

Российская академия наук
Уральское отделение
Институт минералогии

Министерство науки и образования РФ
Южно-Уральский
государственный университет

Российское минералогическое общество

**ГЕОАРХЕОЛОГИЯ
И АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ-2014**

**GEOARCHEOLOGY AND ARCHEOLOGICAL
MINERALOGY – 2014**

Миасс
2014

УДК 55:902

Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Научное издание. Миасс: Институт минералогии УрО РАН, 2014. 176 с.

ISBN

В сборнике опубликованы материалы Всероссийской молодежной научной школы «Геоархеология и археологическая минералогия–2014», посвященной проблеме использования геологических и минералогических данных для целей археологии. В первой части сборника освещены общие вопросы геоархеологии, петрофонд каменной индустрии, технология производства древних изделий. Во второй части рассмотрены изделия из золота и бронзы, выявленные в археологических памятниках на территории Евразии. Наиболее детально изучены древние золотые изделия из Филипповских курганов (Южный Урал). Третья часть посвящена древним рудникам Урала, Донбасса и Казахстана. В ней рассмотрены проблемы добычи и выплавки меди, а также железа. Детально рассмотрены минеральные включения в древних шлаках бронзолитейного производства.

Проведение Школы и издание материалов осуществлено при поддержке УрО РАН и ИМин УрО РАН, ЮУрГУ.

Ил. 29. Табл. 18.

Ответственный редактор: *профессор В.В. Зайков*

Члены редколлегии:

М.Н. Анкушев, Е.В. Зайкова, В.А. Попов, А.Д. Тауров

Geoarcheology and archeological mineralogy-2014. Scientific edition. Miass: Institute of Mineralogy, UB RAS, 2014

Proceedings of the All-Russian Youth Scientific School «Geoarcheology and archeological mineralogy – 2014» are dedicated to the problem of using of geological and mineralogical data in archeological studies. The first chapter of the abstracts' volume is devoted to the general problems of geoarcheology, petrological funds of the stone industry, and technology of ancient production. The second chapter considers the ancient gold jewelries from the archaeological sites of Eurasia with emphasis on the Filippovka burial mounds (South Urals). The third chapter contains abstracts on the ancient mines of the Urals, Donbas and Kazakhstan and on the problems of extraction and smelting of copper and iron. The mineral inclusions in the ancient slags of bronze production are considered in detail.

The holding of the School and publication of abstracts was supported by Urals Branch of RAS, IMin Urals Branch of RAS and South-Urals State University.

Figs 29. Tables 18.

Editors-in-Chief: Professor V.V. Zaykov

Editorial board: M.N. Ankyshev, E.V. Zaykova, V.A. Popov, A.D. Tairov

ПРЕДИСЛОВИЕ

В сборнике опубликованы материалы Всероссийской молодежной научной школы «Геоархеология и археологическая минералогия – 2014», посвященной проблеме использования геологических и минералогических данных для целей археологии. Школа проводится Институтом минералогии УрО РАН и Южно-Уральским государственным университетом (ЮУрГУ, филиал в г. Миассе).

Цель Школы – знакомство молодых ученых, аспирантов и студентов с современными методами минералогического и геохимического исследования минерального сырья древности и продуктов древнего металлургического производства.

Социальной задачей Школы является повышение эффективности многоуровневой подготовки научных специалистов в области археологии и геологии, формирование творческих связей между молодежью различных ВУЗов и научных организаций геологического и археологического профиля России и зарубежных стран.

Состав слушателей школы определен на конкурсной основе по присланным студентами и аспирантами документам: 1) расширенным тезисам по теме Школы; 2) аннотациям работы; 3) заключениям руководителей о возможности публикации и рекомендуемой форме представления докладов (устной или стендовой); 4) регистрационным формам. Для участия в Школе приглашены ученики школ – участники геологического и археологического внешкольного образования.

Первая часть сборника посвящена общим вопросам геоархеологии, петрофонду каменной индустрии, технологии производства древних изделий. Вводная статья В.В. Зайкова и А.М. Юминова касается нового научного направления – рудной археологии, нацеленной на минеральное сырье и технологии его переработки в древности. Нефритовая тема освещена в статьях Р. Костова, Е.П. Макагонова и И.Е. Архиреева. В статье О.В. Анисимовой дан минералого-технологический анализ каменных бус из раннесарматских курганов Южного Урала.

Во второй части рассмотрены изделия из золота и бронзы, выявленные в археологических памятниках на территории Евразии. Наиболее детально изучены древние золотые изделия из Филипповских курганов (Южный Урал), чему посвящены статьи Л.Т. Яблонского, И.А. Блинова, В.В. Зайкова. Ряд статей касается золотоносных могильников Казахстана.

Третья часть посвящена древним рудникам Урала, Донбасса и Казахстана. В ней рассмотрены проблемы добычи и выплавки меди, а также железа. Детально рассмотрены минеральные включения в древних шлаках бронзолитейного производства. Впервые опубликованы сведения о строении курганов могильника Таксай, составе золотых и бронзовых изделий этого археологического памятника (статьи Я.А. Лукпановой, И.А. Блинова, М.Н. Анкушева и др.). Среди образцов шлаков из этого могильника найдены экземпляры, сходные с продуктами метеоритного удара.

В программу работы Школы входят знакомство участников с коллекциями уральских горных пород и руд, экскурсия на медные рудники Зауралья.

Школа перенесла на российскую почву традиции близких по тематике мероприятий, проведенных в последние годы в зарубежных странах (Болгария, София, 2008; Германия, Бохум, 2011).

ОРГКОМИТЕТ

Всероссийской молодежной научной школы «Геоархеология и археологическая минералогия – 2014».

Зайков Виктор Владимирович, д.г.-м.н., профессор, ИМин УрО РАН, ЮУрГУ, г. Миасс – *председатель*

Юминов Анатолий Михайлович, к.г.-м.н., ЮУрГУ, ИМин УрО РАН, г. Миасс – *заместитель председателя*

Зайкова Елизавета Владимировна, к.г.-м.н., ИМин УрО РАН, Миасс, *ученый секретарь*

Члены Оргкомитета

Гергова Диана, доктор наук, ИА БАН, г. София, Болгария.

Епимахов Андрей Владимирович, д.и.н., профессор, ЮУрГУ, г. Челябинск.

Жуков Игорь Геннадьевич, к.г.-м.н., ИМин УрО РАН, ЮУрГУ, г. Миасс.

Коротеев Виктор Алексеевич, академик, ИГиГ УрО РАН, г. Екатеринбург.

Корякова Людмила Николаевна, д.и.н., профессор, ИИиА УрО РАН, г. Екатеринбург.

Костов Руслан, доктор наук, ИА БАН, г. София, Болгария.

Кузьминых Сергей Владимирович, к.и.н., ИА РАН, г. Москва.

Кулик Наталья Артемовна, к.г.-м.н., ИАиЭ СО РАН, г. Новосибирск.

Масленников Валерий Владимирович, д.г.-м.н., профессор, ИМин УрО РАН, ЮУрГУ, г. Миасс.

Пучков Виктор Николаевич, д.г.-м.н., член-корр. РАН, ИГ УНЦ РАН, г. Уфа.

Сериков Юрий Борисович, д.и.н., НГСПА, Нижний Тагил.

Синяковская Ирина Васильевна, к.г.-м.н., ЮУрГУ, г. Миасс.

Скляров Евгений Викторович, д.г.-м.н., член-корр. РАН, ИЗК СО РАН, г. Иркутск.

Таиров Александр Дмитриевич, д.и.н., профессор, ЮУрГУ, г. Челябинск.

Теленков Олег Сергеевич, к.г.-м.н., ИМин УрО РАН, г. Миасс.

Чернышев Николай Михайлович, член-корр. РАН, ВГУ, г. Воронеж.

Тишкин Алексей Алексеевич, д.г.-м.н., профессор, АГУ, г. Барнаул.

Яблонский Леонид Теодорович, д.и.н., профессор, ИА РАН, г. Москва.

Техническое сопровождение

Анкушев М.Н., ИМин УрО РАН, г. Миасс.

Баженов Е. А., ИМин УрО РАН, г. Миасс.

Блинов И. А., ИМин УрО РАН, г. Миасс.

Бусловская О.Л., ИМин УрО РАН, г. Миасс.

Романенко М. Е., ЮУрГУ, г. Миасс.

Садыкова Р. З., ИМин УрО РАН, г. Миасс.

ЧАСТЬ 1. ГЕОАРХЕОЛОГИЯ И КАМЕННАЯ ИНДУСТРИЯ ДРЕВНОСТИ

В. В. Зайков^{1,2}, А. М. Юминов^{1,2}

¹ – *Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс, zaykov@mineralogy.ru*

² – *Южно-Уральский государственный университет, филиал в г. Миасс*

Рудная геоархеология – ключ к пониманию источников металлического сырья в древности

Рудная геоархеология – новая научная дисциплина, исследующая минерально-сырьевую базу древних обществ (древние рудники, обоганительные площадки), продукты передела руд и металлообработки (шлаки, слитки, металлические изделия) с использованием естественно-научных методов. Она связана с учением о полезных ископаемых (минерагений), горным делом, минералогией, минераграфией и петрографией (исследование руд, шлаков и изделий из камня), геохимией (в том числе изотопной), рудной геофизикой, палеометаллургией.

История становления геоархеологии в широком смысле слова рассмотрена в ряде публикаций, из которых наиболее значительной является работа Г.И. Медведева [2008]. Предметом исследования этой дисциплины являются археологические памятники от палеолита до средневековья. Рудная геоархеология в силу своей «металлической» специфики, в основном, имеет дело с памятниками эпохи неолита – раннего средневековья.

Работа основана на примерах изучения археологических памятников Урала. Информационной базой явились результаты геологических и археологических работ, выполненных огромным коллективом специалистов производственных и научных организаций, высших учебных заведений.

Основными объектами исследований служили древние рудники Уральского региона, часть которых выявлена и изучена авторами (Воровская Яма, Ново-Николаевский, Ишкнинский, Дергамышский, Ивановский). Были составлены крупномасштабные схемы строения рудников и рудоносных территорий, на ряде объектов проведена геологическая, геохимическая и георадарная съемки. Авторы участвовали в раскопках древних поселений Аркаим, Аландское, Синташта, Куйсак, Каменный амбар и курганов Большекараганского, Александровского. Мы получили материал от коллег для изучения металлургических шлаков, медных, бронзовых и золотых изделий из 30 археологических памятников Южного Урала.

Исследование состава артефактов проведено в Институте минералогии УрО РАН следующими методами: оптическим (микроскопы Olympus BX-51 и Axiolab, Carl Zeiss), химическим, атомно-адсорбционным (прибор Perkin-Elmer 3110); рентгеноспектральным (растровый электронный микроскоп РЭММА 202М, микроанализатор JEOL-733), рентгенофлуоресцентным (прибор INNOV-α-400). Последний анализатор имеет компактную модификацию и предназначен для анализа предметов неразрушающим методом, что очень ценно для археологии. На основании проведенных работ составлены базы геоархеологических данных с характеристикой древних рудников, обоганительных площадок, реликтов металлургических печей. Подготовлены таблицы с результатами исследования состава руд, минеральных и расплавных

включений в шлаках, состава металлических изделий. Обобщение полученных данных позволило обосновать распространение металла из разных источников в местах обитания древних обществ на территории региона.

Добыча и переработка медных руд

Древние рудники по добыче медных руд представлены карьерами размерами от первых метров до 80 м, а также вертикальными и наклонными выработками. Разрабатывались, главным образом, окисленные руды, содержащие малахит, азурит, борнит, тенорит и др. Реже добывались сульфидные руды, что установлено по составу корольков в шлаках и минеральным включениям (халькозин, ковеллин). В Южном Зауралье выделены три основных типа меднорудных объектов, отличающихся геологической позицией, строением рудных тел, минеральным и химическим составом руд, количеством полезных компонентов [Зайков и др., 2005].

1. Рудники в гипербазитовых (ультраосновных) породах, в которых руды содержат, кроме меди, примеси никеля, кобальта, мышьяка (Воровская Яма, Дергамышский, Ивановский, Ишкининский).

2. Рудники в риолит-базальтовых комплексах меднорудных месторождений. Они почти повсеместно нарушены современной горнорудной деятельностью. Их типичным примером является рудник Бакр-Узяк в Сибайском рудном районе.

3. Рудники в контактах гранитоидных интрузий, примером которых является турмалин-малахитовое месторождение Еленовское.

Общая сумма добычи кондиционных медных руд из древних рудников Южного Урала оценена в 50 тыс. т [Юминов и др., 2013]. Для приближенной оценки количества выплавленного металла учитывается содержание меди в рудах, равное на разных рудниках 3–8 % и коэффициент извлечения металла при металлургическом переделе, минимальное значение которого 50 %. Учитывая эти параметры, из добытых руд было получено около 1700 т меди.

Древние металлургические шлаки. Авторы исследовали состав шлаков из 16 поселений Южного Урала. Среди них выделяется несколько групп, отличающихся по составу, минеральным и расплавленным включениям. По данным метода РФА, основными типами являются медь-, хром-, кобальт-, олово- и золотосодержащие шлаки.

Минеральные включения в шлаках представлены преимущественно хромитами [Григорьев, 2000]. Хромит FeCr_2O_4 , – минерал из группы хромшпинелидов, в составе которого присутствуют в качестве примесей в различных пропорциях Mg, Al, Ti, Mn, Zn, V. Это тугоплавкий минерал; температура плавления высокохромистых разновидностей достигает 2180 °С, и он очень слабо реагирует со шлаковым расплавом. Такое свойство минерала позволило определить по составу хромитов из руд и шлаков конкретный источник сырья для ряда металлургических центров.

На Южном Урале гипербазиты с акцессорным хромитом распространены в виде отдельных тел и линейных групп массивов практически повсеместно восточнее Главного Уральского разлома. Исследование археологических памятников показало присутствие включений хромитов в шлаках из десяти поселений (рис.). Предварительные минералого-геохимические исследования показали, что хромиты в шлаках южной группы археологических памятников (от Ишкинино до Аркаима) близки между собой [Зайков и др., 2012]. В северной группе поселений (Куйсак, Каменный амбар, Устье) хромиты в шлаках отличаются повышенными количествами цинка (0.2–1.3 % ZnO) и присутствием разновидностей с содержанием Cr_2O_3 38–42 %. Соответственно, эти памятники могли иметь иной источник руд. Для выяснения этого вопроса

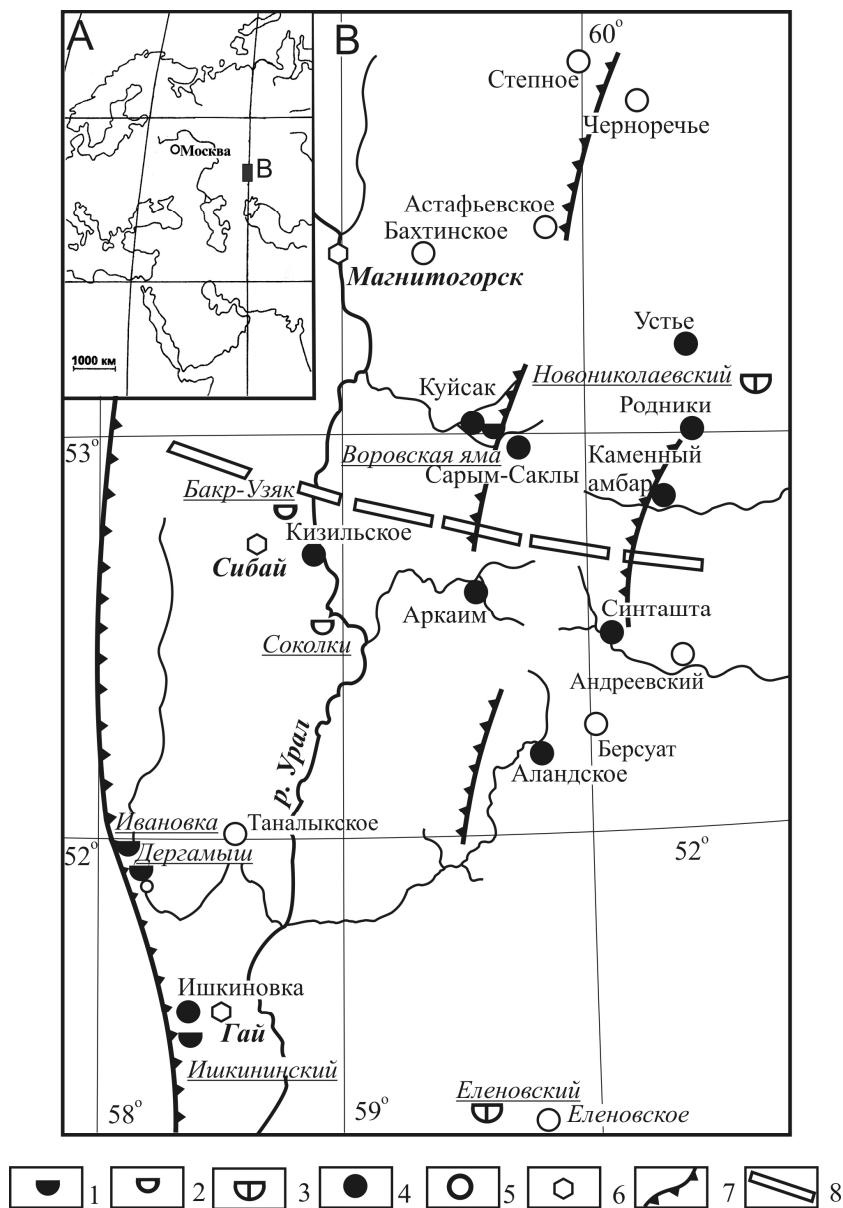


Рис. Схема размещения древних рудников и поселений в Южном Зауралье.

1–3 – древние рудники: 1 – в гипербазитовых комплексах, 2 – в базальтовых и риолит-базальтовых комплексах, 3 – на контактах гранитоидных интрузий; 4–5 – поселения бронзового века: 4 – с хромитами в шлаках, 5 – в шлаках, в которых не выявлены хромиты; 6 – современные города; 7 – фрагменты офиолитовых зон с массивами гипербазитов; 8 – граница предполагаемого раздела различных источников медного сырья для южной и северной групп поселений. Схема составлена с использованием данных [Зданович, Батанина, 2007].

необходимо продолжить изучение хромитов из шлаков, установленных на всех поселениях и в рудах древних рудников с применением современных методов микрондовго и рентгеновского анализов.

Расплавные включения принадлежат к меди и двум типам бронз: мышьяковым и оловянным. Получение первых связано, по имеющимся данным, с использованием арсенидных руд кобальт-медно-колчеданных месторождений, залегающих в гипербазитах. Оловянные бронзы фиксируются присутствием соответствующих корольков в шлаках. Ранее такие включения не были выявлены в продуктах уральской металлообработки, и их наличие свидетельствует об использовании палеометаллургами оловосодержащих руд. Данный вид полезных ископаемых не обнаружен в ощутимых количествах на Урале. Источником этого сырья, по геологическим данным, служили оловянные месторождения Казахстана. Расплавные включения золота выявлены в халькозинсодержащих шлаках, что является свидетельством переработки золотосодержащих руд, извлеченных из нижней части зон окисления сульфидных месторождений. По составу включения близки к медистому золоту, известному в Карабашском рудном районе [Спиридонов и др., 1997]. Это можно расценивать как возможный источник руд для древних ювелиров.

Древние изделия из меди и бронз

В исследованных археологических памятниках выявлены металлические изделия, среди которых установлены топоры, ножи, долота, тесла, крюки, шилья, пронизы, бляшки, браслеты, бусы, кольца, подвески.

На Синташтинском поселении предметы изготовлены из пяти типов металла: 1 – чистой меди, содержащей мышьяк, олово и серебро в количестве менее 0.1 %; 2 – мышьяковистой меди, содержащей мышьяк в пределах 0.1–1 %; 3 – серебристой меди с содержанием десятых долей процента серебра; 4 – мышьяковой бронзы, с содержанием мышьяка 1–4 %; 5 – оловянной бронзы с содержанием олова 1–7 %. Анализы выполнены в лаборатории Е.Н. Черных. Два украшения, сделанные из оловянной бронзы, очевидно, привезены из другого металлургического центра [Зайкова, 2000].

На поселении Аркаим и в Большекараганском могильнике большинство предметов сделано из чистой меди [Бушмакин, 2002], так как примеси составляют менее 0.5 %. Несколько экземпляров шильев и ножей оказались произведены из мышьяковой бронзы (содержания мышьяка 1.1–2.8 %) и мышьяковистой меди (содержания мышьяка 0.13–0.88 %), а один предмет – из никелевой бронзы (содержание никеля 1.10 %). При этом включения корольков меди в шлаке представлены никелистой бронзой, мельхиором, чистой медью. Исходя из данных по составу шлаков и обломков руды предполагается, что для медеплавильного производства на Аркаиме были использованы малахитсодержащие серпентиниты, бурые железняки (зона окисления колчеданных месторождений), кварцевые жилы и хлорит-турмалиновые породы. При составлении шихты к руде добавлялись кварц и лимонит.

На поселении Каменный амбар проанализированы металлические пластины, представленные бронзой оловянной, селенсодержащей и мышьяковистой. В первой – содержание олова 3–5 % и примесь селена до 3 %, во второй – содержание мышьяка 1–2 %. Кроме того, в бронзе выявлены включения свинца, оксидов и сульфидов меди. Эти результаты надежно коррелируют с данными спектро-аналитического изучения металла могильника Каменный амбар-5, синхронного ранней фазе существования поселения. Основу коллекции составляют мышьяковистые бронзы и медь [Дегтярева, 2010]. Исключением из этого «правила» являются украшения с большими концен-

трациями олова (5.1 % и 8.2 %), в одном случае сопровождаемого свинцом (5 %) и цинком (4.6 %).

Из кургана Степного проанализировано 44 предмета из коллекции Д.Г. Здановича и И.В. Приемовой. По составу они представлены следующими группами: чистой медью (топоры, ножи, сплески, бляшки); мышьяковой бронзой (проколки, скрепки); оловянной бронзой. Последняя группа наиболее многочисленна и к ней относятся разнообразные украшения (браслеты, бусины, кольца, подвески) и инструменты (пинцет, шилья). Содержания олова находятся в пределах 2–14 %. Среди уральских археологических памятников бронзового века могильник Степное-7 выделяется наиболее явственными оловянными бронзами. Этот факт мы увязываем с обнаружением в шлаках близлежащих поселений включений оловянных бронз, что свидетельствует о местном производстве данного металла.

Добыча золотых руд и производство ювелирных украшений

Следы разработки коренных и россыпных месторождений золота. Выявлены признаки добычи золота из золото-кварцевых жил на древних рудниках в бассейнах рек Кизил и Сакмара в Баймакском золоторудном районе. Древние выработки выглядят как карьеры и маленькие шахты, на стенах которых местами сохранилась копоть. Вблизи выработок найдены каменные песты и ступы в виде каменных плит диаметром 30 см с углублением в середине. О разработке россыпей косвенно свидетельствуют находки бронзовых и каменных кирок в золотоносных песках. Такие находки отмечены в россыпях Миасского и Кочкарского рудных районов.

Древние ювелирные украшения найдены в археологических памятниках Урала на территории Оренбургской, Челябинской областей и Башкортостана. Особенно богаты могильники Филипповка I, Переволочан I, Магнитный, Кичигино I. Поражает воображение коллекция золотых оленей и украшений из Филипповки в музеях Уфы и Оренбурга. Все предметы выполнены в «сибирском зверином стиле». Предметы ювелирного дела в виде различных заготовок и клубков проволоки найдены в мастерской средневекового городища Уфа II.

Состав археологического золота разнообразен. На основании гистограмм распределения пробности золота выделяются следующие группы изделий по составу (в промилле): высокопробные (980–860), средней пробности (840–600), низкопробные (550–370). Это свидетельствует о различных источниках металла. По составу преобладают предметы с содержанием золота 82–87 %, реже 61–67 %. В ювелирной мастерской городища Уфа II выявлена проволочная заготовка с содержанием Au 97 %. По содержанию меди определены предметы, при производстве которых использовалось легирование. В природном золоте этот показатель менее 2 %, а изделия с более высоким содержанием могли быть получены при искусственном введении в расплав меди. В некоторых случаях для получения бронзы в расплав вводят минералы олова, свинца и цинка. Важной деталью состава древнего золота являются включения осмия, выявленные в нескольких археологических памятниках, описанию которых посвящена специальная статья в данном сборнике.

Задачи дальнейших исследований

Основными задачами рудной геоархеологии являются следующие:

– анализ металлической минерально-сырьевой базы древних обществ разных возрастных срезов;

- изучение строения горнодобывающих выработок и приемов обогащения руд;
- исследование строения и состава руд на новых рудниках;
- поиски остатков ювелирных мастерских, функционировавших в бронзовом и раннем железном веке;
- выявление минеральных и геохимических индикаторов распространения сырья из определенных источников на Урале и сопредельных территориях;
- изотопная характеристика руд и минералов, взятых в древних рудниках в сопоставлении с аналогичными показателями источников сырья;
- определение масштаба добычи минерального сырья и организации горнодобывающего дела в различных регионах.

Выполнение этих задач потребует кооперации с отечественными и зарубежными специалистами в аналогичных дисциплинах.

Исследования выполнены при поддержке междисциплинарного проекта УрО РАН 12-М-456-2024 и Госзадания Минобрнауки РФ № 33.2644.2014 К. Авторы благодарят за содействие в исследованиях Е.В. Зайкову, А.Д. Таирова, Д.Г. Здановича, В.А. Котлярова, И.А. Блинова и Е.И. Чурина.

Литература

- Бушмакин А. Ф. Металлические предметы из кургана 25 Большекараганского могильника // Зданович Д. Г. Аркаим: некрополь (по материалам кургана 25 Большекараганского могильника. Книга 1. Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 2002. С. 132–143.
- Григорьев С. А. Металлургическое производство на Южном Урале в эпоху средней бронзы / Древняя история Южного Зауралья // (ред. Мосин В. М., Григорьев С. А.) Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. С. 443–524.
- Дегтярева А. Д. История металлопроизводства Южного Зауралья в эпоху бронзы. Новосибирск: Наука, 2010. 162 с.
- Зданович Г. Б., Батанина И. М. Аркаим – Страна городов: Пространство и образы (Аркаим: горизонты исследований) Челябинск: Изд-во Крокос; Юж.-Урал. кн. Изд-во, 2007. 260 с.
- Зайков В. В., Юминов А. М., Дунаев А. Ю., Зданович Г. Б., Григорьев С. А. Геолого-минералогические исследования древних медных рудников на Южном Урале // Археология, этнография и антропология Евразии. №4. 2005. С. 101–115.
- Зайков В. В., Юминов А. М., Ткачев В. В. Рудники, хромитсодержащие медные руды и шлаки Ишкининского археологического микрорайона // Археология, этнография и антропология Евразии. № 2. 2012. С. 159–165.
- Зайкова Е. В. Геохимические типы меди и бронз в металлических изделиях поселения Синташта // Археологический источник и моделирование древних технологий. Тр. музея-заповедника Аркаим. Челябинск, 2000. С. 104–111.
- Медведев Г. И. Геоархеология // Антропоген. Антропология, геоархеология, этнология Азии. Иркутск: Изд-во Отгиск, 2007. 221 с. (ред. Г. И. Медведев).
- Спирidonov Э. М., Плетнев П. А., Перельгин Е. В., Раппопорт М. С. Геология и минералогия месторождения медистого золота Золотая Гора (Карабашское), Средний Урал. М.: Изд-во МГУ, 1997. 192 с.
- Юминов А. М., Зайков В. В., Коробков В. Ф., Ткачев В. В. Добыча медных руд в бронзовом веке в Мугоджарах // Археология, этнография и антропология Евразии. № 3. 2013. С. 87–96.

Р. И. Костов
Горно-геологический университет «Св. Иван Рильский»,
г. София, Болгария, rikostov@yahoo.com

Нефрит Евразии: археоминералогия нефрита и «нефритовые культуры»

Нефрит – это плотный спутанноволокнистый агрегат амфибола тремолит-актинолитового состава, отвечающего химической формуле $\text{Ca}_2(\text{Fe,Mg})_5 \text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$. Цвет нефрита преимущественно зеленый (в случае апосерпентинитового метасоматического генезиса), реже встречается белый (светлоокрашенный) нефрит (апокарбонатный метасоматический генезис). Добывается нефрит из коренных месторождений и аллювия. Использование нефрита в истории цивилизации восходит к палеолиту (сообщения о находках в Австрии, России и Монголии). Целе-направленное использование нефрита в качестве орудия труда и украшений (изделий престижа и власти, в том числе амулетов) отмечается на неолитических и более поздних стоянках всего мира. Нефрит ценился и ценится как декоративный и поделочный минерал за окраску и прочность. На территории Европы и Азии нефрит сознательно искали, обрабатывали и использовали с времен неолита. Самое раннее использование множества нефритовых орудий труда и украшений зарегистрировано на неолитических (конец VII тыс. до н. э.) стоянках Балкан (феномен обозначен как Балканская «нефритовая культура») [Kostov et al., 2012] и северо-восточного Китая (культура синлунва) [The Origin ..., 2007].

Многочисленные археологические находки артефактов из нефрита в неолитическом Китае позволили некоторым современным китайским ученым говорить о «нефритовом периоде (веке)» (четыре эпохи или века: камень-нефрит-бронза-железо) в археологии. Несмотря на то, что эта идея не является новой, она не разделяется большинством ученых [Dematte, 2006].

Месторождения и находки нефрита в Европе

На территории Европы месторождения и проявления нефрита известны в Австрии (в долинах рек Мур и Сан), Болгарии (в долине реки Струма), Германии (в горах Гарца), Испании (в массиве Ронда), Италии (Сестри Леванте; Ла Специя; Вал Маленко), Польше (Йорданов; Клодзко-Злоти), России (Урал: Приполярный Урал – Нырдовоменшор; Южный Урал – Халиловское; Большой Бикиляр; Факультетское; Придорожное), Турции (европейская часть), Украине (Алферовское; Анновское), Финляндии (Паакила; Стансвик), Франции (в долине реки Изер; на острове Корсика) и Швейцарии (Скортасео; Салюкс; Ле Одере) [Kostov, 2013].

«Нефритовые культуры» (до нашей эры) в Европе

Нефритовые артефакты обнаружены в стоянках и захоронениях периода раннего неолита до конца энеолита (VII–V тыс. до н. э.) юго-восточной Европы (Болгария, Сербия, Хорватия, Румыния, Албания, Македония, Греция и Турция – европейская часть): Балканская «нефритовая культура», с разнообразными артефактами на территории Болгарии [Kostov et al., 2012; Kostov, 2013]. Можно еще упомянуть «нефритовые культуры» Сардинии (Италия; конец V–IV тыс. до н. э.), Центральной Европы (Польша; Чешская Республика; Венгрия), район альпийских

озер в Швейцарии и Германии – конец V–III тыс. до н. э. (таблица). Артефакты из нефрита обнаружены во многих археологических памятниках этих регионов [Kostov, 2013].

Месторождения и находки нефрита в Азии

В России, на территории Сибири, выделена Сибирская нефритовая провинция в пределах Саяно-Байкальской горной области с несколькими нефритовыми районами: Западно-Саянский (Кантегирское; Куртушубинское; Агардагское), Восточно-Саянский (Уланходинское; Зуноспинское; Оспинское; Горлыкгольское; Бортогальское), Джидинский (Харгантинское; Хохюртовское; Хамархудинское; Хангарульское) и Витимский (Парамское; Шаманское; Келянское; Буромское; Голубинское; Александровское; Витимское; Кавоктинское; Хойтинское) [Сутурин, Замалетдинов, 1984]. Другие месторождения или проявления нефрита известны в Якутии (Мунилканское или Чульман), на Камчатке и Сахалине, а также на Алтае (Муйнокское; Черемшанское и Серпентинитовое).

На северо-западе Китая находится Синьцзян-Уйгурский автономный район (гора Кунь-Лунь, где добывался нефрит еще в древности – месторождения Иечен и Хетган; район Аржин – месторождения Киемо и Рожиян; на севере – район Манаси). Другие месторождения и проявления нефрита обнаружены в провинциях: Цинхай (Джийрму), Сычуань (Венчуан или Лонси), Ляонин (Сиуян), Хэнань (Луанчуан), Цзянси, Аньхой и Цзянсу (Сяомейлин) [Wang, 2011; с дополнениями]. На острове Тайвань также известно месторождение нефрита (Хуалиан или Фэнтянь) [Hung et al., 2007].

Находки нефрита в Азии были отмечены еще в Казахстане (Джетыгаринское), Киргизии (Арчалинское; Гавианское), Узбекистане (Гавасай; Королево), Монголии (артефакты), Омане (район Боушир), Пакистане (в долине реки Тери Тои), Непале (район Бардиа-Данг), Южной Корее (Чунчеон; артефакты), Японии (префектура Ниигата, река Химекава; префектура Нагано), Вьетнаме (провинция Сон Ла; артефакты) и на Филиппинах (артефакты).

«Нефритовые культуры» (до нашей эры) в Азии

В России, на территории Саянских гор, Забайкалья и Прибайкалья были обнаружены и вскрыты могильники периода неолита и бронзы, в комплексах которых были описаны артефакты из зеленого и, реже, светлоокрашенного нефрита [Окладников, 1950; Горюнова и др., 2007] – китайская и глазковская «нефритовые культуры» (см. таблицу). В Якутии также можно выделить «нефритовые культуры»: центральная (белькачинская; III тыс. до н. э.) и дальневосточная (Амурская область; Сахалин, Курильские острова; IV–III тыс. до н. э.).

Культура синлунва (~ 6200–5200 г. до н. э.; район Внутренняя Монголия и провинция Ляонин) считается древнейшей из «нефритовых культур» Китая – при археологических работах были обнаружены уникальные погребальные предметы из зеленого нефрита – серьги, кольца и браслеты [The Origin..., 2007]. Дату наиболее раннего импорта синьцзянского нефрита на восток можно относить также к VII тыс. до н. э. В Китае описаны замечательные изделия из нефрита, связанные с «нефритовыми культурами»: хуншань (~ 4500–3000 г. до н. э.; провинция Ляонин), хемуду и мажиабан (5000–4000 г. до н. э.; нижнее течение реки Янцзы, провинция Чжэцзян), даси (~ 4000–3300 г. до н. э.; среднее течение реки Янцзы), сонгце (~ 4000–3000 г. до

н. э.; провинция Чжэцзян) и лянчжу (~ 3300–2000 г. до н. э.; нижнее течение реки Янцзы; провинции Цзянсу и Аньхой), яншао (~5000–3000 г. до н. э.), давенкоу (~ 4300–2600 г. до н. э.) и луншань (2600–2000 г. до н. э.; среднее и нижнее течение реки Хуанхэ, провинция Шаньдун) [Childs-Johnson, 1998; Dematte, 2006; Wang, 2011; с дополнениями]. Источник нефрита не всегда известен. Возможно, создатели «нефритовых культур» (см. таблицу), в которых обработка этого декоративного минерала получила наибольшее развитие, обращались к местным или региональным источникам сырья.

Доказано, что нефрит из острова Тайвань (Фэнтьянь) распространялся (III–II тыс. до н. э. и ~ 550 г. до н. э. – ~ 100 г. н. э.) в охвате 3000 км на юге до Филиппин, Малайзии, Вьетнама и Тайланда [Hung et al., 2007]. Эту культуру «морских» путешественников можно обозначить как тайваньскую (фэнтьяньскую) «нефритовую культуру». В древней Корее также зарегистрированы артефакты из нефрита (~ 1500–300 г. до н. э.). Во Вьетнаме можно указать на «нефритовую культуру» фунг нгуйен (2000–1500 г. до н. э.; более ранние культуры в регионе – ха джианг и май фа). Артефакты (3000–1200 г. до н. э.) из светлоокрашенного нефрита, возможно взятого из неизвестного местного проявления, обнаружены на Филиппинах.

Таблица

Хронология древних «нефритовых культур» Европы (I) и Азии (II)

«Нефритовая культура»	Возраст
Балканская (I)	кон. VII – кон. V тыс. до н. э.
Синлунва (II)	кон. VII–VI тыс. до н. э.
Хемуду, мажиабан и сонгце (II)	~5000–4000 г. до н. э.
Яншао (II)	~5000–3000 г. до н. э.
Хуншань (II)	~4500–3000 г. до н. э.
Давенкоу (II)	~4300–2600 г. до н. э.
Сардинская (I)	кон. V–IV тыс. до н. э.
Центральноевропейская (I)	кон. V–III тыс. до н. э.
Западноевропейская (I)	кон. V–III тыс. до н. э.
Даси (II)	~4000–3000 г. до н. э.
Лянчжу (II)	~3300–2000 г. до н. э.
Китайская (II)	~IV–III тыс. до н. э.
Дальневосточная (II)	IV–III тыс. до н. э.
Белькачинская (II)	III тыс. до н. э.
Луншань (II)	~2600–2000 г. до н. э.
Глазковская (II)	~III–II тыс. до н. э.
Тайваньская (II)	III–II тыс. до н. э.; ~ 550 г. до н. э. – ~100 г. н. э.
Фунг нгуйен (II)	2000–1500 г. до н. э.
Ся – династия (II)	2100–1600 г. до н. э.
Шан – династия (II)	~1600–1050 г. до н. э.
Западное Чжоу (II)	~1050–771 г. до н. э.
Восточное Чжоу (II)	~770–221 г. до н. э.
Весны и Осени (II)	770–475 г. до н. э.
Сражающиеся государства (II)	475–221 г. до н. э.
Цинь – династия (II)	221–206 г. до н. э.
Хань – династия (II)	206 г. до н. э. – 220 г. н. э.

Интерес представляют артефакты и топоры из нефрита бронзовой эпохи, найденные в Трое и в Бородинском кладе. В античном и средневековом периоде распространение нефрита расширяется (например, «Великий нефритовый путь», совпадающий с «Великим шелковым путем»). Вершины мастерства обработки нефрита отмечаются в раннединастическом (~ 2100 г. до н. э.–220 г. н. э.; эпоха бронзы и железа) и средневековом (III–XIX вв.) Китае.

Выводы

На территории многих стран Евразии установлено и описано большое число месторождений и проявлений нефрита. Этот декоративный минерал ценился и широко использовался в древности. Самое раннее в мире массовое использование нефритовых орудий труда и украшений зарегистрировано на неолитических (конец VII тыс. до н. э.) объектах Балкан (Балканская «нефритовая культура») и северо-восточного Китая (культура синлунва). Сделана попытка сопоставления хронологии древнейших «нефритовых культур» с учетом будущих исследований и поисков сырья. Наличие археологических находок изделий из нефрита является косвенным поисковым признаком в районах доисторических культур. По отношению к окраске геммологического материала, «нефритовые культуры» являются примерами «монохроматических культур».

Литература

- Горюнова О. И., Новиков А. Г., Секерин А. П. Нефрит из археологических объектов Приольхонья // Известия Лаборатории древних технологий, 2007. Вып. 5. С. 138–145.
- Окладников А. П. Неолит и бронзовый век Прибайкалья. Ч. I и II. М.-Л.: Изд. АН СССР, Материалы и исследования по археологии СССР, Т. 18. 1950. 412 с.
- Сутурин А. Н., Замалетдинов Р. С. Нефриты. Новосибирск: Наука, 1984. 150 с.
- Childs-Johnson E. Jade as material and epoch // In: China 5000 Years: Innovation and Transformation in the Arts. Guggenheim Museum Publications, 56, New York: S. R. Guggenheim Museum, 1998. P. 55–68.
- Dematte P. The Chinese Jade Age. Between antiquarianism and archaeology // Journal of Social Archaeology, 2006. Vol. 6. № 2. P. 202–226.
- Hung H.-C., Iizuka Y., Bellwood P. et al. Ancient jades map 3000 years of prehistoric exchange in Southeast Asia // Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 2007. Vol. 104. № 50. P. 19745–19750.
- Kostov R. I. Nephrite-yielding prehistoric cultures and nephrite occurrences in Europe: archaeomineralogical review // Haemus, 2013. Vol. 2. P. 11–30.
- Kostov R. I., Protohristov H., Stoyanov Ch. et al. Micro-PIXE geochemical fingerprinting of nephrite Neolithic artifacts from Southwest Bulgaria // Geoarchaeology, 2012. Vol. 27. № 5. P. 257–269.
- The Origin of Jade in East Asia. Jades of the Xinglongwa Culture // Ed. by Hu Yang, G. Liu, Ch. Tang. Hong Kong: The Chinese University of Hong Kong, 2007. 323 p.
- Wang R. Progress review of the scientific study of Chinese ancient jade // Archaeometry, 2011. Vol. 53. № 4. P. 674–692.

Е.П. Макагонов^{1,2}, И.Е. Архиреев¹

¹ – *Институт минералогии УрО РАН, ЮУрГУ, г. Миасс*

² – *Южно-Уральский государственный университет, филиал в г. Миасс*
mak@mineralogy.ru, arhireev@ilmeny.ac.ru

Нефрит Урала

В лесной и лесостепной зонах Евразии – от Саяно-Алтая до северной половины Европы – изделия из нефрита встречаются в археологических памятниках так называемого сейминско-турбинского транскультурного феномена (эпоха бронзы, XXVI–XXV вв. до н.э.). Памятники представлены, в основном, могильниками, поселения не обнаружены. Это обстоятельство, а также сходный характер бронзового инвентаря, литейных форм, явно выраженный воинский уклон изделий и наличие нефритовых украшений послужили представлениями о стремительной миграции племен из Алтая и из пространства от Енисея до Байкала, т.е. от мест хорошо известных нефритовых провинций [Черных, Кузьминых, 1987].

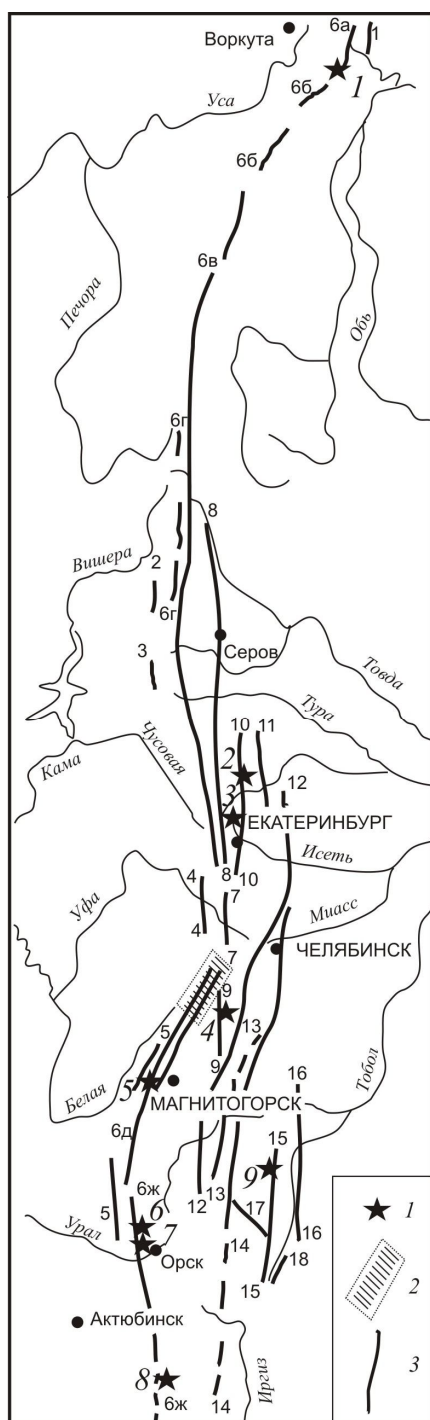
Вместе с тем, отмечена смена состава металла в изделиях феномена: в зауральских изделиях распространены оловянные бронзы, а в предуральских отмечается большой процент бронз с мышьяком. Для последних предполагается, что сейминско-турбинские мигранты воспользовались уральскими месторождениями медно-мышьяковых руд типа Таш-Казгана и медно-серебряных – Никольского, на которых базировался абашевский металлургический очаг [Черных, Кузьминых, 1989]. Состав металла также подобен бронзам из сопредельного и хронологически синхронного с сейминско-турбинским феноменом аркаимо-синташтинского комплекса [Зайков, 1995].

По этим реконструкциям сейминско-турбинские отряды пересекали Уральские горы севернее территории «Страны городов». Интересен факт обнаружения в районе пограничной линии в черкаскульском поселении Липовая Курья (оз. Миассово в Ильменском заповеднике) тальковой литейной формы долота, близкой по форме и орнаменту литейной форме из сейминско-турбинского Ростовкинского могильника [Черных, Кузьминых, 1987].

Переваливая через Уральские горы мигранты должны были пройти по территории уральской нефритовой провинции, поэтому не исключено, что вместе с медной рудой для изготовления украшений мог использоваться и местный нефрит. В последнее время только в Миасском районе обнаружено более 35 проявлений нефрита [Архиреев и др., 2011].

Проявления нефрита приурочены к гипербазитовым поясам и прослеживаются по всему Уралу (рис.). На **Полярном Урале** в ультрамафитовом массиве Рай-Из находится месторождение Нырдовомершор [Казак и др., 1976]. На месторождении размеры нефритовых тел достигают 60 м по простиранию и 3 м мощности. Жилы сопровождаются элювиально-делювиальными россыпями. В аллювии встречаются нефритовые валуны и гальки особенно высокого качества. На **Среднем Урале** нефрит известен на горе Лиственной у Пышминского завода и в аллювии Нейво-Рудника [Юшкин и др., 1986].

На **Южном Урале** наиболее значимые месторождения нефрита открыты в **Миасском нефритоносном районе**. Об единичных находках уральских нефритов упоминается в литературе начала XX в. [Кротов, 1915] в районе Мулдакаевской дачи, [Мамуровский, 1918] на горе Бикиляр. Гальки зеленого нефрита встречались в отложениях рек Атлян, Киалим и Миасс.



Коренные месторождения и элювиально-делювиальные развалы нефрита Южного Урала Миасского района приурочены к трем гипербазитовым поясам: Кемпирсайскому, Узынкырскому и Миасско-Кацбахскому (см. рис.).

В Кемпирсайском гипербазитовом поясе находится дунит-гипербазитовый Таловский массив. В отчетах и полевой документации геологов Миасской ГРП упоминается о 4-х проявлениях нефрита и двух точках минерализации.

Южнее Таловского массива находится Тургойский гипербазитовый массив. Далее на юг залегает Сыростанский гипербазитовый массив, сложенный в основном апогарцбургитовыми антигоритовыми серпентинитами и, в меньшей степени, аподунитовыми разностями. Нефритовые выделения отмечались в керне скважин на контактах гипербазитов с мраморами.

Южнее Сыростана располагается Верхне-Иремельский массив, переходящий в Нуралинский, сложенный β -лизардитизированными и местами хлоритизированными серпентинитами. В Верхне-Иремельском массиве отмечались

Рис. Схема размещения нефритовых проявлений Урала:

1 – проявления нефрита (1 – Нырдовомершор, 2 – гора Лиственная, 3 – Нейво-Рудник, 4 – Бикиляр, 5 – гора Майдыныр, 6 – Сибай, 7 – Халилово, 8 – Мугоджары, 9 – Джетыгаринское); 2 – Миасский нефритоносный район (месторождение Академическое); 3 – гипербазитовые пояса Урала [по Булькину, 1969] (1 – Харбейский; 2 – Вишерский; 3 – Сарановский, 4 – Нязепетровский, 5 – Зилаирский; 6 – Главный Уральский пояс: 6а – Ходатинский, 6б – Войкаро-Сыньинский, 6в – Хулгинский, 6г – Платиноносный, 6д – Сакмарский, 6ж – Кемпирсайский; 7 – Узынкырский; 8 – Серовско-Невьянский; 9 – Миасско-Кацбахский; 10 – Салдинско-Свердловский; 11 – Асбестовско-Режевский; 12 – Алапаевско-Челябинский; 13 – Айдырлинско-Татищевский, 14 – Анихово-Бородинский; 15 – Аккаргинско-Джетыгаринский; 16 – Притобольский; 17 – Шевченковско-Жетыкульский; 18 – Ольгинский).

находки нефрита среди серпентинитов. А. С. Варлаков [Варлаков, 2001] отмечает в рудах Козьма-Демьяновского талькового месторождения призматически-волокнистые агрегаты тремолита, близкие к нефриту, которые слагают мелкие тела мощностью 1–2 м.

Субпараллельно Кемпирсайскому поясу протягивается полоса гипербазитов **Узынкырского пояса**. Эта полоса располагается в Западно-Магнитогорской зоне. Пояс имеет весьма сложное строение и представляет зону меланжа с крупными блоками и пластинами базальтов и кремнистых сланцев поляковской толщи.

На западе нефритонесной полосы Узынкырского пояса, на границе кремнистых сланцев и базальтов с гипербазитами находится проявление Павловское. Южнее его, в бывшем Петропавловском золоторудном месторождении на окраине пос. Ленинск, Н. В. Бородаевским упоминается меридиональная серия тальковых линз, содержащих овоидные и желвакоподобные тела небольших размеров, сложенные нефритом [Бородаевский, 1948]. Линзы нефрита серого цвета с выделениями талька и доломита по трещинам залегают среди карбонатизированных серпентинитов с прожилками офита и хризотила. На западе от Ленинска находится проявление нефритовидов Курманкульское. С восточной стороны в районе Осьмушка находили гальку зеленого нефрита.

Северная часть восточной ветви Узынкырского пояса от г. Миасса до пос. Смородинка наиболее насыщена проявлениями нефрита, некоторые из которых по размерам соизмеримы с Восточно-Саянскими. До конца прошлого столетия на этой площади известны были два проявления: Миасское I (ныне месторождение Академическое) и Миасское II (Задорожное). Начиная с 2003 г. авторами на этой площади было открыто более 30 нефритовых жил и элювиальных развалов. Наиболее крупные нефритовые тела обнаружены на Академическом месторождении. Здесь же было разведано Студенческое проявление.

Проявления нефрита этой площади, в основном, приурочены к контактам гарцбургитов с блоками гипабиссальных и субвулканических пород от среднего до кислого составов. Обнаруживаются они также и в виде самостоятельных линз в рассланцованных гипербазитах, и на контактах гипербазитов с эффузивными и осадочными породами. Геологический возраст даек субщелочных пород был определен как девон с последующими преобразованиями в карбоне и перми [Макагонов и др., 2013].

Нефрит Академического месторождения большей частью представлен плотными массивными апосерпентинитовыми разностями, окрашенными в разные оттенки зеленого цвета с однородной или равномерно-пятнистой текстурой. Изредка встречается нефрит изумрудного цвета, содержащий хромовыйgrossуляр. Первичная окраска нефрита часто изменена вторичными процессами до желто-зеленого цвета. Следующая разновидность – прожилковый нефрит, образовавшийся по параллельно-шестоватым и асбестовидным агрегатам офита. Цвет его от светло-зеленого до белого с серовато-дымчатым оттенком, текстура – прожилковатая и плейчатая. Часто обладает заметным шелковистым отливом и просвечивает на большую глубину. В зонах тектонического скручивания ультрамафитов встречаются небольшие участки нефрита размером до 2 м, имеющего необычный свилеватый рисунок на фоне светлой зеленовато-серой просвечивающей матрицы. Среди преобладающих поделочных разновидностей нефрита установлены и ювелирные.

По содержанию основных порообразующих оксидов нефрит Студенческого и Факультетского рудных полей соответствует тремолиту (табл.) и не отличается от нефрита из месторождений Саяно-Байкальской провинции.

Таблица

Средний химический состав нефрита Южно-Уральской и Саяно-Байкальской нефритоносных провинций (мас. %)

№	Проба	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	п.п.п.	Cr ₂ O ₃
1	Ф	55.35	<0.05	1.22	1.01	4.72	0.12	21.57	11.86	0.14	0.04	3.01	0.12
2	С	54.96	<0.05	1.43	1.01	4.97	0.11	21.70	11.77	0.12	0.04	3.10	0.04
3	К	55.47	0.05	2.00	1.01	4.09	0.11	22.77	11.55	0.09	0.04	2.60	0.21
4	Г	55.99	0.04	1.29	0.63	4.42	0.10	22.69	12.30	0.12	0.06	2.05	0.36
5	О	56.40	0.12	1.59	0.47	4.58	0.17	21.98	12.51	0.17	0.08	1.77	0.23
6	Х	57.40	0.04	1.44	0.82	3.65	0.19	21.32	12.37	0.12	0.08	1.98	0.29
7	С	56.96	0.03	1.47	0.46	0.52	0.05	24.46	13.38	0.13	0.16	1.83	<0.01

Примечание. Южно-Уральская провинция: 1 – Факультетское (17 проб), 2 – Студенческое (13 проб). Саяно-Байкальская провинция [Летников, 1983]: 3 – Куртушибинское, 4 – Горлыктольское, 5 – Оспинское, 6 – Хамархудинское, 7 – светлоокрашенный нефрит Средневитимской горной области. Анализы № 1, 2 выполнены в Институте минералогии УрО РАН Т.В. Семеновой и М.Н. Маляренко.

Миасско-Кацбахский пояс сложен серпентинизированных дунитами и перидотитами [Петров и др., 2004]. В этой полосе на горе Бикиляр (в 10 км к юго-западу от пос. Кундравы) находится одноименное месторождение нефрита [Мамуровский, 1918]. В 1970–1980 гг. проявление Бикиляр рассматривалось в качестве перспективного объекта добычи, но по результатам геологоразведочных работ сделаны выводы о низком качестве нефрита этого объекта.

В 15 км севернее от Бикиляра в окрестностях города Чебаркуль в пределах Чебаркульского гипербазитового массива наблюдались зоны с нефритоподобными породами (нефритоидов).

Южнее Миасских проявлений в Челябинской области нефрит отмечался в Учалинском районе, у Сибая; в Оренбургской области у д. Халилово и, далее, в северной части Аккаргинского-Джетыгаринского гипербазитового пояса находится Джетыгаринское месторождение нефрита в Казахстане [Аеров и др., 1975].

Строение и вещественный состав проявлений нефрита в исследуемых гипербазитовых поясах Урала сходны с известными Саянскими месторождениями [Сутурин, Замалетдинов, 1984] и входят в состав Урало-Монгольского складчатого пояса.

Литература

Аеров Г.Д., Зарянов К.Б., Самсонов Я.П., Гильмутдинов Г.Х. Цветные камни в гипербазитах Казахстана // Геология, методы поисков, разведка и оценка месторождений ювелирных, поделочных и декоративно-облицовочных камней. М.: Всесозн. 6-е производств. объединение при Министерстве геологии СССР, 1975. С. 16–18.

Архиреев И.Е., Масленников В.В., Макагонов Е.П., Кабанова Л.Я. Южно-Уральская нефритоносная провинция // Разведка и охрана недр, 2011. № 3. С. 18–22.

Бородаевский Н.И. Типы золоторудных месторождений, подчиненных ультраосновным породам в Миасском и Учалинском районах Южного Урала // 200 лет золотой промышленности Урала. Свердловск: УФАН СССР, 1948. С. 316–330.

Булыкин Л.Д. Основные черты геологии перидотитовой формации Урала // Магматические формации, метаморфизм и металлогения Урала. Свердловск: УФ СССР, 1969. С. 18–29.

Варлаков А.С. Альпинотипные гипербазиты в районе к юго-западу от г. Миасса (Верхне-Иремельский массив и Узынкырский пояс) // Уральский минералогический сборник, № 11. Миасс: ИМин УрО РАН, 2001. С. 201-225.

Зайков В.В. Каменная летопись Аркаима и «Страны городов» // Аркаим: исследования. Поиски. Открытия. Челябинск: творческое об-ние «Каменный пояс», 1995. 224 с.

Казак А.П., Добрецов Н.Л., Молдаванцев Ю.Е. Глаукофановые сланцы, жадеиты, везувианиты и нефриты гипербазитового массива Рай-Из // Геология и геофизика, 1976. № 2. С. 60–66.

Кротов Б.П. Петрографическое описание южной части Миасской дачи. Казань. Тр. о-ва естествоиспытателей Казанского ун-та, 1915. Т. 47, вып. 1. 402 с.

Летников Ф.А., Сикерин А.П. Особенности состава и генезиса нефритов Саяно-Байкальской горной области // Минералогия и генезис цветных камней Восточной Сибири. Иркутск: Наука. 1983. С. 97–101.

Макагонов Е.П., Архиреев И.Е., Беляцкий Б.В. Дайки субшелочных пород в гипербазитах северной части Узункырского пояса (Южный Урал) // Литосфера, 2013. № 4. С. 73–87.

Мамуровский А.А. Месторождение нефрита на горе Бикиляр. М.: Литосфера. 1918. 52 с.

Петров В.И., Шалагинов А.Э., Пунегов Б.Н., Горлова Л.И., Забелкина Л.Г., Григорова Т.Б., Никольский В.Ю., Шалагинова Т.И., Петрова А.С., Середа В.В. Отчет о результатах работ по объекту «Геологическая съемка, геологическое доизучение масштаба 1:200000 листа N-41-VII (новая серия). Миасская площадь». Челябинск: 2004. 214 с.

Сутурин Н.А., Замалетдинов Р.С. Нефриты. Новосибирск. Изд. Наука, 1984. 152 с.

Черных Е.Н., Кузьминых С.В. Древняя металлургия Северной Евразии: (Сейминско-турбинский феномен). М.: Наука, 1989. 320 с.

Черных Е.Н., Кузьминых С.В. Памятники сейминско-турбинского типа в Евразии // Бронзовый век лесной полосы СССР: Археология СССР. М., 1987. 472 с.

Юшкин Н.П., Иванов О.К., Попов В.А. Введение в топоминералогию Урала. М.: Наука. 1986. 296 с.

О.В. Аникеева

*Государственный научно-исследовательский институт
реставрации, г. Москва, olganikeeva@yandex.ru*

Минералого-технологический анализ каменных бус из раннесарматских курганов Южного Урала

Минералого-технологический анализ каменных бус включает изучение технологии изготовления каждой бусины и определение геммологических характеристик камня-самоцвета, из которого она изготовлена. Впервые минералого-технологический анализ был применен американским ученым Х. Беком при изучении индийских бус [Beck, 1944] и русским ученым Г.Г. Леммлейном при изучении кавказских каменных бус [Леммлейн, 1950, С. 157–172; 1947, С. 22–30]. Применение этого метода показало его перспективность по сравнению с принятой в археологии типизацией бус по форме и материалу [Алексеева, 1982; Деопик, 1961], так как позволило разделить одинаковые по форме и материалу бусы (например, сферические сердоликовые и эллипсоидные из сердоликового оникса) на разные по технологическим приемам изготовления группы [Аникеева, 2012]. Поиск одновременных анало-

гий этим группам в близлежащих регионах позволил выявить традиции изготовления каменных бус в разных производственных центрах.

При изучении каменных бус из раннесарматских погребений Южного Урала минералогические определения показали, что из твердых камней для изготовления бус использовались преимущественно минералы группы кремнезема: сердолик и сердоликовый оникс, агат, сардер, аметист, горный хрусталь, халцедон и яшма. Среди других минералов были определены бусы из пирита и бирюзы, хризолита, флюорита и касситерита.

Впервые установлены каменные глазчатые бусы, сделанные из комбинации двух камней, разных для основы и глазка: змеевик + белый камень [Аникеева, Бытковский, 2013, рис. 1, № 23], белый камень + горный хрусталь [Аникеева, Бытковский, 2013, рис.1, № 63 а, б].

На поверхности сердоликовых бусин встречается искусственно нанесенный щелочным раствором белый линейный орнамент. Прародиной таких бус (*alkaline etched beads*) традиционно считается Индия, однако не исключено, что такие бусы в середине первого тысячелетия начинают производиться в Сирии и на территории древнего Ирана [Аникеева, 2012].

Бусы из мягких пород и минералов¹ представлены бусами из известняка, мрамора, опоки², коралла, гагата и янтаря. Впервые установлены бусы из красного железняка – железной руды.

Бусины из хризолита, флюорита, касситерита, красного железняка, а также каменные глазчатые бусы найдены среди каменных бус впервые, в изученных коллекциях были определены как стеклянные или каменные.

Для определенных ювелирных камней удалось установить, какие разновидности, где добывались.

Оранжевый сердолик с молочным налетом, полупрозрачный или просвечивающий, поступал из Монголии и Афганистана [Ферсман, 1954]. С Аравийского полуострова поступали прозрачный оранжево-желтый, оранжево-красный и розовый сердолики, а также желто-коричнево-белые тонкослоистые и бело-коричнево-черные зонные агаты [Rehm, 1992]. Из Индии поступали полосчатые черно-белые агаты, коричнево-черные агаты, аметист, яшма, горный хрусталь [Gururaja Rao, 1970]. Яркий интенсивный цвет (наряду с желтыми, оранжевыми, коричневыми оттенками отмечается появление аномальных фиолетовых и малиново-красных цветов) и прозрачность индийских сердоликов, халцедонов, сардеров достигались при искусственном термическом окрашивании камней [Chatterjee, Basu, 1961; Mackay, 1937]. Сердоликовый оникс добывался в Восточном Иране и Афганистане. Розовато-желтоватый низкосортный сердолик-халцедон и желтовато-коричневый матовый сердолик-сардер происходят с Кавказа [Леммлейн, 1947], кирпично-коричневый мраморовидный непрозрачный сердолик и пирит – из Средней Азии [Литвинский, 1972; Трудновская, 1979].

Белый камень поступал из Месопотамии, стран античного мира [Алексеева, 1982], не исключено, и местное происхождение некоторых разновидностей белого камня (мел, известняк, опока).

¹ Изменения поверхности бус из мягких камней в процессе бытования часто не позволяют установить технологию их изготовления.

² Кремнистая осадочная порода.

По результатам изучения состава янтаря бус двух погребений кургана Б. Прохоровки разработана методика определения происхождения древнего янтаря и установлено, что среди изученных экземпляров преобладал янтарь из Украины (месторождения Днепра или окрестностей г. Львова, 23 экз.), только два распределителя сделаны из прибалтийского янтаря [Аникеева, Буяновская, 2011].

Опытным путем автором установлено, что визитной карточкой ремесленного центра может служить комбинация следующих характеристик:

1. Способ сверления. Для установления способа сверления необходимо определение формы и диаметра входных отверстий, наличие повреждений и следов сверла на их краях, важно фиксировать характер стыковки каналов при двустороннем сверлении, форму и размеры канала сверления при одностороннем сверлении, возможные следы сверла рядом с входными отверстиями или на поверхности бусины. По этим признакам определены 5 способов сверления: металлическим штырем (штифтом), полый металлической трубкой, корундовым или алмазным сверлом, установлен смешанный тип сверления отверстий металлической трубкой и алмазным сверлом;

2. Характер шлифовки и полировки поверхности определяет различия в выведении формы бус, позволяет предположить способ выведения формы;

3. Подготовительные операции перед сверлением (чтобы сверло вошло в камень, минимально повредив его) помогли установить факт, что наряду с торговлей камнем в 5–4 вв. до н.э. развивается торговля готовыми заготовками (нодулями) каменных бус;

4. Наличие искусственного улучшения окраски камня и нанесение на поверхность бусины орнамента в виде белых линий или при помощи круговых движений трубчатого сверла, показывает способы декорирования камня, разные для различных ремесленных центров;

5. Минералогические характеристики: различные оттенки цвета внешне одинакового камня, степень прозрачности и рисунок камня позволяют судить о количественном разнообразии и возможном местонахождении источников каменного материала.

Выделение групп каменных бус с одинаковой технологией изготовления и происходящих, по нашим данным, из одного ремесленного центра, позволило предположить возможное местонахождение или эволюцию некоторых ремесленных центров. В бусах, подвесках и пронизях различных типов наряду с известными способами сверления (металлическим штифтом, трубчатым полым сверлом, алмазным или корундовым сверлом) был выявлен смешанный тип сверления каналов трубчатым и алмазным сверлом.

Общеизвестно, что техника применения алмаза в сверлении отверстий зародилась и выросла в Индии. В работах по каменным бусам из древних ремесленных центров северо-западной Индии отмечается, что мастерские, осваивающие технологию сверления бус алмазным сверлом, делают это постепенно. Сначала наряду с традиционным сверлением отверстий трубчатым сверлом вводится досверливание отверстий с другой стороны алмазным сверлом либо сверление отверстий с двух сторон трубчатым и алмазным сверлом. Затем сверление отверстий производится алмазным сверлом. Также отмечается, что в VII–VI вв. до н.э. в ремесленных центрах на севере Индии сверление каменных бус производится алмазным сверлом [Beck, 1944; Chatterjee, Basu, 1961].

Сверление каменных бус алмазным сверлом неизвестно в каменных бусах Кавказа и Северного Причерноморья, датируемых концом V – первой половиной III вв. до н.э. На Южном Урале широко распространена продукция ремесленных центров, только начинающих осваивать сверление алмазным сверлом. Продукция этих ремесленных центров попадала на Южный Урал, как правило, с территории Ахеменидского государства или из ремесленных центров Средней Азии.

Осмысление этих фактов позволяет предположить, что сверление сквозных отверстий в каменных бусах алмазным сверлом в VI–IV вв. до н.э. начинает распространяться из Индии в ремесленные центры Ахеменидского государства и контролируемых им соседних территорий.

Атрибуция выделенных по технологии изготовления типов бус, подвесок и пронизей позволили установить, что в раннесарматских курганах широко распространены бусы из персидских и индийских ремесленных центров, присутствуют бусы из ремесленных центров Средней Азии и Кавказа [Аникеева, 2012].

Анализ распространения выделенных типов бус в разновременных курганах ранних кочевников Южного Урала позволяет обозначить следующие различия. В курганах конца V – IV вв. до н.э. преобладают бусы из персидских ремесленных центров (удлиненные крупные эллипсоидные бусы и каплевидные подвески, бусы-пронизы из оранжевого сердолика скарабеоидной формы, мелкие грубоватые граненые бусы и бусы из агата, орнаментированные бусы, глазчатые бусы, трубчатые бусы и фигурные подвески), распространены бусы из индийских мастерских (крупные эллипсоидные бусы, каплевидные подвески, граненые бусы, мелкие сердоликовые шаровидные бусы), встречаются бусы из среднеазиатских (шаровидные сердоликовые бусы, бусы из природных кристаллов пирита, мелкие эллипсоидные бусы из пирита и касситерита) и кавказских (сферические сардеровые и крупные граненые гагатовые бусы) мастерских. Надо отметить, что в этих наборах каменные бусы количественно доминируют над бусами из других материалов.

В курганах рубежа IV–II вв. до н.э. число каменных бус сокращается, в наборах, в основном, преобладают стеклянные и пастовые бусы и бисер. Среди каменных бус преобладают бусы из кавказских ремесленных центров (крупные сферические сардеровые, фигурные и мелкие рубленые гагатовые бусы) и бусы, поступающие на Южный Урал из причерноморских степей (янтарные округлые бусы, бусы из белого камня). Исключение составляют наборы бус из могильника Филипповка 1, где бусы из белого камня широко распространены в курганах конца V – IV вв. до н.э.

Резко сокращается импорт персидских (бусы-пронизы скарабеоидной формы, мелкие сферические бусы из сардера) и индийских бус (эллипсоидные бусы, фигурные и каплевидные подвески из индийских сердоликов и агатов, орнаментированные бусы). Увеличивается число бус из среднеазиатских ремесленных центров (мелкие шаровидные бусы из сердолика и хризолитовые бусы).

Установленные отличия позволяют наметить группы бус, которые могут служить индикаторами для этих временных интервалов: они появляются на Южном Урале в определенный узкий интервал времени, часто встречаются в погребениях с бусами этого времени и пропадают в наборах бус следующего временного интервала. Для наборов бус конца V–IV вв. до н.э. это бусы из персидских ремесленных центров: эллипсоидные бусы и каплевидные подвески из сердоликового оникса; каменные глазчатые бусы, трубчатые бусы-пронизы и фигурные подвески из сердолика, мелкие грубоватые граненые бусы из сердолика, хризолита, горного хрусталя, аметиста.

Для наборов бус рубежа IV–II вв. до н.э. это бусы из кавказских и причерноморских ремесленных центров: сферические бусы из сардера и желто-коричневого сердолика; фигурные и мелкие рубленные гагатовые бусы; округлые янтарные бусы.

Литература

Алексеева Е. М. Античные бусы Северного Причерноморья // Свод Археологических Источников. Вып. Г1-12. Т. 2. М., Наука, 1982.

Аникеева О.В. Украшения ахеменидского круга из цветного камня (на примере изучения каменных бус из курганов ранних кочевников Южного Приуралья) // Влияния ахеменидской культуры в Южном Приуралье (V–III вв. до н. э.). М., 2012. С. 168–188.

Аникеева О.В., Буяновская А.Г. Янтарь из Прохоровки // Прохоровка. У истоков сарматской археологии. М., 2010. С. 335–357.

Аникеева О.В., Бытковский О.Ф. Происхождение и распределение каменных бус из погребений конца V–IV вв. до н.э. из погребений Южного Зауралья // Этнические взаимодействия на Южном Урале. Челябинск: Рифей, 2013. С. 286–303.

Деоник В. Б. Классификация бус Юго-Восточной Европы VI–IX вв. Советская Археология. № 3. 1961. С. 18–36.

Леммлейн Г.Г. Опыт классификации форм каменных бус // Краткие Сообщения Института Истории Материальной Культуры, вып. XXXII. М.-Л., 1950. С. 157–172.

Леммлейн Г.Г. Техника сверления каменных бус из раскопок на Кавказе // Краткие Сообщения Института Истории Материальной Культуры, вып. XVIII. М.-Л., 1947. С. 22–30.

Литвинский Б.А. Древние кочевники «Крыши Мира». М., Наука. 1972. С. 70–82.

Трудновская С.А. Ранние погребения юго-западной курганной группы могильника Туз-Гы // Кочевники на границах Хорезма, Труды Хорезмской Археолого-Этнографической Экспедиции, под ред. С.П. Толстого. Т. XI. М., 1979. С. 101–111.

Ферсман А.Е. Очерки по истории камня. Т. 2. М., АН СССР, 1954. 304 с.

Beck H.C. The beads from Taxila // Antiquity. Vol. XVIII. № 72. 1944. P. 48–59.

Chatterjee B.K., Basu A. A historical account of the agate industry at Cambey and its distribution in India // Oracle Java Message Service. Vol. LI. № 4. 1961. P. 148–162.

Gururaja Rao B.K. Development of technology during Iron age in South India // Indian Journal of History of Science. 1970. Vol. 5. № 2. P. 253–271.

Mackay E. Bead Making in Ancient Sind // Journal of the American Oriental Society. Vol. 57. No. 1 (Mar., 1937). P. 1–15.

Rehm E. Der schmuck der Achameniden // Altertumskunde des Vorderen Orients, Ugarit-Verlag, Munster, 1992.

Ю.Б. Сериков

*Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия
г. Нижний Тагил, u.b.serikov@mail.ru*

Специализированные мезолитические камнеобрабатывающие мастерские Среднего Зауралья

Камнеобрабатывающие мастерские – редкий тип археологических памятников [Касымов, Крижевская, 1969]. Еще реже встречаются мастерские специализированные. Материалы трех мезолитических мастерских и будут проанализированы в данной работе.

В 1954 г. на юго-восточном склоне горы Голый Камень в черте г. Нижний Тагил краеведом П.Э. Рикертом была открыта мезолитическая мастерская. В 1954–55 гг. она исследовалась экспедицией Государственного исторического музея под руководством В.М. Раушенбах. Общая площадь памятника оценивается не менее чем в 7 тыс. м². Раскопками вскрыто 56 м². Получена коллекция находок из 6 тыс. каменных артефактов. Все изделия изготовлены из одной породы – вулканомиктовых алевролитов, выходы которой находятся здесь же на склоне горы.

Сравнивая изделия Голокаменской мастерской с материалами известных в то время стоянок неолита и бронзы, В.М. Раушенбах не нашла им аналогий ни по сырью, ни по типам изделий, ни по приемам изготовления. В связи с этим она ориентировочно отнесла мастерскую к мезолиту, но определить характер памятника затруднилась [Раушенбах, 1961].

Спустя четверть века значительная часть материалов Голокаменской мастерской была просмотрена автором под бинокулярным микроскопом. Из орудий здесь были определены только отбойники и ретушеры. Изучение техники раскалывания и многочисленные эксперименты автора с голокаменским сырьем позволили прийти к выводу, что все выделенные В.М. Раушенбах типы орудий на самом деле являлись нуклеидными кусками или заготовками нуклеусов, на которых проверялись свойства обрабатываемого материала. Затем эти заготовки нуклеусов уносились на поселения, где и происходила их дальнейшая утилизация. Такие поселения сейчас известны. Изделия из голокаменского сырья в значительном количестве присутствуют на долговременных поселениях Полуденка II, Крутяки I, Серый Камень. Голокаменское сырье зафиксировано и на многих кратковременных стоянках Среднего Зауралья, расположенных в радиусе 25–30 км от мастерской. И если на самой мастерской не найдено орудий микролитических форм, то на поселениях и стоянках таких изделий обнаружено множество. На поселении Полуденка II 20 % нуклеусов изготовлено из голокаменского сырья, на поселении Крутяки I из голокаменских алевротуфов изготовлено 24.16 % нуклеусов. На базовом поселении Горбуновского торфяника Сером Камне, наиболее полно изученном раскопками, 22.4 % всех изделий изготовлено из голокаменского материала. Присутствуют здесь и нуклеидные куски и заготовки, имеющие полные аналогии на Голокаменской мастерской. Петрографический анализ каменных изделий из голокаменского материала с самой мастерской и со стоянок Полуденка I и II, Серый Камень, Крутяки I, Ашка II и Таватуй VI показал их полную идентичность: все они изготовлены из голокаменских вулканомиктовых алевролитов. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что памятник на склоне горы Голый Камень является мастерской для первичного расщепления камня и датируется эпохой мезолита [Сериков, 1988].

Анализ комплекса каменных артефактов с мастерской и других памятников показал, что изделия из голокаменского сырья в коллекциях неолита – раннего железного века полностью отсутствуют. Ни одно характерное для этих эпох изделие не изготовлено из голокаменского алевролита. Следовательно, Голокаменская мастерская использовалась только в мезолите. Этот факт позволяет считать голокаменское сырье индикатором мезолитической эпохи на территории своего распространения.

Памятник Амбарка I открыт в 1978 г. экспедицией Уральского государственного университета под руководством автора. Находится он на высоком правом устьевом мысу р. Амбарка при впадении ее в р. Нейва, в 1.5 км к северо-востоку от с. Мурзинка Пригородного р-на Свердловской обл. Общая площадь памятника оценивается не менее чем в 3 тыс. м². В 1994 г. на мастерской были проведены реког-

носцировочные раскопки – было вскрыто 56 м². В результате исследований получена коллекция находок из 1531 экз.

Раскопки мастерской выявили остатки наземного жилища с каменным очагом внутри.

Значительная часть комплекса представлена, в основном, изделиями из вулканомиктовых песчаников. Среди них три обломка шлифованных рубящих орудий. Один из них представляет собой разрушенный топор. Длина сохранившейся части 5.3 см, ширина – 4 см, толщина – 2.1 см. Он был полностью отшлифован. Боковая поверхность (ребро топора) обработана техникой пикетажа. От второго орудия сохранился обломок, расколоты вдоль средней части, поэтому классифицировать изделие не удастся. Длина сохранившейся части 11 см, ширина – 4.6 см. Отшлифована только часть орудия, видимо, прилегавшая к лезвию. Третий обломок является осколком верхней части рубящего орудия – долота. Эта часть забита и смята от сильных ударов по ней. Размеры обломка – 2.3? 2.3 см.

С изготовлением рубящих орудий связаны три отбойника, которыми служили гальки вулканомиктовых песчаников. Особый интерес представляет отбойник, который в процессе использования раскололся вдоль. Его размеры: длина 6.8 см, ширина 4.7 см, толщина в средней (расколотой) части – 2.2 см. С двух концов гальки присутствует забитость и сколы. На галечной корке на относительно ровной боковой поверхности отбойника орудием типа резчика выгравировано изображение рогатого животного размером 2.5? 2.3 см. Интересно отметить, что в мезолите Среднего Урала известна аналогия данной гравировке. Это изображение головы лося, выгравированное на поверхности отбойника со стоянки Горная Талица (нижнее течение р. Чусовой).

65 % всех отщепов изготовлено из вулканомиктовых песчаников нескольких видов. На некоторых отщепах сохранилась галечная корка, что указывает на местное происхождение сырья. 13.5 % отщепов являются чешуйками размером до 1 см. 69.5 % – имеют размеры от 1 до 3 см, 13 % – от 3 до 5 см и 4 % – от 5 см и больше. Следует отметить, что у заметной части отщепов их длина по оси скалывания в 2–2.5 раза меньше ширины. Подобные пропорции отщепов получаются при обивке боковой поверхности удлинённых орудий, в данном случае – топоров и тесел.

Количественное соотношение находок (микропластинчатого комплекса и изделий из вулканомиктовых песчаников) позволяет интерпретировать памятник как стоянку – мастерскую, а выявленное жилище как домашнюю мастерскую. Мастерская являлась специализированной, в ней изготавливали рубящие орудия (топоры и тесла). Значительное количество чешуек и мелких отщепов показывает, что в мастерской происходила, в том числе, и окончательная отделка рубящих орудий, которые впоследствии могли и шлифоваться [Сериков, 2009].

В 1988 г. на восточном склоне Среднего Урала, в верховьях р. Туры автором был открыт памятник Запрудное. Он занимает левый берег Верхне-Туринского пруда высотой 1–2 м. На нем зафиксированы три впадины, которые располагались цепочкой друг за другом в направлении с северо-запада на юго-восток. Расстояние между впадинами № 1 и № 2 составляло 19 м, а между впадинами № 2 и № 3 – 25 м. Впадины № 1 и № 2 имели диаметр соответственно 2 и 2.5 м. Впадина № 3 была крупнее: с севера на юг ее диаметр равнялся 4.5 м, с запада на восток – 5 м. Глубина впадины составляла 0.4 м. Она располагалась на более возвышенном участке берега: высота площадки над водой доходила до 3 м.

Исследование памятника проводилось в 1989 и 1992 гг. На впадину № 3 был наложен раскоп площадью 33 м². Стенки сооружения оказались сильно скошены внутрь, округлые его очертания превратились в овальные. Диаметр сооружения резко уменьшился. Ровное дно сооружения имело прямоугольную форму со скругленными углами размером 1.3?0.4 м. Находилось оно на глубине 1.5 м ниже центра впадины (от современной поверхности – на глубине 1.5 м). Следует добавить, что сооружение было выбито в камне-рухляке желтовато-коричневого цвета.

План и профиль сооружения оказался полностью идентичным планам и профилям ловчих ям, исследованных свердловскими археологами на северо-западе Сибири [Кокшаров, 1993]. Анализ особенностей сооружения на Запрудном позволяет предполагать, что оно также использовалось в качестве ловчей ямы. Большой диаметр котлована увеличивал возможность проваливания в него животного. Скошенные края ямы способствовали соскальзыванию животного в его центральную углубленную часть. В глубокой и узкой яме в центре котлована животное заклинивало, так как высокие стенки ямы не позволяли копытному животному поднять передние ноги. А без точки опоры под передними ногами животное не могло выбраться самостоятельно. Попавшие в яму животные, видимо, добивались выстрелами из лука, о чем могут свидетельствовать найденные в ней два каменных наконечника стрел.

Рекогносцировочный раскоп площадью 30 м², заложенный в 5 м от впадины, дал свыше 4 тыс. находок, 94 % которых составляли отщепы.

Коллекция находок состоит из 4220 каменных изделий. Их можно условно разделить на два комплекса. Один комплекс состоит из типичных для среднезауральского мезолита изделий микролитического характера – 237 экз. Вторую часть коллекции составляют обломки шлифованных орудий, отщепы, чешуйки (3958 экз.) и отбойник.

Оба обломка происходят от рубящих орудий. Один из них является фрагментом сколотого лезвия шлифованного топора, изготовленного из синеватого вулканомиктового алевролита. А второй – от средней части топора, выполненного из плотно-го вулканомиктового песчаника.

94.55 % всего комплекса составляют отщепы и чешуйки. Чешуйками (длиной до 1 см) являются 1773 экз. – 44.9 %. К мелким отщепам (1–3 см) относится 1978 экз. (50 %), к средним – (3–5 см) – 180 (4.5 %), к крупным (свыше 5 см) – 22 экз. (0.6 %). Следует подчеркнуть, что, как и на Амбарке, у средних и крупных отщепов длина по оси скалывания часто в 2–2.5 раза меньше ширины. 3784 (95.7 %) отщепов выполнены из местного алевролита (кремнистой породы реликтовой алевропелитовой структуры). Всего выявлено несколько разновидностей вулканомиктовых алевролитов: синеватые, зеленоватые, светло-серые с желтыми пятнами и светло-серые, различающиеся степенью окремелости.

Суммируя все выявленные факты, можно предложить следующую реконструкцию. Три впадины, расположенные параллельно кромке берега реки на расстоянии примерно 20 м друг от друга, являются остатками ловчих ям. Появление ловчих ям в этом месте далеко не случайно. В 20 м к северо-западу от ямы № 1 берег реки сильно понижается и заболачивается впадающим в реку логом. К юго-востоку от ямы № 3 берег наоборот сильно повышается и в 50 м от нее заканчивается отвесной скалой. Берег реки в районе ям, в настоящее время залитый водой пруда, очень пологий: нужно не менее 20–25 м пройти по воде, чтобы погрузиться в нее по пояс. Отсюда следует, что в древности выход на коренной берег, где находились ловчие ямы, был очень пологим. Именно такие участки берега выбирали при переправах через реки во время своих сезонных миграций копытные животные: лоси или северные олени. Вы-

шеописанная топография сыграла решающую роль при выборе мезолитическими охотниками места для устройства ловчих ям. Промежутки между ямами должны были быть перекрыты деревянным частоколом. Тогда присутствие за ямой № 3 мастерской по изготовлению рубящих орудий получает логическое объяснение: для устройства деревянного частокола требовалось значительное количество топоров и тесел, которые изготавливались на возвышенной площадке берега немного в стороне от ловчих сооружений [Сериков, 2007].

Таким образом, раскопки на Запрудном выявили интереснейший комплекс ловчих ям и камнеобрабатывающей мастерской, исследование которых приоткрыли еще одну страницу хозяйственной жизни мезолитического населения.

Литература

Касымов М. Г., Крижевская Л. Я. О классификации кремнеобрабатывающих мастерских // Советская археология. 1969. № 1. С. 265–268.

Кокишаров С. Ф. Охотничьи ямы-ловушки на северо-западе Сибири // Знания и навыки уральского населения в древности и средневековье. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993. С. 162–169.

Раушенбах В. М. Мастерская каменных орудий на Голом Камне под Нижним Тагилом // Советская археология. 1961. № 2. С. 164–171.

Сериков Ю. Б. Голокаменная мастерская и ее место в мезолите Среднего Зауралья // Советская археология. 1988. № 4. С. 203–209.

Сериков Ю. Б. Ловчие ямы в каменном веке Среднего Зауралья // Охранные археологические исследования на Среднем Урале. Вып. 5. Екатеринбург: Банк культурной информации, 2007. С. 114–123.

Сериков Ю. Б. Мезолитическая стоянка-мастерская Амбарка I (Среднее Зауралье) // Ученые записки // Ученые записки Нижнетагильской государственной социально-педагогической академии. Общественные науки. Нижний Тагил: НТГСПА, 2009. С. 53–60.

Ю.Б. Сериков

*Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия,
г. Нижний Тагил, u.b.serikov@mail.ru*

Использование редких (экзотических) минералов в хозяйстве и культах древнего населения Урала

Основными видами минерального сырья, используемого на территории Урала в древности были кремнистые сланцы, яшмы, вулканомиктовые песчаники и алевролиты. Кроме них использовались халцедоны, сланцы, кварциты, гранодиориты, тальк. Очень редко в комплексах каменных изделий присутствуют артефакты, изготовленные из разновидностей благородных минералов, которые можно отнести к редким (по частоте использования древним населением). Некоторые исследователи относят такие минералы к экзотическим [Инешин и др., 2005]. Анализ редких минералов древности и посвящена данная работа.

Горный хрусталь и его разновидности. Наиболее часты находки кристаллов горного хрусталя и изделий из него. Кристаллы хрусталя выявлены как в поселенческих комплексах, так и в культовых. Изделия из горного хрусталя чаще встречаются

на культовых памятниках. Хрустальные наконечники стрел известны на Камне Дыроватом, Кокшаровском холме, Шайтанском озере I и II, Больших Аллаках II. Все они относятся к неолиту–энеолиту. Нуклеусы эпохи палеолита – бронзы найдены на стоянке Талицкого, в пещере у камня Котел, в кладе на г. Трехскалка, на поселениях Дружный I и Серый Камень на Горбуновском торфянике. Самый крупный хрустальный нуклеус найден в пещерном святилище Котел, его высота 4.6 см. Наиболее интересен нуклеус с Серого Камня. Он имеет коническую форму, его высота 2.9 см. Из-за многочисленных граней (17 негативов), которые при солнечном свете создают эффектные переливы, нуклеус мог восприниматься как необычное, связанное с потусторонними силами изделие. Хрустальные скребки имели большее распространение. Иногда они служили кресальными кремнями для высекания огня. Скребок со стоянки Исток III следует описать особо. Он изготовлен из гальки горного хрусталя, которая сильно насыщена золотистыми нитями рутила (такой хрусталь по-простому называют «волосатик», а более поэтически – «волосы Венеры»), из-за чего приобрела неоднородную желтую окраску. В одном из Мало-Кизильских курганов бронзового века найдено хрустальное навершие булавы в виде уплощенного шара диаметром 5.7 см [Юшкин, 2005]. В краеведческом музее г. Екатеринбурга хранится уплощенный шар диаметром 5.5 см с незаконченным высверленным углублением, который использовался в качестве подпятника при добывании огня лучковым способом. Отщепы и осколки хрусталя выявлены на десятках уральских памятников разных эпох. На Южном Урале известны памятники с большим содержанием изделий из горного хрусталя. На палеолитической стоянке возрастом 24.5 тыс. лет Большие Аллаки II–164 (78.85 %) 208 изделий изготовлено из горного хрусталя. На втором палеолитическом памятнике Троицкая I найдено 101 изделие из горного хрусталя, которые составляют 53.72 % всего комплекса. Гораздо реже встречаются изделия из цветных разновидностей кварца – аметиста и раухтопаза [Сериков, 2004].

В поздние эпохи в Приуралье достаточно широко распространяются бусы из горного хрусталя. Они встречаются в целом ряде могильников, например, в Тарасовском. На восточном склоне Урала они единичны. Любопытна бусина из Пещеры Туристов, изготовленная из гальки горного хрусталя.

Благородные разновидности халцедона. Они представлены прежде всего изделиями из сердолика (красный, оранжевый, оранжево-красный, буро-красный халцедон) и карнеола (от оранжево-красного до темно-красного халцедона). Наконечники стрел эпохи неолита и бронзы из сердолика и карнеола выявлены в пещере Камня Дыроватого, на Шайтанском озере I и II. На мезолитической стоянке Крутяки I найден кресальный кремль из оранжево-красного сердолика. Еще один кресальный кремль из карнеола происходит с Аятского озера. Представляют интерес два ножа из ножевидных пластин с Шайтанского озера I. Одна пластина изготовлена из темно-красного просвечивающего карнеола, вторая – из двухцветного халцедона. Лезвие ножа выполнено из оранжевого полупрозрачного сердолика, а насад – из краснобурого сардера. Нет никаких сомнений, что расположение цветов выбрано преднамеренно, и, скорее всего, данное изделие служило жертвенным ножом. Самым интересным изделием, обнаруженным у подножия скалы Камня Дыроватого, является кремневая скульптурка, изображающая головку лосихи. Она изготовлена из пестрого слоистого халцедона. При просмотривании скульптурки на просвет обнаруживается, что рот лосихи обозначен полоской темно-коричневого цвета, которая отчетливо выделяется на просвечивающемся серо-коричневатом фоне. Целенаправленное акцентирование деталей скульптурки цветом не может быть случайным. Напротив, оно

свидетельствует о высоком техническом искусстве древних мастеров. В железном веке на территории Приуралья хорошо известны бусы из сердолика. Встречаются они на памятниках разного типа – кострищах, могильниках, поселениях [Сериков, 2004]. Редкой разновидностью серо-голубоватого халцедона (агата) является сапфирин. В конце железного века из сапфирина изготавливали диски и крупные бусы, которые использовались для наверший и темляков мечей. Их находки известны в целом ряде могильников. А в Мокинском могильнике найдено уникальное изделие – римская фалера из голубовато-серого халцедона, выполненная в виде головки Амура [Колобов и др., 1999].

Нефрит. Изделия из нефрита известны только на Турбинском могильнике. Это 36 колец (целых и в обломках) диаметром от 2.5 до 9.8 см. Изготовлены они из нефрита разных оттенков – полупрозрачного светло-зеленого, серовато-зеленого, зеленовато-желтого, коричневатого-желтого, розовато-серого и прозрачного молочно-белого [Бадер, 1964].

Малахит. Малахитовая бусина найдена в Синташтинском могильнике бронзового века. Две малахитовые подвески происходят из комплексов раннего железа Шайдурихинского городища и поселения Палатки II. Кусочки малахита встречены на культовых памятниках Шайтанское озеро I и II. Условно в эту же группу можно отнести и родственные малахиту минералы. На святилище Голый Камень найден кусочек бледно-зеленой хризokolлы, а на Палатках I – три почки ярко-синего азурита.

Змеевик (серпентинит). Самые древние изделия из змеевика обнаружены в Каповой пещере. Это жировая лампа из зеленого серпентинита и две бусины желтовато-зеленоватого цвета. Часто использовался благородный змеевик – офит, полупрозрачный в тонких срезах, из которого изготавливали исключительно подвески. Практически все подвески из офита обнаружены в погребениях: в Бурановской пещере (35 экз.), в Старичном Гребне (15 экз.) [Бибиков, 1950], в Кумышанской пещере и в погребении Березки Vг (по 1 экз.). Особый интерес представляет подвеска из Кумышанской пещеры – она изготовлена в виде профильного изображения лица человека.

Моховой опал. Изделия из мохового опала известны только на одном памятнике – Шайтанском озере I. Из него изготовлено две пластины и три отщепы.

Янтарь. Практически все находки изделий из янтаря происходят из Северного Приуралья. Изготавливали из него, в основном, бусы и подвески, которые сосредоточены в могильниках железного века, но единичные находки янтарных украшений известны и в комплексах энеолитических поселений [Стоколос, 1988].

Халькопирит. В силу каких-то причин халькопирит никогда не использовался в древности. Известно только два изделия из халькопирита и оба происходят из культовых комплексов Среднего Урала. Первое изделие из золотистого халькопирита обнаружено в Пещере Туристов (р. Чусовая). Оно сильно фрагментировано. Возможно, это была усеченная пирамида. Второе изделие служило шпателем, найдено на Шайтанском озере II и имеет форму шалашика [Сериков, 2007].

Пиррофиллитовый сланец (шифер). На территории Урала темно-красный шифер стал широко использоваться в эпоху энеолита. Обычно из него изготавливали небольшие подвески овальной и каплевидной формы высотой от 1 до 2 см. У некоторых подвесок по периметру были нарезаны мелкие зубчики. В погребении на Шайтанском озере найдено 13 подвесок из шифера. Еще около 40 – происходит с площади памятника. Аятское погребение содержало 52 подвески из шифера, у 30 из них были нарезаны зубчики. Еще больше шиферных подвесок найдено в двух погребени-

ях могильника Бузан 3 (Ингальская долина). В одной из могил найдено свыше 170 подвесок из красно-бурого шифера, в другой – свыше 220 таких же подвесок из шифера, которые залежали на дне могилы тремя скоплениями. На культовом памятнике Усть-Вагильский холм найдено около 20 подвесок из темно-красного шифера. Небольшие серии или единичные подвески из шифера известны и на других энеолитических памятниках. Для изготовления других изделий шифер использовался очень редко. На Шайтанском озере I найдено два целых гребенчатых штампа из темно-красного шифера и обломок третьего. Еще один гребенчатый штамп из шифера обнаружен на северном берегу Шайтанского озера, на скальном святилище Шайтанский Шихан. Здесь же найдено два шпателя, выполненных из плоских кусков светло-красного шифера. На каждом куске присутствует сильная стертость и залощенность. В средневековом комплексе Пещеры Туристов выявлен овальный диск, изготовленный из плитки пиррофиллитового сланца толщиной до 0.5 см. Боковые поверхности диска отшлифованы и заглажены. На его боковых краях присутствуют четкие линейные следы использования, характерные для скребка по коже. Учитывая большие размеры изделия (10.6?5.3 см), можно предположить, что оно использовалось в качестве тупика для волососгонки [Сериков, 2011].

Гематит. Представлен так называемыми «карандашиками» – кусочками со стертыми поверхностями. «Карандашики» из гематита и магнетита предназначались для получения краски красных тонов и известны на целом ряде культовых памятников – Камень Дыроватый, Голый Камень, Пещера Туристов, Кумышанская пещера, скалы Три Сестры, Шайтанское озеро I, II и др. Обычно «карандашики» имеют от одной до трех стертых поверхностей.

Благородный тальк. Уникальные изделия из полупрозрачного зеленоватого благородного талька найдены в размытом энеолитическом погребении на Шайтанском озере. Они изготовлены в виде дисков диаметром 4.5 и 5 см и толщиной 0.2 см. Их парное залегание позволяет предположить, что они закрывали глаза погребенного. Возможно, пластинки серебристого талька, также иногда полупрозрачные, которые часто встречаются на культовых памятниках, относятся к благородному. А его зеленоватый оттенок обесцветился со временем или же от воздействия огнем.

Слюда. В Аятском погребении на месте сердца погребенного была положена пластина слюды. По краям она немного осыпалась лепестками, но хорошо сохранился кусок размером 12–15 см и толщиной до 0.5 см.

Кроме перечисленных минералов и пород в древности использовались и другие их виды, в частности – агат. Следует подчеркнуть, что практически все изделия из цветных и благородных минералов связаны с сакральной сферой древнего населения Урала. Изделий из благородных минералов на территории Урала, несомненно, гораздо больше, чем приведено автором. К сожалению, далеко не всегда они являются предметом исследования и публикации.

На других территориях также использовались благородные минералы яркой и эффектной окраски. В неолите-энеолите Северо-Запада России таким минералом был янтарь, в Прибайкалье – белый нефрит, а позднее – лазурит.

Литература

- Бадер О.Н. Древнейшие металлурги Приуралья. М.: Наука, 1964. 176 с.
Бибилов С.Н. Неолитические и энеолитические остатки культуры в пещерах Южного Урала // Советская Археология. 1950. Т. XIII. С. 95–138.

Инешин Е.М., Ревенко А.Г., Секерин А. П. Использование экзотических пород в культурах каменного века бассейна Витима // Археоминералогия и ранняя история минералогии: материалы Международного семинара. Сыктывкар: Геопринт, 2005. С. 30–33.

Колобов А.В., Мельничук А.Ф., Кулябина Н.В. Римская фалера из Пермского Приуралья // Вестник древней истории. 1999. № 1. С. 46–51.

Сериков Ю.Б. Использование камней-самоцветов на территории Среднего Зауралья в древности // Пермский регион: история, современность, перспективы: Материалы международной научно-практической конференции. Березники: Издательский дом «Типография купца Тарасова», 2001. С. 44–47.

Сериков Ю.Б. Сакральные свойства хрусталя // Культовые памятники горно-лесного Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. С. 224–232.

Сериков Ю.Б. Изделие из халькопирита // Nota Bene. Вып. I. Случайная находка. Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2007. С. 137.

Сериков Ю.Б. Благородные минералы в изделиях древнего населения Урала // Шестые Берсовские чтения: Сборник статей Всероссийской археологической научно-практической конференции. Екатеринбург: Издательство КВАДРАТ, 2011. С. 44–48.

Стоколос В.С. Янтарь в археологических памятниках Европейского Севера // Минералы в материальной культуре древних уральских народов. Свердловск: УрО АН СССР, 1988. С. 34–39.

Юшкин Н.П. Кварцевые шары в материальной культуре человека // Археоминералогия и ранняя история минералогии: материалы Международного семинара. Сыктывкар: Геопринт, 2005. С. 73–75.

В.А. Горбунова

*Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия,
г. Нижний Тагил, vag.mineral@gmail.com*

Использование халцедона древним населением Среднего Зауралья

(научный руководитель Ю. Б. Сериков)

Набор используемого древним человеком минерального сырья в каменном веке Среднего Зауралья сильно варьировал. Но была группа пород и минералов, которые в силу своих свойств и распространения использовались практически всегда. К ним относятся кремень, кремнистый сланец, яшма, алевротуф, туфопорфирит и халцедон.

Задача данного исследования – выяснить, какую роль древнее население Среднего Зауралья отводило изделиям из халцедона и его разновидностей в хозяйственной и культовой практике.

Цель публикации – систематизация данных о имеющихся изделиях из халцедона.

Минералоги называют халцедоном скрытокристаллическую разновидность кварца, обнаруживающую под микроскопом волокнистое строение. По химическому составу это двуокись кремния (SiO_2) с примесями железа и алюминия. Он полупрозрачен и просвечивает на тонких срезах, окрашен в бледные тона серого, молочно-голубого, молочно-желтого, серо-зеленого цвета. При умеренном нагревании или довольно длительном пребывании на солнце цвет некоторых халцедонов может измениться до красновато-оранжевого, красного и даже бурого.

Халцедону свойственны плотные, натечные, иногда почковидные формы. Минерал также встречается в форме прожилков, гроздьев, корок и миндалин. Высокая твердость (6.5–7 по шкале Мооса) придает долговечность изделиям, изготовленным из этого минерала [Аринштейн и др., 1986].

К многочисленному семейству халцедонов специалисты относят около 200 разновидностей. Они различаются по цвету, включениям и текстуре. Среди них выделяют: гелиотроп, плазму, празем, сапфирин, сердолик (карнеол, сардер), хризопраз, собственно халцедон и др. Слоистые и рисунчатые халцедоны называют агатами и ониксами [Солодова и др., 1985].

Древний человек начал активно использовать халцедон для изготовления украшений и предметов культа, по всей видимости, из-за большого числа разновидностей его окраски, а благодаря высокой твердости ему нашлось применение и в качестве орудий труда. Еще одним немаловажным фактором для использования данного минерала послужила его доступность: на Урале известно более тридцати месторождений и проявлений халцедона.

Первые изделия из халцедона датируются поздним палеолитом. Об этом свидетельствуют находки, зафиксированные в пещере на камне Дыроватые ребра (Усть-Койвинская), которая была исследована в 1997–98 гг. экспедицией Нижнетагильского пединститута. В ней были найдены два отщепы из халцедона [Сериков, 2001].

Широкое использование халцедона выявлено на мезолитических памятниках бассейна р. Туры (Свердловская обл.). Необычно высокий процент изделий из халцедона отмечен на сезонном поселении Уральские Зори I – 23.8 %. Халцедон применялся для изготовления практически всех типов мезолитических орудий: нуклеусов, вкладышей, скребков, острий, резцов, резчиков. Обилие кремнистого сырья (23 % халцедона и 10% яшмы) позволяет предполагать, что памятник функционировал весной. Только весной на промытых водой галечниках можно выбрать такое количество цветного сырья, которое из-за своего броского цвета и выбиралось в первую очередь [Сериков, 2001a]. На других мезолитических памятниках Туринского «куста» изделий из халцедона значительно меньше. На Уральских Зорях III выявлено 1.1 %, на Уральских Зорях V – 2.8 %, и на Гаревой II – 3 % изделий из халцедона. Для изготовления орудий применялся халцедон сиреневого, бурого и оранжевого цветов [Сериков, 2001a].

Большой комплекс изделий из халцедона эпохи мезолита обнаружен при раскопках на Шайтанском озере I. Среди них 32 нуклеуса из халцедона и 5 – из прозрачного сердолика. Микропластинки и изделия из них, выполненные из оранжевого и бурого халцедона, составили 24.3 % от всего пластинчатого комплекса. В коллекции присутствует и геометрический микролит в виде трапеции. Большое число изделий из цветного минерального сырья и заметное количество геометрических микролитов и наконечников стрел являются характерной чертой данного комплекса [Сериков, 2012].

В энеолите изделия из халцедона занимают заметное место. Это можно проследить на материалах памятника Шайтанское озеро I, коллекция которого составляет 166.7 тыс. экз. Из них к энеолиту относится 88 %. Больше всего из халцедона изготовлено отщепов – около 21 %. В цифрах это составляет примерно 12.7 тыс. экз. В коллекции изделий из халцедона представлены все основные типы орудий. Среди них преобладают наконечники стрел и их обломки (свыше 100 экз.) и скребки на отщепах (свыше 160 экз.). Присутствуют в комплексе и несколько наконечников из сердолика. Представляет интерес вотивный наконечник стрелы длиной 2.1 см, вы-

полненный из прозрачного сердолика оранжевого цвета. Из других орудий из халцедона можно отметить наконечники дротиков, сверла, проколки, ножи, кресальные кремни. Любопытны два ножа, изготовленные из ножевидных пластин. Одним ножом служила пластина из темно-красного просвечивающего карнеола. Другой нож изготовлен из двухцветного халцедона. Причем лезвие ножа длиной 2.5 см выполнено из оранжевого полупрозрачного сердолика, а насад (1.7 см длиной) – из красного бурого сардера. Нет никаких сомнений, что расположение цветов выбрано преднамеренно, и, скорее всего, данное изделие служило жертвенным ножом [Сериков, 2013].

Применялся халцедон и для изготовления различных украшений. В коллекции Шайтанского озера I имеется несколько нашивок, которые сильно отличаются по форме и технике изготовления. Одна крупная нашивка (или подвеска) изготовлена из розового халцедона, форма ее каплевидная, размеры: высота 7.5 см, ширина в нижней части – 4.3 см. В верхней своей трети изделие имеет две противолежащих выемки, которые давали возможность пришивать или подвязывать изделие к костюму. Вторая нашивка изготовлена также из халцедона, но уже светло-коричневого. Она имеет овальную форму размером 2.2?1.4 см и две противолежащих выемки. Любопытным изделием является простой отщеп светло-коричневого халцедона размером 3.8?3.2 см. Посередине отщепа из-за залома образовался боковой выступ. В этом выступе при скалывании образовалось небольшое сквозное отверстие. В результате очертания отщепа стали напоминать голову животного: выступ в центре можно рассматривать в качестве уха, отверстие – глаза, а боковой выступ – носа животного [Сериков, 2013].

Специфическое сакральное назначение орудия в древности часто подчеркивали и цветом, и материалом. И халцедон замечательно подходил для данной цели. Это подтверждают многочисленные факты. На культовой площадке **бронзового века** Шайтанского озера II найдено 8 наконечников дротиков, выполненных из светло-коричневого халцедона. Из 97 наконечников стрел 48 изготовлено из халцедона разных цветов и оттенков: бурого, светло- и темно-коричневого, розового, оранжевого. Некоторые наконечники изготовлены из халцедона неравномерной окраски. Возможно цвет некоторых наконечников усиливали путем слабого нагрева. Такое действие могло являться частью определенного ритуала. Интересно подчеркнуть, что у двух сломанных и реставрированных наконечников склеенные фрагменты отличаются по цвету. На этой же культовой площадке в составе ритуальногоклада № 6 найден отщеп, изготовленный из однотонного темно-коричневого халцедона. Отщеп имеет коленчатую форму без каких-либо следов дополнительной обработки. Его длина 5.2 см, ширина в средней части 2.4 см, толщина – до 0.8 см. Отщеп своими очертаниями напоминает голову животного. При поворотах на 90° в разные стороны форма отщепа вызывает ассоциации с головой медведя, головой лося и птицы с вытянутой вверх шеей. Отсюда можно предположить, что отщеп представлял **полиэikonическую** скульптуру, в которой «зашифрован» образ мирового дерева. Это предположение вполне объясняет нахождение обычного отщепа в ритуальном комплексе. Подобная **полиэikonическая** скульптура, изображающая лося, медведя и бобра, известна на стоянке Юрьино VII (Юрьинское озеро). Как и скульптура из клада, она также изготовлена из коричневого халцедона [Сериков, 2013].

Специфическим образом цветовая гамма халцедона использована и для оформления целой серии наконечников стрел из святилища на Камне Дыроватом (р. Чусовая). Все они изготовлены из халцедона разных оттенков: оранжевого, красно-

бурого, серо-коричневого, бело-оранжевого. Но цвет у всех наконечников подобран таким образом, что кончики острий у них окрашены в ярко-красный, оранжевый или красно-бурый тона. А у одного из них буро-красная полоска от кончика острия идет по середине тулова наконечника, затем раздваивается и спускается на его боковые шипы. Здесь же найдена кремневая скульптура, изображающая головку лосихи. Она изготовлена из пестрого слоистого халцедона. При просматривании скульптурки на просвет обнаруживается, что рот лосихи обозначен полоской темно-коричневого цвета, которая отчетливо выделяется на просвечивающемся серо-коричневом фоне [Сериков, 2005].

Нельзя не обратить внимание на то, что кресальные кремни («огненные» камни) чаще всего изготавливались из разных видов цветного халцедона (бурого, красного, оранжевого, коричневого). Например, на святилище, расположенном на вершине горы Голый Камень (черта г. Нижний Тагил), 67 % кресальных кремней изготовлено из халцедона. Много кресальных кремней из халцедона выявили раскопки на озерном культовом центре Шайтанское озеро I. Любопытная находка кресального кремня из халцедона известна на Аятском озере. Цвет орудия – нежно-розовый, но верхняя рабочая кромка, которая собственно и служила для высекания огня, имеет ярко-красный цвет. Подобный кресальный кремнь из полупрозрачного сердолика найден и на стоянке Крутяки I [Сериков, 2003].

Использование халцедона продолжалось и в последующие эпохи. В железном веке на территории Приуралья хорошо известны бусы из сердолика. Там же в одном из могильников (Мокинском) найдено уникальное изделие – римская фалера из голубовато-серого халцедона (сапфирина), выполненная в виде головки Амура [Сериков, 2011].

Таким образом, даже неполный анализ минерального сырья на археологических памятниках каменного века на территории Среднего Зауралья позволяет сделать следующий вывод: начиная с эпохи палеолита халцедон широко применялся древним человеком в хозяйстве и культе. Изделия из данного минерала стоят на втором месте после изделий из кремнистого сланца.

Литература

Аринштейн М., Мельников Е., Шакинко И. Многоликий халцедон // Цветные камни Урала. Свердловск: Уральское книжное издательство, 1986. С. 125–131.

Сериков Ю. Б. Использование камней-самцветов на территории Среднего Зауралья // Пермский регион: история, современность, перспективы (материалы международной научно-практической конференции). Березники: Издательский дом «Типография купца Тарасова», 2001. С. 44–47.

Сериков Ю. Б. Палеолит и мезолит Среднего Зауралья. Нижний Тагил: НТГСПА, 2001а. 430 с.

Сериков Ю. Б. К вопросу об орудиях для высекания огня // Петербургская трасологическая школа и изучение древних культур Евразии: В честь юбилея Г.Ф. Коробковой. СПб.: ИИМК РАН, 2003. С. 254–263.

Сериков Ю. Б. Символика цвета у древнего населения Урала по данным археологии // Проблемы археологии и древней истории Урала. Нижний Тагил: НТГСПА, 2005. С. 45–53.

Сериков Ю. Б. Благородные минералы в изделиях древнего населения Урала // Шестые Берсовские чтения: Сборник статей Всероссийской археологической научно-практической конференции. Екатеринбург: Издательство КВАДРАТ, 2011. С. 44–48.

Сериков Ю. Б. Мезолитические комплексы Шайтанского озера (Среднее Зауралье) // Первобытные древности Евразии: К 60-летию Алексея Николаевича Сорокина. М.: ИА РАН, 2012. С. 383–400.

Сериков Ю. Б. Шайтанское озеро – священное озеро древности. Нижний Тагил: НТГСПА, 2013. 408 с.

Солодова Ю. П., Андреев Э. Д., Гранадчиков Б. Г. Определитель ювелирных и поделочных камней: Справочник. М.: Недра, 1985. 223 с.

А.А. Устюгова

*Казахдинский государственный университет
имени Е.А. Букетова, г. Караганды, Казахстан, zagadka.ru@list.ru*

Каменная индустрия поселения Кент (Центральный Казахстан)

(научный руководитель В.В. Варфоломеев)

Целью работы является характеристика и интерпретация каменной индустрии, определение возможных источников сырья поселения Кент.

Поселение Кент, относящееся к эпохе поздней бронзы, расположено в Кентском горнолесном массиве в 220 км к ВЮВ от города Караганды, принадлежит к бегазы-дандыбаевской (саргаринско-алексеевской) культуре общности культур валиковой керамики [Варфоломеев, 2011].

Всего с 1985 по 2007 гг. при раскопках поселения было обнаружено 817 предметов из камня, включая 569 целых орудий и 97 их обломков, а остальные 151 – куски красной и желтой охры, гематиты, медные руды. Из орудий 15 – неопределимы, 22 – изделия без признаков использования и назначения, 49 – продукты расщепления, а 171 предмет изготовлен в определенных целях, которые невозможно диагностировать, так как на них отсутствуют признаки изношенности в качестве орудий [Кунгурова, Варфоломеев, 2013]. Диапазон каменного инвентаря достаточно широк. Он включает абразивы, скобели, песты, терочники, зернотерки, скребки, мотыги, два графитовых грифеля, литейные формы, галечные «лощила» для доводки поверхности металлических предметов, наковальню для обработки и подправки металлических предметов, точильные бруски для доводки металлических изделий, пращевые ядра, подставки, каменные крышки сосудов, фрагменты двух сосудов из камня, диски, каменные наконечники стрел и т.д. В качестве сырья для изготовления каменных изделий и орудий использовались гранит, кремневый андезит, яшмы и яшмоиды, песчаник крупнозернистый и мелкозернистый, дацит, известковистый песчаник, кристаллотуф риолитового состава, алевролит, кварцит, сиенит, диорит, серпентинит, графит и другие породы и минералы.

К изделиям **первой группы** без признаков изношенности относятся диски, составляющие большинство в этой группе, яйцевидные изделия, овальные и шаровидные камни, а так же заготовки изделий и обломки орудий.

Диски представлены в количестве 84 шт. Диаметр их варьирует от 2 до 15 см, а высота – от 1 см до 3 см. Поверхности и края изделий подшлифованы с целью придания граням скругленности. Ссылаясь на аналоги, Ж. Курманкулов и М.К. Кадырба-

ев выдвинули предположение, что диски могли быть использованы в качестве подставок для сушки и обжига керамики [Кадырбаев, Курманкулов, 1993].

Количество *овальных и шаровидных камней* составляет 22 шт., в качестве сырья использовались гранит и кварцит. Найдены как мелкие, так и крупные образцы диаметром от 2 до 5 см.

Сырьем для изготовления *яйцевидных изделий* (33 шт.) служили разнородный песчаник и аплит, несколько образцов изготовлено из глины. Ни на одном из этих предметов не обнаружено признаков использования или каких-либо повреждений поверхности.

Крышки для сосудов в количестве 13 шт. На крышках остался нагар и налет от испарений, оседаемых в процессе приготовления пищи. Из них только одна предварительно использовалась в качестве терочника для рыхлого минерала.

Из 817 орудий, найденных на поселении, выделяются 207 орудий, связанных с металлообработкой. К ним относятся абразивы, ложила-гладилки, молоточки для проковки, наковаленки, оселки, плиты для протяжки металла. Можно выделить группу орудий, которые использовались для доводки металлических предметов после выплавки: молоточки, ложила, наковальни, абразивы.

Молоточки – 7 шт., использовались для проковки металла. Среди них три молоточка с перехватом для крепления к рукояти. Выделяются молоточки мелкого и среднего размеров, применяемые для обработки небольших предметов, участков поверхности.

На поселении найдены *наковаленки и полировальные плиты* – целые и фрагменты, для проковки и для протяжки металла в количестве 11 шт. Диаметр наковаленок варьирует от 6 до 17 см.

В большом количестве (171 шт.), представлены на поселении *ложила-гладилки* для доработки поверхности металлических предметов в процессе выравнивания и лощения поверхности. В качестве таких орудий использовались гальки, с которых отщеплялся фрагмент, образуя ровную площадку – рабочий участок.

Ещё одну группу орудий составляют *абразивы*. В качестве материала для их изготовления использовался мелкозернистый песчаник.

Вторую группу составляют орудия для дробления и растирания минерального сырья, обработки камня, в количестве 110 шт., выделено 3 категории орудий:

1. Орудия для измельчения и растирания сырья с рыхлой структурой (глины, краски, мела);
2. Орудия для переработки выветренных пород (песчаника, гранита);
3. Орудия для измельчения сырья с твердой кристаллической структурой (руды, кварца и др.) [Кунгурова, Варфоломеев, 2013].

Первая категория – наиболее многочисленная (50 шт.). Выделяется 16 терочников, 32 песта, 2 скобеля. Орудиями дробили и растирали мелкозернистое рыхлое сырье, близкое к структуре краски, глины, мела до порошкового состояния.

Вторая категория – 16 орудий, применявшихся для дробления, мельчения и растирания средне-, мелкочастичного рыхлого сырья, представлена 10 пестами, 5 терочниками и скобелем.

Третья категория включает, в основном, песты (17 шт.) и 2 терочника для дробления и мельчения минералов с твердой грубчастичной рыхлой структурой. Сюда же относятся отбойники для расщепления хрупкой породы камня (15 шт.) и наковальня.

Третью группу составляют орудия земледелия. На поселении обнаружена лишь одна мотыга с боковыми выемками.

К орудиям переработки растительных продуктов относятся терочники, зернотерки, верхние куранты зернотерок – 14 штук целых предметов и фрагментов. Куранты в большей части истончены и сломаны. Для их изготовления использовались аплит и сиенит.

Встречаются орудия, применяемые для обработки камня, кости, дерева и т. д. Их можно обособить в четвертую группу – группу вспомогательных инструментов. Девять орудий использовались для обработки камня. Это резец, совмещенный на инструменте со сверлом, пила для прорезания рыхлых камней, шлифовальные камни, отбойники для пикетажа – техники точечной сплошной оббивки поверхности каменных предметов для получения определенной скульптурной формы и с целью закрепления от образования разломов на орудиях. Отбойниками для пикетажа служили круглые камни и гальки с выступающими участками. На поселении Кент пикетаж является ведущей техникой обработки изделий из камня.

Найден только один сработанный скребок для мездрения кожи размерами 10×7 см с округлым рабочим краем. На поселении найден отщеп с признаками разрезания мяса, два каменных шпателя для работы с глиной, семь скобелей и резчик для обработки кости, два скобеля, резчик для обработки дерева и микродолото.

Предполагаемые места добычи горных пород. Добыча горных пород в районе поселения Кент, судя по петрофонду каменных изделий, проводилась из небольшого количества источников, но до настоящего времени явные следы разработок не сохранились. Практически точно можно определить места добычи часто встречающихся горных пород. Среди них можно назвать песчаники, алевролиты, риолиты и дациты, андезибазальты, габбро, диориты, граниты. Все это и многое другое встречается на месторождении Абыз, которое расположено в Каркаралинском районе Карагандинской области, примерно в 40 км к западу от поселения Кент. Также на месторождении Абыз можно встретить кварц, калиевый полевой шпат, эпидозит и графит. Горный хрусталь, яшма и яшмоиды в Кенте происходят, видимо, из месторождения Кент в 15 км восточнее поселения [Геология..., 1972].

Литература

Варфоломеев В. В. Кент – город бронзового века. Новые исследования в эпоху независимости // Свидетели тысячелетий: Археологическая наука Казахстана за 20 лет (1991–2011). Алматы, 2011. С. 85–96.

Геология СССР. Центральный Казахстан. Т. XX // Под ред. А. В. Сидоренко. М.: Недра, 1972. 380 с.

Кадырбаев М.К., Курманкулов Ж. Культура древних скотоводов и металлургов Сары-Арки. Алма-Ата, 1992. 247 с.

Кунгурова Н.Ю., Варфоломеев В.В. Орудия и изделия из камня поселения Кент // Бегазы-дандыбаевская культура степной Евразии. Астана, 2013. С. 198–217.

А. М. Юминов^{1,2}, М. Е. Романенко¹

¹ – Южно-Уральский государственный университет,
филиал в г. Миассе, maxsim.romanenko194@mail.ru

² – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс, umin@mineralogy.ru

Красно-коричневая краска Гонур Депе (Туркменистан)

К древним краскам, как правило, относят обнаруживаемый при археологических раскопках яркоокрашенный порошковатый материал. Однако обоснованное суждение о назначении такого вещества в ряде случаев можно сделать только после изучения его минерального состава. В настоящей статье приведены результаты минералогического исследования красно-коричневого пигмента, найденного во время раскопок административно-культового центра Гонур Депе осенью 2013 г.

Гонур Депе является одним из наиболее значимых археологических памятников эпохи поздней бронзы Туркменистана. Он был открыт В.И. Сарияниди в 1972 г. Комплекс был основан в конце III тыс. до н.э. и просуществовал до середины II тыс. до н.э. [Сарияниди, 2002]. Гонур Депе расположен в 85 км севернее г. Байрамали, в древней дельте реки Мургаб.

Как показывают раскопки, в древнем Гонур Депе широко использовались краски, которые создавались как на основе органических, так и минеральных компонентов. Они применялись для окраски тканей, стен помещений, использовались в косметических целях и входили в состав цветной глазури. Местные мастера могли уверенно воспроизводить различные оттенки черного, серого, белого, красного, синего и зеленого цветов. Для черной краски в качестве пигментов применялись углеродсодержащее (сажистое) вещество в смеси с кварцем, гипсом и ангидритом [Ковалева, 2012; Вересоцкая, 2012]. Связующим веществом, по мнению В.Н. Киреевой, служили термически обработанные природные смолы. Для побелки стен использовался мелкорастертый гипс, дающий устойчивую белую (светло-серую) окраску. Синего и голубого цвета в глазури добивались спеканием ультрамарина (лазурита) со смесью кварца и соды. Для красной росписи наиболее часто использовалась киноварь [Писарева, 2012]. Основу красно-коричневого колера составляли глинистые минералы, так называемая красная охра, которая под названием «кзыл-кессак» и в настоящее время активно используется кустарями Центральной Азии [Ковалева, 2012].

Во время раскопок сотрудниками Маргианской археологической экспедиции в раскопе № 6 помещения 11–19 был обнаружен фрагмент донца широкого керамического сосуда, во внутренней части которого сохранилось небольшое количество пылеватого материала коричневатого-красного (терракотового) цвета, спрессованного в плотную корку. В сухом виде материал представляет однородный пачкающий руки тонкозернистый порошок. Вещество легко смывалось теплой водой, образуя тонкую взвесь. После нанесения взвеси на твердую основу и последующей сушки, на ее поверхности образуется устойчивая и равномерная пленка красно-коричневого цвета. Данный материал мог быть использован в качестве основы для получения краски.

Несмотря на довольно продолжительную историю изучения памятника, состав минеральных красок оказался в недостаточной степени изученным. Отмеченные исследования, в основном, базировались на данных миксондового анализа, которые, впоследствии, если имелась возможность, пересчитывались на кристаллохимические формулы минералов [Писарев, 2012]. Наши работы проводились с использованием

комплекса методов: оптического, рентгенофазового, рентгенофлуоресцентного, микронного анализа и электронной микроскопии. Но в силу крайней ограниченности материала (количество вещества, поступившего для исследования, не превышало объема спичечной головки, его вес составлял чуть более 0.03 гр.) диагностировались только основные компоненты и второстепенные легко устанавливаемые минералы.

Согласно данным рентгенофазового анализа, красящий порошок состоит из смеси тонкозернистого материала: кварца (47 %), плагиоклаза (19 %), кальцита (17 %), мусковита (10 %), хлорита (4 %), и гипса (3 %) (рис. 1).

Количество *кварца* SiO_2 составляет около половины объема материала. Минерал образует зерна размером 20–50 мкм, в отдельных случаях до 70 мкм. Зерна различной степени окатанности, но наиболее крупные из них имеют угловатую форму (рис. 2). Подобная морфология возникает при дроблении и последующем растирании материала. Не исключено, что добавка кварцевой пудры в состав краски могла производиться сознательно. Кварц облегчает растирание вязких и слоистых минералов. Кроме того, его присутствие значительно улучшает качество минеральных красок, повышая их прозрачность и создавая более «звонкий холодный» оттенок.

Плагиоклаз (натрий-кальциевый полевой шпат) представлен в значительно меньшем количестве. Отдельные призматические зерна плагиоклаза могут достигать 50–60 мкм. Они имеют угловатую форму, на большинстве образцов присутствуют плоскости спайности (рис. 2). Кроме главных компонентов (Na, Ca, Al, Si, O) содержат незначительные примеси железа и магния. По сходству морфологических особенностей и размерам плагиоклаза и кварца можно предположить, что оба минерала могли быть добавлены одновременно.

Кальцит CaCO_3 встречается в виде зерен неправильной или округлой формы, размером 10–20 мкм.

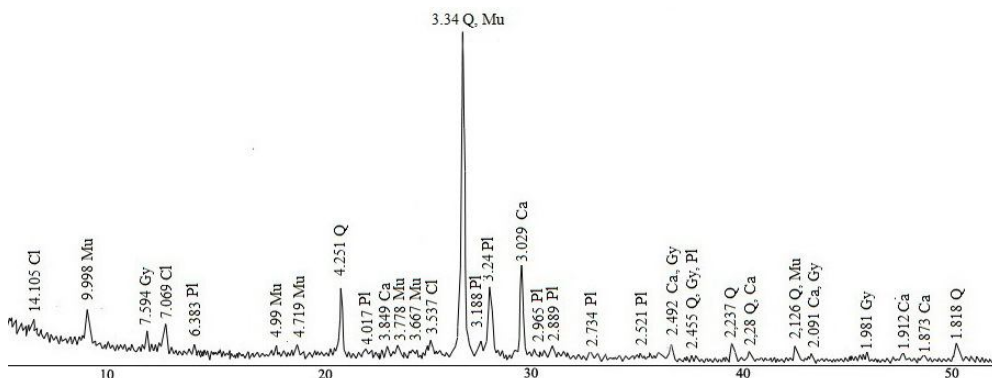


Рис. 1. Фрагмент дифрактограммы красно-коричневого пигмента (обр. Го-62). Административно-культурный центр Гонур Деде.

Буквами на рисунке обозначены пики: Q – кварц, Pl – плагиоклаз, Ca – кальцит, Mu – мусковит, Cl – хлорит, Gy – гипс. Условия съемки; прибор – рентгеновский дифрактометр Shimadzu XRD-6000, тип анода Cu (1.54178), шаг съемки 0.02°. Аналитик – Е.Д. Зенович. Расчет количества минералов в смеси выполнен П.В. Хворовым.

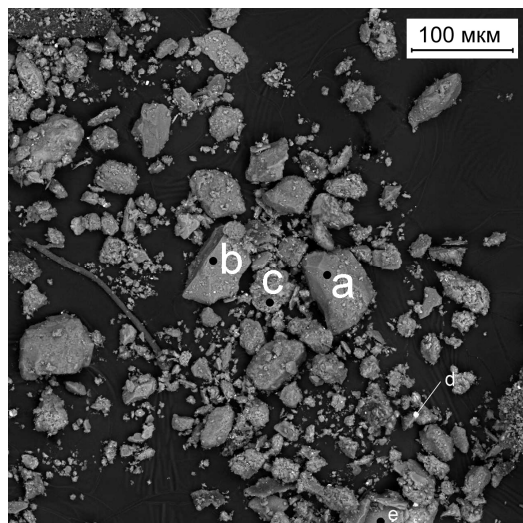


Рис. 2. Фотографии минералов из красно-коричневого пигмента (обр. Го-62). Административно-культовый центр Гонур Депе.

а – кварц, b – плагиоклаз, с – хлорит, d – сростки барита и целестина, e – мусковит. Сканирующий электронный микроскоп TESCAN Vega 3564 с энергодисперсионной приставкой Oxford Instruments X-act. Аналитик – И.А. Блинов.

Мусковит $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ образует пластинчатые, чешуйчатые и листоватые агрегаты или их сростки величиной 5–20 до 40 мкм. В химическом составе выявлены

небольшие примеси натрия, магния, железа и титана.

Хлорит отмечен в виде слюдоподобных таблитчатых и пластинчатых агрегатов с несколько изогнутыми краями (см. рис. 2). Размер выделений колеблется от 5–10 до 30–40 мкм. Минерал характеризуется переменным составом, в котором помимо постоянных элементов (Mg, Al, Si, Fe, O) присутствуют примеси кальция, калия, титана и марганца.

Гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ встречается в ограниченном количестве, образуя зерна неправильной и сложной формы размером до 10 мкм.

Микронзондовыми исследованиями в составе порошка удалось обнаружить единичные уплощенные сростки зернистых агрегатов *барита* BaSO_4 и *целестина* SrSO_4 . Сростки имеют неправильную форму, неоднородны по составу, имеют зональное строение. Их размер варьирует в пределах от первых до 10 мкм. Наиболее крупные сростки содержат микроскопические включения глины и кальцита. Из химических примесей выявлены кальций, калий, железо и магний.

Что удивительно, все эти основные минералы, встречаемые в материале смеси, имеют белую черту, т.е. в целом по определению цвет вещества должен быть светло-серым. В нашем случае порошок имеет устойчивый красновато-коричневый колер. Из литературных данных [Общая минералогия, 2008] известно, что подобный оттенок может давать небольшое количество оксидов и гидроксидов железа (до 2 %). Так называемая, ложная окраска может быть вызвана тонкими поверхностными корками и цветными налетами гематита, лепидокрокоита, гетита.

Гематит Fe_2O_3 представлен в виде округлых, часто сферических образований диаметром 5–7 мкм. Встречается крайне редко. Кроме того, при просмотре пробы под электронным микроскопом были замечены единичные диоктаэдрические кристаллы *магнетита* Fe_3O_4 . В химическом составе присутствует незначительная примесь титана. Индивиды в значительной степени корродированы, их поверхность покрыта пылеватым налетом.

Кроме минералов, в порошке были обнаружены небольшие частицы бронзы. Обломки игольчатой формы длиной до 150 мкм при толщине в поперечнике 20 мкм. Металлический сплав состоит из олова и меди. На его поверхности развита корка из гидроксидов железа и вторичных минералов меди. В отдельных случаях металл

полностью «съеден» патиной. Присутствие бронзы в порошке можно объяснить воздействием металлических инструментов и приспособлений (специальных лопаточек для перемешивания и нанесения краски).

Таким образом, на основе перечисленного, можно сделать следующие выводы.

– Порошок представлен смесью обломков кристаллов и тонкозернистых агрегатов различных минералов (кварц, полевой шпат, кальцит, мусковит, хлорит, гипс), выступающих в роли наполнителя.

– Красящим пигментом в смеси непосредственно являлись минералы оксидов и гидроксидов железа, общее количество которых не превышало 2 %.

– Краска изготовлена тщательным измельчением природного материала. Минеральная смесь в порошке неоднородна по величине компонентов.

– Для улучшения качества цветовых оттенков не исключено преднамеренное добавление в смесь кварцевой составляющей.

– Признаков присутствия связующего вещества (жира, масла) в исследованных пробах не замечено. Можно только предполагать добавление воды при использовании некоторых из красок, в первую очередь – косметических. Не исключается применение древними гончарами Гонура данного вещества и для окраски отдельных керамических изделий.

В дальнейшем необходимо провести инфракрасный анализ порошка с целью выявления в нем органических компонентов (воск, яичный желток, глюкоза, фруктоза, камедь) могущих служить элементами связующих компонентов для производства краски.

Исследования выполнены при поддержке междисциплинарного проекта УрО РАН 12-М-456-2024 и гранта РФФИ №13-06-0023313а. Авторы благодарят за содействие в исследованиях Н. А. Дубову, П. В. Хворова, Е. Д. Зенович и И. А. Блинова.

Литература

Вересоцкая Г.Э. Реставрация фрагмента стенки ларца-дарохранильницы и исследование технико-технологических особенностей материалов мозаики конца III тыс. до н.э. из царской гробницы № 3230 Гонур Деппе // Труды Маргианской археологической экспедиции. Т. 4. Исследование Гонур Деппе в 2008–2011 гг. / Гл. ред. В.И. Сариниди. М.: Старый сад, 2012. С. 185–188.

Ковалева Н.А. Предварительные исследования и консервация двух фрагментов «ковровых» мозаик из Гонура // Труды Маргианской археологической экспедиции. Т. 4. Исследование Гонур Деппе в 2008–2011 гг. / Гл. ред. В.И. Сариниди. М.: Старый сад, 2012. С. 176–184.

Булах А.Г., Кривовичев В.Г., Золотарев А.А. Общая минералогия: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 416 с.

Писарев С.А. Результаты исследований археологических образцов из раскопок на Гонур Деппе // Труды Маргианской археологической экспедиции. Т. 4. Исследование Гонур Деппе в 2008–2011 гг. / Гл. ред. В.И. Сариниди. М.: Старый сад, 2012. С. 192–198.

Сариниди В.И. Маргуш. Древневосточное царство в старой дельте реки Мургаб. Ashgabat: Turkmenowlethabarlary, 2002. 360 с. (на туркм., рус., англ. яз.).

А.М. Юминов^{1,2}, Я.М. Тютев¹

¹ – Южно-Уральский государственный университет,
г. Миасс, vsederjatel@gmail.com

² – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс, umin@mineralogy.ru

Каменные орудия из Хижины ремесленников административно-культового комплекса Гонур Депе (Туркменистан)

При проведении раскопок Маргианской археологической экспедиции в восточной части административно-культового центра Гонур Депе весной 2012 г. была обнаружена, так называемая, Хижина ремесленников. Гонур Депе является одним из наиболее значимых объектов бронзового века, расположенных на территории бывшего Советского Союза [Сарианиди, 2002]. Он находится на юго-востоке пустыни Кара-Кум, в древнем высохшем русле реки Мургаб. Памятник существовал в период конца III тыс. – середины II тыс. до н.э. Плановые археологические раскопки древнего города были начаты в 1974 г. В.И. Сарианиди и продолжаются по настоящее время. За период многолетних исследований была собрана и изучена богатая коллекция керамики, многочисленные изделия из бронзы и драгоценных металлов, а также уникальные культовые предметы, статуэтки и украшения, изготовленные из камня [Сарианиди, 2007]. Несмотря на большой срок изучения памятника, последовательные и планомерные работы по изучению каменного материала были начаты сравнительно недавно [Юминов, 2012].

Каменные орудия на Гонур Депе, после керамических изделий, являются вторым по распространению типом артефактов. Их находят на всей площади раскопок, они присутствуют практически в каждом погребении, в жилых, административных и культовых помещениях. Особый интерес вызывают раскопки производственных помещений, в которых по найденным орудиям можно установить специализацию древних мастеров. Одним из таких объектов является Хижина ремесленников.

Хижина ремесленников находится в юго-восточной части древнего города и была основана уже в период его заката. Помещение имело четырехугольную форму, длина стен составляла около 3–5 м. Стены были сложены сырцовым кирпичом (сейчас сохранилась только их нижняя часть). Во время раскопок из хижины было извлечено более 60 каменных предметов: из них 45 орудий, 14 заготовок и 1 изделие (табл. 1).

Задачами настоящих исследований являлись:

- общая классификация каменных орудий;
- петрографическая диагностика горных пород, применявшихся для их изготовления.

Подобная работа способствует оценке минерально-сырьевой базы древнего общества и позволяет вести целенаправленный поиск источников добычи полезных ископаемых, разрабатываемых на данной территории в древности.

Диагностика каменных орудий осуществлялась по фиксации рабочей поверхности, оценки степени ее износа, а также наличию на образцах специальных сколов, предназначенных для захвата орудия пальцами рук. Петрографическое определение пород проводилось на макроскопическом уровне с использованием бинокулярного микроскопа МБС-9, стальных и медных игл, 10 % раствора соляной кислоты. Для определения цвета породы и ее текстурно-структурных характеристик на тыльной

стороне орудия делались микроскопы. Для диагностики отдельных образцов был использован рентгено-фазовый анализ.

Каменные орудия

Каменные орудия, найденные в Хижине ремесленников, по характеру их использования делятся на две большие группы: абразивные и орудия ударного действия (табл.).

Большая часть из обнаруженных орудий относится к *абразивам* (около 80 % от общего объема выборки). Орудия представлены точильными камнями, ложилами, пестами, ступками и терочниками.

Точильные камни (оселки, или собственно абразивы) представляют собой орудия плитчатой формы, предназначенные для заточки или обработки поверхности металлических и каменных изделий путем их стачивания. Точильные камни являются наиболее распространенным видом каменных орудий, обнаруженных в помещении Хижины. Общее количество точильных камней составляет 15 образцов. Среди инструментов по форме рабочей поверхности выделяются три разновидности: плоские (8 шт.), выпуклые (4 шт.) и вогнутые (3 шт.). Подобное разнообразие позволяло проводить обработку (обтачивание, выравнивание, шлифовка) любой плоской или криволинейной поверхности. Орудия имели небольшие размеры и изготавливались из обломков галек мелкозернистых песчаников. На отколотые ребра наносилось несколько грубых сколов, дополнительная обработка боковых поверхностей и ребер не производилась. Примечательно, что у большинства изделий рабочая поверхность только намечена или выработана очень незначительно.

Ложило является инструментом для лощения (натираия до блеска и гладкости, полировки) изделий из металла, керамики или кости. Гонурские ложила представляют собой небольшие целые гальки или их обломки, имеющие на концах одну-две небольшие приполированные (залощенные) поверхности. Размер орудий по удлинению достигает 3–5 см, в отдельных случаях до 8 см. Для захвата ложила часто использовались естественные неровности на поверхности галек. На более крупные инструменты наносились специальные сколы. В Хижине ремесленников обнаружено 8 подобных инструментов. Из них более половины были изготовлены из известняка, два – из тонкозернистого песчаника, один – из силицита (см. табл.). Кроме того, в помещении было найдено несколько галек, близких по форме и размерам к вышеописанным ложилам, но не имеющих следов использования. Возможно, эти гальки являлись заготовками для производства ложил. Две гальки были известняковые, остальные – кварцевые. Кварц жильный светло-серого цвета, льеистого облика, мелкозернистый, плотный, с пленками гидроокислов железа и корками карбонатов.

К **пестам** относятся каменные орудия в виде тяжелого стержня продолговатой или грибовидной формы, предназначенные для толчения, растирки или дробления какого-либо материала. Всего в Хижине было обнаружено 10 пестов. Размеры орудий варьируют в пределах (см): высота 3–12 (чаще всего около 6–7), ширина в поперечнике 2.5–6 (около 4.5), диаметр ручки 2–4 (в среднем 2.5). Рабочие поверхности пестов слабо выражены и имеют небольшую площадь. Это свидетельствует о том, что данные орудия после их изготовления практически не были использованы в работе.

Для изготовления пестов была использована речная галька. На большей части поверхности инструментов сохранилась естественная шлифовка, возникающая в результате обработки камня водным потоком. Древние мастера при производстве дан-

Горные породы и минералы, обнаруженные в Хижине ремесленников (Гонур Дене)

Горные породы и минералы	Каменные орудия, шт.										Часто- та исполь- зова- ния породы	%	Мин. сырье, заго- товки для орудий	Риту- альные изделия из камня
	Ударные			Абразивные										
	на- кова льны	мо- лотки	от- бой ни- ки	пес ты	сту пки	те- рочны е кам- ни	Точильные камни			ло- щила				
							пло- ские	выпук лые	вогну- тые					
Габбро		1									1	2.22		
Дунит	2										2	4.44		
Серпентинит													1	
Известняк										4	4	8.89	3	1
Известняк (ракушечник)										1	1	2.22	1	
Известняк окрем.		2	1								3	6.67		
Силицит		1		2						1	4	8.89		
Песчаник квар.				1	1	1	1	4			8	17.78		
Песчаник арк.				2						1	3	6.67		
Песчаник полимик.			1	4	1	1	7		2	2	18	40.00	1	
Гравелит													1	
Гипс													1	
Кварц жильн.				1							1	2.22	2	
Мрам. оникс													3	
Эпидозит													1	
Количество	2	4	2	10	2	2	8	4	3	8	45		14	1
Процентное соотношение	4.4	8.9	4.4	22.2	4.4	4.4	17.8	8.9	6.7	14.5		100		

ных инструментов, использовали гальки песчаников и силицитов. Породы имели различный состав, скрыто- и мелкозернистую структуру, однородную текстуру. Один пест был изготовлен из горного хрусталя и, вероятно, мог применяться в ритуальных целях.

Каменные ступки в Гонур Депе представляли собой сосуды в виде неглубокой миски. Они были предназначены для растирания какого-либо вещества при помощи песта. В Хижине ремесленников было обнаружено две каменные ступки. Ступки имеют примитивную форму и больше напоминают терочные плиты небольших размеров. Однако на их ребрах и по периферии лицевой поверхности фиксируются специальные сколы для пальцев, что позволяет держать эти орудия в руках на весу. Форма ступок уплощенная, рабочая поверхность расположена в центре и фиксируется по небольшому понижению, глубиной 5–6 мм от борта. Поверхность шершавая, ямчато-бугорчатая, выработана по всей площади. Для изготовления использовался разнозернистый кварцевый и полимиктовый песчаник.

Терочные камни (терочники) – каменные орудия, используемые для растирания различных веществ (зерен, лекарственных и жертвенных растений, минералов, красок и т.п.). От точильных камней отличаются более крупными размерами, особенно это заметно по ширине орудия. В помещении Хижины было обнаружено два терочника. Оба инструмента имеют плитчатую форму, их размер варьирует в пределах 1,5–2?6–8?8 см. Рабочая поверхность ровная, плоская, шероховатая. Тыльная сторона выпуклая, бугристая. На ней (а не на лицевой, как у ступок) фиксируется серия специальных сколов, предназначенных для упора пальцев рук. Для изготовления орудий использовался кварцевый и полимиктовый песчаник. Породы разнозернистые, однородные, относительно прочные и обладают хорошими абразивными свойствами.

Количество изделий *ударного действия* (к ним относятся молотки, отбойники, наковальни), найденных в Хижине ремесленников составляет чуть менее 20 %.

Отбойники – орудия клиновидной или яйцеобразной формы небольших размеров, используемые для направления и передачи удара на каменную заготовку. На рабочих поверхностях орудия фиксируются многочисленные раковистые сколы. В хижине были обнаружены два отбойника размером 1–3?3–4?6 см. Один изготовлен из черного окремненного тонкозернистого известняка, второй – из полимиктового песчаника.

Набор **каменных молотков**, присутствовавших в хижине небольшой. Всего описано 4 образца, что составляет порядка 9 % от общего объема орудий. Данные орудия, в первую очередь выделяются крупными размерами (10–15 см по удлинению), что является определяющим фактором для придания им большей массы. В Гонур Депе каменные молотки, как правило, не имели рукояти. Захват орудия производился руками. Молотки изготавливались из галек крепких и прочных пород: окремненного тонкозернистого известняка (2 шт.), силицита (1 шт.) и мелкозернистого габбро (1 шт.).

Минеральное сырье

На территории Хижины ремесленников, кроме каменных орудий, были найдены отдельные горные породы и минералы, не имеющие следов воздействия человека. Подобные экофакты можно отнести к минеральному сырью. Среди них были диагностированы:

Гипс. Порода светло-серого цвета, легко царапается ногтем и режется ножом, превращаясь в порошок белого цвета, прилипает к языку. Материал пористый, непрочный, в воде быстро распадается, превращаясь в глиноподобную массу. Сложен мелкозернистыми агрегатами. Частично вскипает при взаимодействии с соляной кислотой. На Гонур Депе гипс широко использовался для побелки стен сакральных сооружений и в качестве внутренней обмазки больших хумов, предназначенных для хранения напитков.

Серпентинит карбонатизированный. Порода от темно-серого до зеленовато-черного цвета. Структура мелкозернистая, текстура однородная. Образец характеризуется очень высокими прочностными свойствами. Он практически не колется при ударе, но без особых усилий царапается стальной иглой. Количество аксессуарных минералов (магнетита, хромита) ограничено. На Гонуре подобные породы шли на производство косметических сосудов, пряслиц, частей составных статуэток из камня.

Мраморизованный известняк. Порода светло-серого, до белого цвета, мелкозернистая, однородная, без трещин и минеральных включений. Легко поддается обработке каменным ножом или скальпелем. Является идеальным сырьем для резки небольших фигурок.

Известняк органогенный, сложен обломками морских раковин, цемент – глинистый. Отдельные обломки достигают до 1 см в поперечнике. Порода светло-серого цвета, относительно мягкая, легко пилится и обрабатывается каменным ножом (скребком). Материал мог использоваться для производства колонок и декоративных подставок.

Мраморный оникс светло-серого цвета с зеленоватым оттенком. Содержит серию чередующихся параллельных полос медово-серого цвета толщиной 3–5 мм. Мраморный оникс широко использовался на археологическом памятнике в качестве материала для изготовления культовых и ювелирных предметов (ваз, колонок, бус, пряслиц и т.д.).

Изделия из камня

Большой удачей является находка в Хижине культового изделия – каменной колонки. Колонка была изготовлена в форме цилиндра диаметром около 12 см с несколько зауженной «талией». Высота изделия 12–13 см. Поверхность тщательно отшлифована, но полировка отсутствует, что говорит о незавершенности работы. В верхней части и на боках колонки вырезаны прямолинейный желобки шириной 1–1.3 см и глубиной 0.2–0.3 см. Контуры желобков частично намечены и в нижней части. Колонка вырезана из мраморизованного известняка. Порода светло-серого цвета, мелкозернистая, рассечена серией параллельных полос. Полосы темно-серые шириной 3–5 мм, находятся на расстоянии 5–10 мм друг от друга.

Выводы

Таким образом, на основании изучения большого количества каменного материала, обнаруженного в стенах Хижины ремесленников, можно сделать вывод, что данное помещение являлось камнеобрабатывающей мастерской. Древние мастера специализировались в двух основных направлениях.

Первым являлось производство каменных орудий, прежде всего пестов и ступок, для их последующей продажи или обмена. Это предположение основано на том, что общее число найденных пестов превышает разумное количество данных орудий, необходимое для работы в тесном помещении. И главное, подавляющее большинство произведенных инструментов не имеют хорошо выраженной рабочей поверхности,

т.к. после изготовления они не эксплуатировались. Присутствие в Хижине ударных инструментов (молотков, ударников, наковален), при помощи которых возможно изготовить другие орудия, а также наличие каменного сырья (необработанной гальки, «дикого» камня и пр.), доказывает возможность производства каменных орудий труда непосредственно на поселении.

Ко второму направлению специализации древних ремесленников относилось непосредственное производство каменных изделий. Об этом свидетельствует большой объем и широкое разнообразие абразивного инструмента разного типа, предназначенного для обработки камня. Находка недоделанной каменной колонки, также подтверждает данное предположение.

Набор горных пород, используемый для изготовления орудий на данном памятнике, крайне ограничен и, в основном включает породы осадочного комплекса: силициты (окремненные алевролиты), песчаники и известняки. Всего для изготовления каменных орудий древними мастерами Гонура было использовано 15 различных типов горных пород и минералов.

Как показали исследования, к наиболее распространенным типам горных пород, шедших на изготовления орудий, относятся различного рода песчаники (около 65 % от общего объема пород). Из них 40 % приходится на полимиктовые песчаники (они являлись основным материалом для производства плоских точильных камней); 18 % составляют кварцевые песчаники (эти породы шли на изготовление выпуклых точильных камней); и 7 % – аркозовые песчаники (использовались для изготовления пестов). Довольно часто встречаются известняки (около 18 %) и силициты (9 %). Эти породы из-за повышенных прочностных свойств применялись для производства молотков, пестов, отбойников, а скрыто- и мелкозернистая структура позволяла использовать их и в качестве лоцил. Самыми редкими по распространенности от общего объема пород являются дуниты (4.5 %) и габбро (около 2 %).

Кроме целых каменных орудий в Хижине ремесленников было обнаружено 25 обломков. Из них наиболее часто встречаются куски песчаников различных типов (15 шт.), известняков (4 шт.), силицитов (3 шт.), а также по одному образцу габбро, диабазы и эпидозита. Последние породы являются завозными (не местными) и на Гонур Депе встречаются крайне редко.

В целом, количество типов горных пород, обнаруженных в Хижине ремесленника, не отличалось большим разнообразием, что связывается с общим дефицитом каменного материала, который можно было бы добыть в пустыне. Источник сырья для производства орудий на памятнике к настоящему времени пока достоверно не определен. Известно, что на ближайшей территории в радиусе 20–25 км выходы коренных пород отсутствуют. Вся площадь перекрыта мощным слоем эоловых песков. Вместе с тем, не исключена возможность добычи камня из русла реки Мургаб, которая в древности протекала возле стен города.

Исследования выполнены при поддержке междисциплинарного проекта УРО РАН 12-М-456-2024 и гранта РФФИ №13-06-0023313а. Авторы благодарят за содействие в исследованиях Н.А. Дубову и П.В. Хворова.

Литература

Сарианиди В.И. Маргуш. Древневосточное царство в старой дельте реки Мургаб. Ashgabat: Turkmendowlethabarlary, 2002. 360 с.

Сарианиди В.И. Дворцово-храмовый комплекс Северного Гонура // Российская археология. 2007. № 1. С. 49–63.

Юминов А.М. Горные породы, употреблявшиеся для изготовления орудий и изделий из камня, обнаруженные при археологических раскопках административно-культового комплекса Гонур Депе (Южная часть дворца и Теменос) // Труды Маргианской археологической экспедиции. Т. 4. Исследование Гонур Депе в 2008–2011 гг. / Гл. ред. В.И. Сарианиди. М.: Старый сад, 2012. С. 163–166.

Н.А. Кулик, А.В. Постнов

*Институт археологии и этнографии СО РАН, г. Новосибирск
kulik@archaeology.nsc.ru*

Методика обработки петрографических данных для целей археологии

Данные по составу и морфологии артефактов, полученные археологами, требуют петрографической обработки. Проиллюстрируем методику этой операции на примере каменного сырья, выявленного при исследовании алтайских поселений каменного века.

Все данные по наблюдаемым параметрам артефактов заносятся в компьютерную базу. Для этого была разработана табличная форма «признакового пространства» – петрографических и коррелирующих с ними петрофизических признаков. Поскольку уже существовала табличная форма для археологической информации по каждому артефакту (блок полевой фиксации материала, блок обработки характеристики сколов, блок описания вторичной обработки, блок определения функции орудий и т.д.), то петрографо-петрофизические признаки также составили блок [Постнов, Кулик, 2007].

В результате получилась сводная таблица качественных признаков, объединяющих все археологические данные – стратиграфическую позицию, морфологию, тип скола, – а также петрофизические и петрографические параметры. Важно то, что каждому сколу в этой таблице соответствует строка, а каждому признаку – колонка. То есть: каждый скол имеет индивидуальный номер в описи. В зависимости от специфики работы с материалом блоки могут добавляться различными специалистами. Значения признаков кодируются и пишутся цифрой (в Access это таблицы подстановки). Признаковое пространство выглядит следующим образом:

1. Характеристика *скалывания* (неровное, ступенчатое, ровное, прерывистое, плоское; не выражено) и *сколовой поверхности* (характер блеска сколовой поверхности: матовая; с восковым; с шелковистым блеском; глянцевая; характер шероховатости сколовой поверхности: тонко-, явно- или грубошероховатая; гладкая; занозистая; мелко- или крупно ямчатая; ровная; неопределимая) – всего пять колонок-признаков.

2. Характеристика *галечной поверхности* (включает четыре колонки): блеск: гладкая с блеском; матовая; неопределимая из-за малых размеров; шероховатость:

тонко- или грубошероховатая; особые характеристики: с круглыми трещинками от раковистого излома; наличие ямок выщелачивания.

3. Одна колонка – твердость по шкале Мооса. Шкала Мооса – набор минералов, твердость которых условно различается на единицу и представляет удобный для практического использования ряд: тальк – 1, гипс – 2, кальцит – 3, флюорит – 4, апатит – 5, полевой шпат – 6, кварц – 7, топаз – 8, корунд – 9, алмаз – 10. Твердость по этой шкале обычно определяют для минералов, однако ее использование возможно и для тонкокристаллических и тонкозернистых пород.

4. Характеристика окраски породы. Здесь количество колонок-признаков может быть различным, исходя из цветовой особенности материала, важно, чтобы каждая вариация цвета имела свое обозначение и, кроме того, можно было бы отобразить, используя признаки нескольких колонок, сложные цветовые сочетания – например, пятнистость изменения окраски или ее полосчатость.

5. Характеристика текстуры породы: слоистая (флюидальная) с резким; постепенным переходом; пятнистая с резким; постепенным переходом; брекчиевая; проявлена сменой цвета; зернистости; тем и другим; в особой колонке отмечается присутствие и количество миндалин в эффузивных породах.

6. Осадочные породы.

6.1 – 6.10. Характеристика осадочных пород: мергель и мрамор (тонкозернистый; мелкозернистый; неравномернозернистый, алевролит, алевропесчаник (с возможностью различать преобладание каждой составляющей), песчаник, гравелит; в последних двух отдельными колонками – зернистость, наличие неоднородных включений.

7. Ороговикованные осадочные породы.

7.1 – 7.7. Характеристика роговика (макро): слабоороговикованный алевролит; биотитовый роговик; узловатый; с крупным кордиеритом; ороговикованный песчаник; однородный; или неоднородный, характер неоднородности – пятнами или прослоями.

8. Магматические интрузивные и дайковые породы.

8.1. Гранит крупнозернистый; мелкозернистый.

8.2. Дайковые: диабаз.

9. Эффузивные (лавовые) породы.

9.1–9.11.– афировые и порфировые; (для последних – характеристика порфировых вкрапленников – количество, размер, состав); характеристика основной массы – зернистость, структура.

9.12. Лавобрекчии; туфы.

9.13–9.18. – Характеристика наложенных изменений в эффузивах: жилки, гнезда, рассеянное изменение (хлорит, эпидот, кварц и их комбинации); каолинизация, хлоритизация, грейзенизация и степень их проявленности.

9.19–9.25. Характеристика рудных минералов: количество, название, характер распределения (рассеянное, гнездами; и то и другое; во вкрапленниках; жилки; вокруг, внутри миндалин; вокруг псевдоперлитов).

10. Жильный кварц: белый непрозрачный; горный хрусталь; темный непрозрачный; раухтопаз.

11. Яшмоиды: слоистые, брекчиевые, халцедоновидные; кварцитовидные.

Здесь приведен перечень признаков, использованных для характеристики пород памятников Горного Алтая; естественно, что в регионах с другим набором пород и признаков пространство будет иным. Так, для памятников Монголии, Дагестана

и Средней Азии, где главным (местами единственным) сырьем каменной индустрии является кремнь, вместо колонок, характеризующих другие породы, вводятся колонки-признаки, характеризующие этот материал: исходные при окремнении породы; степень их замещения; характер образующегося кремня – халцедоновидный, микрокварцитовидный; степень и цвет просвечивания в тонком крае; степень окатанности сколовой поверхности (для переотложенных или подновленных артефактов) и т.д. Важно то, что для памятников одного региона с одинаковым или близким набором пород дается единообразная характеристика последних, позволяющая сравнивать памятники между собой, а основные петрофизические характеристики – характер скалывания и сколовой поверхности, твердость – позволяют судить о качестве *разного* сырья.

Дальнейшая обработка занесенных в таблицу данных проводится выделением с помощью автофилтра интересующих объектов, по которым проводится подсчет, комбинация автофильтров позволяет проводить многоцелевые подсчеты. Для облегчения подсчетов доли каждой породы в индустрии вводится колонка «сырье», в которой каждой разновидности пород присваивается свой кодовый номер. Дальнейшие подсчеты проводятся в зависимости от необходимости – можно выразить долю каждой породы в процентах в совокупности артефактов всего памятника или послойно; поскольку та же таблица содержит блоки археологической информации, в частности, тип скола, можно сравнить использование разных пород по функциональному назначению артефактов и т.д.

Таким образом достигается возможность корреляции различных признаков в статистических обработках материала и применения результатов анализа в ГИС системах. Для индустрии Денисовой пещеры эти табличные данные «артефакт – порода – характеристики последней» позволили провести **кластерный анализ**, который является самостоятельным методом исследования, он изложен отдельно [Постнов и др., 2000], здесь приведем лишь пример применения кластерного анализа и полученные с его помощью результаты.

Пример. Корреляция верхнепалеолитических и мустьерских слоев по петрографическим и петрофизическим признакам орудий Денисовой пещеры.

Корреляционный анализ позволил установить наличие связи между петрофизическими характеристиками пород артефактов и принадлежностью последних к позднелептостроу или мустьерской индустриям. Обработке корреляционным методом [Федоров-Давыдов Г.А., 1987] были подвергнуты данные по коллекциям орудий и нуклеусов с предвходовой площадки и из центрального зала пещеры независимо друг от друга, что позволило сопоставить результаты обработки, после чего была составлена общая корреляционная матрица для увеличения статистической надежности результатов. В обеих коллекциях артефакты по своей стратиграфической позиции были разделены на две культурно-хронологические группы: позднелептостроу и мустьерскую.

Полученные при анализе коэффициенты корреляции показали, что эти две группы отличаются по всем петрофизическим и петрографическим признакам, что указывает на существенные изменения в отборе сырья для изготовления орудий в различные культурно-хронологические этапы. В позднелептостроу слоях очевидно интенсивное использование сургучных яшмоидов. В мустьерских горизонтах, когда сургучные яшмоиды как сырье еще не были доступны, преобладающим сырьем были песчаники и эффузивы. Это различие в используемом сырье четко проявляется в его твердости: типичные мустьерские формы (леваллуазские сколы, скребла и остроко-

нечники), в основном, имеют твердость 4–5 по шкале Мооса; орудия позднепалеолитического комплекса (скребки, проколки и микропластины) обладают твердостью от 5 до 7. В то же время, по такому признаку как сколовая поверхность (неровная, ступенчатая, прерывистая и плоская) мустьерская и позднепалеолитическая группа существенно не различаются. Можно лишь отметить тенденцию к уменьшению числа артефактов со ступенчатыми и прерывистыми сколами в более позднее время, т.е. к использованию менее трещиноватого сырья, что опять-таки косвенно связано с использованием сургучных яшмоидов. Это может служить дополнительным подтверждением вывода, сделанного при изучении галечного материала, что в данном районе количество сырья, дающего при расщеплении сколы с ровной поверхностью, резко ограничено.

Мало выражены различия между позднепалеолитическими и мустьерскими слоями по характеристикам галечной поверхности, что можно объяснить отсутствием последней на большинстве артефактов. Тем не менее, в коллекциях центрального зала в позднем палеолите на орудиях галечная поверхность встречается значительно реже, чем в мустье. Цвет материала играл существенную роль в критериях отбора сырья для изготовления орудий. Однако, на типологии и хронологической привязке артефактов это не сказалось, вероятно, потому, что отбор материала для расщепления производился по цвету и узору галечной поверхности, которая нередко отличается от цвета породы в свежем скалывании. Исключение составляет сургучная окраска в артефактах позднего палеолита.

Приведенные данные свидетельствуют об определенной смене в выборе сырья в более позднее время. Возможно, это связано с общей тенденцией к уменьшению размеров изделий, что, с одной стороны, повысило требования к «потребительским свойствам» сырья, а с другой – позволило использовать больше мелких обломков высокого качества за счет меньших размеров создаваемых орудий. В этом контексте несомненным преимуществом обладали сургучные яшмоиды, и потому с ними связано производство именно орудий верхнепалеолитических типов. Это может означать, что появление нового сырья с более высокими «потребительскими свойствами» способствовало технологическим новациям, т.е. появлению новых приемов обработки камня, новых видов орудий и изменениям в количественном соотношении орудийных форм в составе индустрий. Однако, это вовсе не означает, что само появление этого сырья вызвало переход на новую технологию обработки камня (пластинчатое расщепление), поскольку там, где это сырье было доступно, оно использовалось и в мустье (пещера Окладникова), не производя никакой «верхнепалеолитической революции» в технологии расщепления. Кроме того, на памятниках долины Урсула (Кара-Бом, Тюмечин) такая «революция» и переход к пластинчатой индустрии верхнепалеолитического типа произошли на совершенно другом сырье, и опять-таки без смены последнего по сравнению с более ранним палеолитическим производством.

В целом, выполненное исследование показало:

- использование разных пород в качестве преимущественного сырья;
- разную твердость материала артефактов коллекций.

Определенное сходство разных типов орудий, но близких хронологических групп показывает также, что выбор сырья производился древним мастером в соответствии с конкретной целью. Для верификации этого положения была проанализирована взаимосвязь типов орудий и их петрофизических свойств.

Литература

Постнов А.В., Анойкин А.А., Кулик Н.А. Критерии отбора каменного сырья для индустрий памятников бассейна р. Ануй (Горный Алтай) // Археология. этнография, антропология Евразии. 2000. № 3. С. 18–30.

Постнов А.В., Кулик Н.А. Сырьевой аспект анализа технологий в индустриях палеолитической стоянки Усть-Каракол (Горный Алтай) // Северная Азия в антропогене: человек, палеотехнологии, геоэкология, этнология и антропология. Материалы всерос. конф. с междунар. участием, посвященной 100-летию со дня рождения М.М. Герасимова. Иркутск: Оттиск, 2007. Т.2. С. 111–127.

Федоров-Давыдов Г.А. Статистические методы в археологии. М.: Наука, 1987. 212 с.

Д.А. Гурулёв

*Институт археологии и этнографии СО РАН, г. Новосибирск,
pepel-ls@mail.ru*

Параметры оценки качества каменного сырья *(научный руководитель д.и.н., проф. Л.В. Лбова)*

Вопрос качества и пригодности горных пород для изготовления орудий не раз поднимался как в российской, так и зарубежной археологической науке. Интерес исследователей обусловлен тем положением, что качество материала во многом является критерием выбора сырья, влияет на особенности технологии расщепления, морфологические характеристики изделий и общий облик каменной индустрии. Тем самым, необходимо учитывать возможности различного каменного сырья при оценке уровня развития технологии обработки и при пространственно-временных корреляциях каменных индустрий. При этом, многие авторы обычно используют такие оценки сырья, как «высокого качества», «плохое», «очень плохое», не уточняя содержание данных понятий, что обусловлено отсутствием точных характеристик для оценки пригодности и качества горных пород к расщеплению в отечественной археологии.

Среди разработок, касающихся исследования качества каменного сырья, использовавшегося для изготовления каменных орудий, выделяются два направления. Представители первого основывают свои заключения о степени пригодности пород на эмпирических наблюдениях, полученных в ходе экспериментального расщепления, руководствуясь качественными признаками. Показательны такие разработки как ранжирование пород камня соответственно «легкости их обработки» [Callahan, 1979, р. 16]; оценка пригодности различных видов сырья к некоторым технологиям: изготовление бифасов, получение пластин, параллельное отжимное ретуширование [Inizan et al., 1999, р. 22]. Субъективность такой экспериментальной оценки качества сырья нивелируется тем, что подобные опытные тесты проводились неоднократно, при этом различные экспериментаторы получали сходные результаты [Inizan et al., 1999, р. 21].

Второй подход опирается на геолого-петрографические особенности породы и использует петрофизические методики оценки физических свойств сырья, основанные на количественных характеристиках. Большой вклад в комплексное археолого-петрографическое изучение литотехнологий внес В.Ф. Петрунь. Им была предприня-

та попытка создания шкалы, объективно отражающей степень пригодности пород к использованию в качестве сырья для каменных индустрий, базирующейся на экспериментальном определении прочности и вязкости пород путем оценки их сопротивления сжатию [Петрунь, 1971]. Недостатком методики является сложность проведения точных физических измерений, требующих специального оборудования. Кроме того, исследование показало большой разброс значений для одной и той же породы, перекрывание данных для разных пород и изменение полученных характеристик при смене способа воздействия, что делает подобный подход малоперспективным при работе с археологическими коллекциями [Кулик, Постнов, 2009, с. 13].

Принимая во внимание, во-первых, что качество сырья зависит от множества характеристик: минерального состава, структуры, текстуры материала, и, во-вторых, что порой горные породы одного местонахождения и даже единичные образцы имеют свою специфику, представляется наиболее оптимальным использование методов обоих направлений для оценки наиболее технологически значимых свойств пород. На основании разработок исследователей и собственного опыта экспериментального расщепления автором предлагается к технологически значимым свойствам породы относить: прочность, степень анизотропии и упругость.

Прочность – свойство горных пород, не разрушаясь, воспринимать воздействия механических нагрузок [Горная энциклопедия, 1989, с. 270]. Прочность зависит от ряда факторов: минерального состава породы, размера и формы минеральных зерен, структуры, текстуры, типа цемента, количественного соотношения между цементом и материалом породы (для осадочных пород) и др. Эти особенности петрографического состава обуславливают физические качества пород – твердость и вязкость, которые достаточны при характеристике сырья для каменных изделий и устанавливаются (прямо или косвенно) без применения специальной аппаратуры. Твердость напрямую зависит от минерального состава и определяется путем царапания по минералам-эталонам твердости (шкала Мооса). Другая компонента прочности – вязкость, в большей степени зависит от структуры (характера сочленения минеральных индивидов в породе) и текстуры. Эти качества прямо определены быть не могут, поэтому даже на качественном уровне устанавливаются эмпирически по противоположному свойству – хрупкости, путем раскалывания породы [Кулик, Постнов, 2009, с. 8]. Работой В.Ф. Петруня было продемонстрировано, что эти два показателя не являются дублирующими, и твердость минералов не всегда точно отражает критический предел прочности, который в большей степени зависит от хрупкости (вязкости) материала [Петрунь, 1971, с. 291]. Тем самым, вместе с фиксированием твердости минералов, слагающих породу, необходима опытная оценка степени вязкости породы, через определение усилия, требуемого для расщепления. Это не всегда возможно, особенно, если имеются артефакты, без исходного для них каменного сырья. Тем не менее, в отдельных случаях, о вязкости породы можно судить косвенно по характеру сколовой поверхности, которая представлена и на артефактах – у вязких пород часто образуются мелкие «заусенцы», у хрупких пород она более гладкая [Кулик, Постнов, 2009, с. 8].

Прочность, а точнее критический предел прочности, определяет величину и режим приложения необходимого усилия, при котором происходит необратимая деформация материала (образование скалывающей поверхности) – отделение скола. Прочностные характеристики также важны при выборе инструмента расщепления (отбойника, отжимника), т.к. его прочность должна соотноситься с прочностью обрабатываемого материала.

Анизотропность каменного материала (различие физических свойств по разным направлениям, более всего зависящее от внутренней неоднородности породы), определяет преимущественные направления раскалывания [Кулик, Постнов, 2009, с. 12]. Неоднородность в камне может быть обусловлена особенностями текстуры: слоистостью, флюидальностью (эффузивные породы), и наложенными изменениями – различного рода новообразованиями в виде жилок и гнезд. Но более всего неоднородность и дефектность сырья связаны с видимой и скрытой трещиноватостью. Употребление противоположного термина «изотропность», как способность к одинаковому раскалыванию в любых направлениях, некорректно, так как любому сырью, даже наиболее однородным кремню и обсидиану, тоже присуща анизотропия свойств (в том числе и прочностных) [Кулик, Постнов, 2009, с. 12]. Анизотропия может индивидуально проявляться в каждой разновидности породы. Один из наиболее просто диагностируемых признаков, характеризующих анизотропию породы – это тип излома, который легко устанавливается как на археологическом материале, так и при экспериментальном расщеплении. Среди пород, представленных в каменных индустриях, наиболее часто встречается раковистый излом. Последний отражает способность сырья раскалываться в заранее заданных направлениях и наиболее характерен для аморфных пород, а также имеющих скрытокристаллическую и мелкокристаллическую структуру. Помимо раковистого, выделяются такие типы излома как: ровный; неровный; прерывистый; плоский [Кулик, Постнов, 2009, с. 48]. Неоднородность сырья оказывает влияние на упругость материала (см. ниже) и на прочностные характеристики, так например, критический предел прочности при разрушении осадочных пород меньше вдоль слоистости, чем поперек [Петрунь, 1971, с. 289].

Неоднородность сырья приводит к неконтролируемому поведению скалывающей, формирующей нежелательный рельеф предмета расщепления, что требует для его исправления корректировки стратегии расщепления (перенос фронта скалывания, изменение формы изделия, его соразмерного уменьшения и т.п.) либо прекращения дальнейшей обработки. Проследить подобные коррективы процесса расщепления, связанные с проявлениями анизотропии, на археологическом материале достаточно сложно в связи с тем, что они носят индивидуальный характер. Именно необходимость реконструкции литотехнологии и ее особенностей обуславливает постановку экспериментальной работы с «местным» (идентичным коллекции) сырьем, направленной на установление наиболее часто встречающихся видов анизотропии.

Упругость – свойство горных пород восстанавливать исходную форму и размеры после снятия механической нагрузки, если не превышен предел упругой деформации, после которого начинаются необратимые изменения формы материала [Горная энциклопедия, 1991, с. 263]. В археологической литературе утвердилось другое, синонимично понимаемое, понятие – эластичность [Уиттакер и др., 2004, с. 25; Гирия, Бредли, 1996, с. 23]. Некорректным является употребление термина «пластичность», также распространенного среди археологов как равнозначного. Пластичность – свойство горной породы необратимо деформироваться без микроскопических нарушений цельности под воздействием механической нагрузки [Горная энциклопедия, 1989, с. 108]. На показатель упругости влияют минеральный состав, структура материала, уплотненность, увлажненность породы, природа вещества, заполняющего поровые пространства, и др. Упругость материалов в петрофизике устанавливается группой количественных показателей с применением специализированных методик и аппаратуры. Неодинаково ведет себя анизотропный материал при деформировании по разным направлениям. В целом, большей упругостью обладают аморфные и крип-

токристаллические породы, имеющие плотную текстуру без выраженной анизотропии – кремнистые породы, обсидиан. Меньшим показателем упругости обладают обломочные породы, в них сильнее влияние состава и строения цементирующего вещества.

Благодаря упругости предмет расщепления способен незначительно изгибаться в ходе обработки, что принципиально важно при получении тонких сколов удлиненных пропорций: производства пластин, тонкоструйчатого ретуширования, утончения бифасов и т.п. Если изгиб скола в момент снятия превышает упругие возможности данного типа материала, скол ломается, не достигнув окончания [Гиря, 1997, с. 69]. Упругость, как и твердость, ввиду сложности аппаратного тестирования и невозможности ее оценки по морфологии каменных артефактов, определяется в процессе экспериментального тестирования аналогичного сырья.

С позиции технологии особенности сырья преимущественно влияют на поведение скалываний внутри камня. Однако выбор технологии зависит не только от качества материала – существенное значение имеет способ обработки: на разном сырье возможно добиться близкого результата, используя различный набор технологических приемов [Inizan et al., 1999, p. 22]. Тем не менее, для того чтобы выделить степень влияния качества каменного сырья на технологию его обработки первоочередной задачей становится необходимость характеристики свойств пород, использованных в конкретно рассматриваемой каменной индустрии. При этом, если для определения особенностей структуры породы и степени анизотропии достаточно изучения каменных артефактов, то для определения таких показателей, как упругость и прочность, необходима экспериментальная работа на идентичном петрографическом материале для установления качественных сравнительных его характеристик. Это предполагает проведение аналогичных опытов с иным сырьем, для того чтобы соотносить породы в категориях «мягче–тверже», «более (менее) упругие», и сопоставлять, учитывая особенности структуры и характер анизотропии, технологически значимые петрофизические свойства разного каменного сырья.

Автор выражает благодарность за консультации и содействие при подготовке работы с.н.с. ИАЭТ СО РАН, к.г.-м.н. Н.А. Кулик.

Литература

- Гиря Е. Ю. Технологический анализ каменных индустрий. Методика микро–макро анализа древних орудий труда. Ч. 2. СПб: Академ Принт, 1997. 198 с.
- Гиря Е. Ю., Бредли Б. А. Словарь Кроу Каньон: концепция технологического анализа каменных индустрий // Археологический альманах. Донецк, 1996. № 5. С. 13–31.
- Горная энциклопедия // Гл. ред. Е. А. Козловский. М.: Советская энциклопедия, 1989. Т. 4. 623 с.
- Горная энциклопедия // Гл. ред. Е. А. Козловский. М.: Советская энциклопедия, 1991. Т. 5. 541 с.
- Кулик Н. А., Постнов А. В. Геология, петрография и минералогия в археологических исследованиях: учеб.-метод. пособие. Новосибирск: НГУ, ИАЭТ СО РАН, 2009. 102 с.
- Петрунь В. Ф. К петрофизической характеристике материала каменных орудий палеолита // Материалы и исследования по археологии СССР. Л.: Наука, 1971. № 173. С. 282–297.
- Уиттакер Дж. Ч., Алаев С. Н., Алаева Т. В. Расщепление камня: технология, функция, эксперимент. Иркутск: Отгиск, 2004. 312 с.

Callahan E. The Basics of Biface Knapping in the Eastern Fluted Point Tradition. A Manual for Flintknappers and Lithic Analysts // Archaeology of Eastern North America. Washington: Eastern States Archeological Federation, 1979. V. 7 (1). PP. 1–180.

Inizan M. L., Reduron-Ballinger M., Roche H., Tixier J. Technology and Terminology of Knapped Stone. Nanterre: C.R.E.P., 1999. 191 p.

Э.Д. Насонова

*Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск
dandelion-perova@mail.ru*

Палеоэкологическая ситуация на территории Тоболо-Исетья в эпоху неолита – средневековья (по материалам поселения Оськино Болото)

(Научный руководитель к.б.н. Н.А. Рудая)

Геоархеология является новым междисциплинарным подходом, который рассматривает влияние естественных процессов на археологические памятники. Геоархеология объединяет различные науки о Земле, одной из задач которых является изучение формирования и изменения климата и ландшафта [Geoarchaeology..., 2007, p. 2].

Природа всегда занимала важное место в системе жизнедеятельности человека. Вследствие этого изучение археологами остатков человеческой деятельности без исследования окружающей среды дает неполную картину развития общества. На данный момент палеоэкологическими реконструкциями занимаются такие естественнонаучные дисциплины, как палеопочвоведение, геофизика, археоботаника, палеонтология, петрология и др. Одной из таких наук является палинология.

Целью нашей работы является реконструкция палеоэкологической ситуации на территории Тоболо-Исетья по материалам поселения Оськино Болото от неолита и до средневековья. Задача – обработать и проанализировать палинологическую колонку.

Нами рассматривается палинологическая колонка, отобранная на многослойном поселении Оськино Болото. Данный памятник располагается на левом берегу в нижнем течении р. Исеть, на западной окраине с. Памятное Ялуторовского района Тюменской области.

Поселение Оськино Болото – один из наиболее хорошо изученных памятников лесостепного Притоболья, исследование жилой площадки которого позволило проследить поэтапную смену археологических культур без «широких» хронологических лакун на протяжении последних 5–6 тысячелетий. Археологические комплексы поселения отражают источниковедческий аспект от неолита до прихода русских переселенцев в Сибирь. Общая исследованная площадь памятника превышает 3 тыс. м².

Пробы были отобраны Н.Е. Рябогиной в 2009 г. в северном участке исследованной части памятника на межжилищном пространстве с интервалом в 5 см. Из разреза, сделанного на поселении Оськино Болото, было отобрано 14 проб, из которых в данной работе будут рассмотрены 9. Обрабатывались данные пробы в лаборатории Института проблем освоения Севера СО РАН, микроскопирование проводилось при помощи светового микроскопа Zeiss AxioImager D2 при увеличении ×400 в палинологической лаборатории Института археологии и этнографии СО РАН. В каждой

изученной пробе было насчитано не менее 150 пыльцевых зерен и спор. Результаты микроскопирования отражены на спорово-пыльцевой диаграмме, построенной в специальной программе Tilia.

Период аккумуляции изученной колонки охватывает стадию от энеолитической эпохи (лыбаевская культура) до средневековья (бакальская и юдинская культуры) (рис.), исключая одну пробу, попавшую на середину раннего железного века (проба 10 – в анализ не вошла), вследствие чего неолитическая эпоха будет представлена по результатам, полученным ранее Н.Е. Рябогиной.

Для неолитического периода характерно три климатических этапа: начальный – теплый климат, преобладает степная и луговая растительность; средний – повышается уровень влажности, по сравнению с начальной стадией, об этом говорит расширение ареала осоковых; финальный – происходит остепнение ландшафтов, леса сохраняются лишь в долинах, уровень влажности понижается [Зах, 2009, с.118–125].

На начальном этапе энеолитической эпохи начинается похолодание, уровень влажности становится выше. Восстанавливаются берзовые леса, идет расширение луговой растительности. Часто в энеолитический период наблюдается смена засушливых периодов более влажными. На заключительном этапе данного периода основным фоном ландшафтов становятся луга, водоемы обмеливают и зарастают.

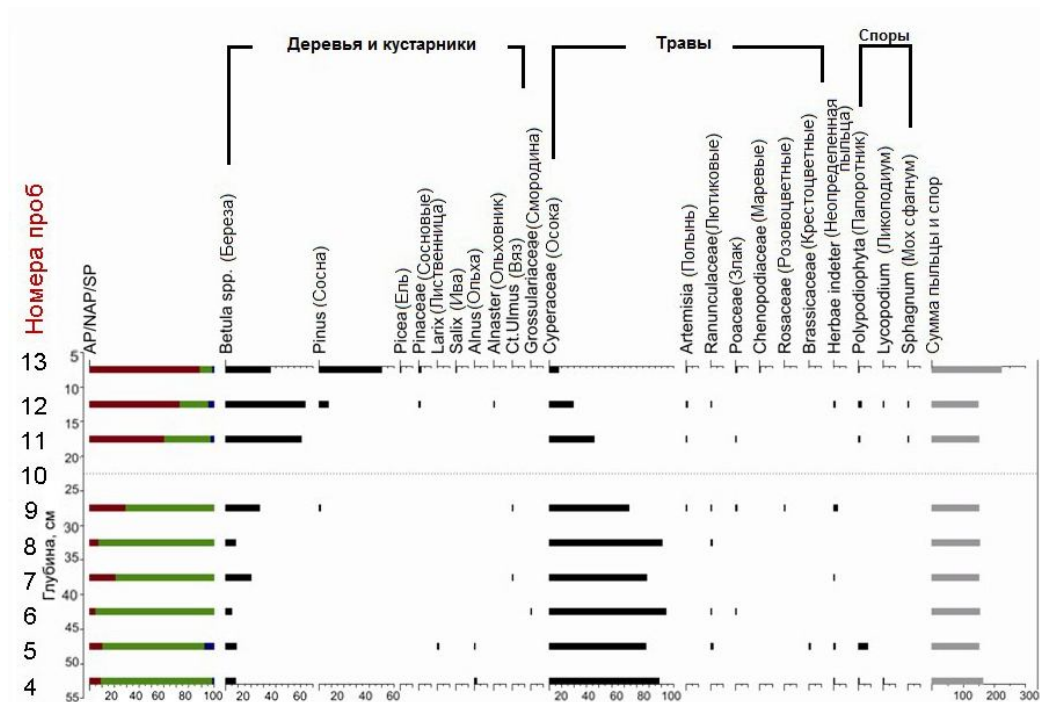


Рис. Споро-пыльцевая колонка поселения Оськино болото.

Для бронзового периода характерен сухой и теплый климат, с предыдущего этапа сохраняется большое количество лугов, леса практически отсутствуют. На финальной стадии бронзового века климат начинает меняться в сторону похолодания и увлажнения, начинают восстанавливаться леса.

Ранний железный век на всем протяжении имеет тенденцию к похолоданию и повышению влажности климата, увеличивается площадь, занятая лесной растительностью.

В начале средневековья климат определяется умеренно прохладным, активно развиваются леса, преимущественно березовые. На финальной стадии данного периода климат становится немного теплее и суше, появляются отдельные сосновые боры.

Полученные палинологические результаты, в целом, совпадают с исследованиями, проводимыми ранее на территории Тоболо-Исетья. Со второй половины энеолита по бронзовый век наблюдается остепнение ландшафтов и заболачивание водоемов в окрестностях памятника Оськино Болото. В более поздние периоды (ранний железный век и средневековье) нами реконструировано преобладание лесной растительности, что связано с похолоданием и увлажнением климата [Зах, Рябогина, 2005, с. 85–100; Рябогина, Иванов, 2009, с.172–175; Матвеева и др., 2003, с.126–127].

Сопоставление данных о природных изменениях и процессах, протекавших в человеческих обществах, отчетливо устанавливает зависимость хозяйственного уклада, направления культурных связей и миграций древнего населения от палеоклиматических условий. Например, аридизация климата и остепнение ландшафтов Тоболо-Исетья активизировали приток с юга скотоводческого андроновского населения и продвижения его в таежные районы, а гумидизация климата и облесение лесостепных территорий способствовали проникновению таежных охотников и рыболовов на юг, что нашло отражение в материальной и духовной культуре аборигенного населения [Зах, Рябогина, 2005].

Представленная в работе палинологическая запись с памятника Оськино Болото не охватила все культурно-хронологические пласты, присутствующие на данном памятнике, поэтому необходимо его дальнейшее палинологическое изучение и отбор дополнительных колонок на других участках поселения.

Литература

Зах В.А. Хроностратиграфия неолита и раннего металла лесного Тоболо-Ишимья. Новосибирск: Наука, 2009. 320 с.

Зах В.А., Рябогина Н.Е. Ландшафты и человек в среднем и позднем голоцене лесостепного Тоболо-Ишимья // Археология, этнография и антропология Евразии. 2005. №4(24). С. 85–100.

Матвеева Н.П., Волков Е.Н., Рябогина Н.Е. Новые памятники бронзового и раннего железного веков. Новосибирск, 2003. 174 с.

Рябогина Н.Е., Иванов С. Н. Реконструкция ландшафтного облика Тоболо-Ишимского междуречья в среднем и позднем голоцене по материалам палинологических исследований // Роль естественнонаучных методов в археологических исследованиях. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. С. 172–175.

Geoarchaeology. Using earth sciences to understand the archaeological record. Hawthornes, Nottingham, 2007. 32 p.

Взаимосвязь геоморфологического строения региона Западной Сибири и локализации отдельных памятников археологии

Одной из основных проблем, стоящих перед исследователями древностей Севера Западной Сибири, и, особенно, заполярной ее части, является мозаичность расположения известных памятников, их малое (в сравнении с более южными регионами) число. Дополнительные сложности связаны с труднодоступностью большей части территории Ямало-Ненецкого АО, отсутствием транспортной инфраструктуры, и, как следствие, высокой стоимостью полевых изысканий. Суровые климатические условия сокращают время полевого сезона до 1–2 месяцев в году. В связи с этим, масштабные исследования, направленные на выявление памятников археологии при высоком уровне затрат, зачастую малоэффективны. Но дальнейшая работа по изучению историко-культурного наследия региона невозможна без обнаружения и исследования новых материалов, зачастую уникальных и представляющих значительный интерес для исследователей.

В связи с объективными сложностями особую роль приобретает подготовительный этап, предшествующий археологическим разведкам. Большую помощь для определения перспективности поиска в конкретных районах исследования оказывают методы естественных наук. Так, на наш взгляд, реконструируя природно-климатические условия на уровне региона, и выделяя наиболее комфортные, с точки зрения древнего человека, участки, можно выявить наиболее перспективные для археологических разведок области. В целом, выбор того или иного места в качестве постоянного поселения древним человеком складывается из набора объективных географических, климатических, ландшафтных условий [Herz et al., 1997] и отвечает следующим условиям:

- наличие в достаточном количестве пищевых ресурсов;
- наличие материалов для производственно-хозяйственной деятельности;
- наибольшая защищенность места при стихийных бедствиях;
- дренированность места, защищенность от паводков;
- максимальная приближенность к торговым и миграционным путям;
- возможность инокультурных контактов.

Рассматривая материалы уже известных памятников, мы в общих чертах определили наиболее характерные хозяйственные типы, присущие древнему населению. В энеолитическое время преобладает тип хозяйства, ориентированный, главным образом, на рыбную ловлю, которая играла главную роль в пищевом обеспечении древнего населения. По данным этнографических наблюдений, она составляет основу рациона в летнем сезоне вплоть до настоящего времени [Кениг, 2010], а, учитывая отсутствие оленеводства в энеолите, рыболовство стоит рассматривать как базовый элемент хозяйства. В качестве дополнения к основной рыбной диете велась сезонная охота на водоплавающую птицу на старицах рек и озерах в период линьки крупных копытных [Косинцев, 2005]. Будучи незнакомо с металлообработкой в энеолите, местное население использовало разнообразные местные породы камня, не предъявляя высоких требований к «потребительским» качествам камня и показывая высокую

степень адаптации к имеющемуся сырью. Поскольку археологические материалы свидетельствуют о существовании эффективного сетевого рыболовства, крупные реки становятся практически неограниченным источником рыбы круглый год, в отличие от перемерзающих в холодное время года заморных тундровых рек.

Важно обратить внимание на климатические условия, непосредственно влияющие на древнюю экономику. Более мягкие условия климата и выводы специалистов-биологов относительно границы лесной и тундровой зоны, проходящей примерно по центральной части полуострова Ямал, позволяют предполагать, что наиболее перспективный для поиска поселений, относящихся к эпохам камня, район ограничивается течением реки Юрибей. Эта часть полуострова в течение периода SB-2 была наиболее пригодна для ведения эффективной хозяйственной деятельности [Середовских, 2011].

Топографическое расположение поселений связано с 1–2 уровнем надпойменных террас крупных рек. При непосредственной близости от реки – основного источника пищи, они остаются безопасны при сезонных паводковых затоплениях. В речной отмели по границе террас в большом количестве встречаются окатанные гальки, пригодные для использования в качестве сырья для каменных индустрий. Также в размытых осыпях зачастую обнажаются линзы глины – высококачественного сырья для изготовления керамической утвари.

Таким образом, полученные выводы целесообразно использовать при выборе мест археологических разведок. Косвенным подтверждением этой идеи могут служить результаты разведок 2012–13 гг., проведенных на территории Надымского района Ямало-Ненецкого АО по маршруту поселок Аксарка – поселок Кутопьюган и не выявивших новых памятников на территориях, в геоморфологическом плане представленных морскими террасами VI и IV уровня [Варламов и др., 1972]. Комплексный анализ геоморфологического строения и наличия условий, максимально удобных для ведения эффективной хозяйственной деятельности, способствуют, таким образом, выбору наиболее перспективных районов и маршрутов археологических разведок.

Литература

Варламов И. П. Геоморфология Западно-Сибирской равнины (Объяснительная записка к Геоморфологической карте Западно-Сибирской равнины масштаба 1:1500000)/ ред. Кузин И. Л., Земцов А.А. Новосибирск, 1972.

Кениг А.В. Этноархеология как метод археологических реконструкций (на примере тазовских селькупов). Екатеринбург-Ханты-Мансийск: издательство АМБ, 2010. С. 53.

Косинцев П.А. Экология средневекового населения Севера Западной Сибири. Источники. Екатеринбург–Салехард, 2005.

Середовских Б.А. Козволюция человека и природной среды в среднем Приобье в связи с биосферно-климатическими перестройками (поздний плейстоцен - голоцен): Автореф. дисс. на соис. уч. степ. к.г.н. Ханты-Мансийск, 2011.

Geological Methods for Archaeology/Herz, Norman Garrison, Ervan G./ Oxford University Press, NC, 1997. P. 22.

Ю.П. Шубин, Ю.М. Бровендер
*Донбасский государственный технический университет,
г. Алчевск, Украина
info@dmmi.edu.ua*

Некоторые аспекты геоархеологических исследований в Донбассе

На территории Донбасса известны древние рудники по добыче меди, серебра и железа. В процессе изучения древних производственных зон приходится решать множество задач, которые относятся к сфере геологии, металлургии, металлообработки, строительства и горного дела.

В процессе проведения детальных поисковых работ, сопровождающихся проходкой разведочных канав и шурфов в районе сел Нагольной Тарасовки и Берёзовки Свердловского района Луганской области были подсечены древние поверхностные (щелевые) и подземные горные выработки, пройденные по жильным телам серебряных руд [Бровендер, Шубин, 2004]. Серебро на этих объектах находится в матрице галенита, а также в виде серебросодержащих блеклых руд и сульфолосолей. Сформировавшийся на поверхности земли над выходами на поверхность горных выработок почвенный слой имеет ненарушенное строение, что указывает на сравнительно древний характер ведения горных работ на этой территории. Безусловно, для установления возраста этих разработок необходимы тщательные археологические исследования по выявлению материальных свидетельств поселений и производственной деятельности на этих территориях. Нами выявлены на территории рудника лишь каменные орудия – молоты, мотыги, кайла и ступки. Проблематичность таких поисков с одной стороны обусловлена эрозионным характером рельефа поверхности земли на этих территориях (мощность четвертичных отложений менее 50 см), а также застроенностью и заселенностью тех территорий, в пределах которых наиболее ожидаемы следы древних поселений и производственной деятельности – в пойме реки Нагольной. В связи с этим нами проанализированы материалы находок по курганным комплексам этой и прилегающей территории. В результате было установлено присутствие повышенного количества изделий из серебра (пронизи, подвески, спирали) и мышьяковистой бронзы в пределах рассматриваемой территории (бусы). Такая концентрация материалов в районе и близлежащих участках вокруг древних разработок серебряных руд нам представляется не случайной. Опробование жильных тел сульфидных полиметаллических руд, в процессе проведенных ранее поисковых работ показало, что содержание серебра в них на участках, примыкающим к местам древних разработок (щелевые выработки), подскакивает до 7 кг/т, за которыми следуют интервалы отработанных и забутованных пустой породой жильных тел. Получение мышьяковистой бронзы нам видится возможным в результате переработки мышьяковистых блеклых руд, представленных на этих территориях. Последние легко отличить и селективно отделить от других сульфидных минералов по наличию характерной малахитовой окисной пленки. Горные работы в древности проводились на небольших глубинах вне зоны влияния грунтовых вод – на возвышенных участках долины реки Нагольной.

Таким образом, имеющиеся материалы геологических и археологических исследований на рассматриваемой территории позволяют предварительно отнести древние разработки серебряных руд к эпохе средней бронзы. Последнее поддержива-

ет И. Пыслару, обнаруживший курган эпохи поздней бронзы, расположенный над древними горными выработками. Конечно, такой вывод требует дополнительных заверочных исследований пересеченных древних горных выработок и прежде всего – следов поселений и производственной деятельности вокруг собственно горных выработок. Обнаруженные недавно нами каменные горные орудия на территории древних серебряных рудников, расположенных в пределах Березовского месторождения серебра (молоты, мотыги, кайла, ступки), также подтверждают отнесение разработок серебра к эпохе бронзы. Отнесение разработок серебряных руд к эпохе средней бронзы отодвигает временную границу горно-металлургической деятельности на территории Донбасса, по крайней мере, на полтысячелетия назад.

Кроме того, на территории Бахмутской котловины Донбасса расположены семь меднорудных объектов, которые разрабатывались в эпоху поздней бронзы. Наиболее изученными к настоящему времени являются разработки медных руд в пределах Картамышского рудопроявления, где на протяжении более чем десяти лет археологическими раскопками вскрыты на поверхности шурфами (глубиной до 5 м) и раскопами выходы древних горных выработок, породные отвалы до уровня палеопочв, производственные площадки по обогащению руды, выплавке меди, отливки металлических изделий, а также поселение древних горняков-металлургов, примыкающее к производственным зонам.

Важнейшим источником медных руд для металлургического производства в эпоху поздней бронзы являлись медные руды формации медистых песчаников, характеризующихся невысокой прочностью вмещающих горных пород. Для реконструкции горно-металлургической деятельности необходимо выяснение вещественного состава руд, которые использовались в древности для медеплавильного производства и дальнейшей выплавки бронзы.

Важнейшим минералом меднорудных объектов формации медистых песчаников является халькозин – один из наиболее устойчивых сульфидов в зоне окисления. Характерными минералами зоны окисления являются малахит, азурит, тенорит, куприт. Безусловно, бросающимися в глаза минералами из этого перечня являются малахит и азурит. Поэтому немудрено, что археологи, занимающиеся изучением горно-металлургической деятельности, пришли к выводу, что основными минералами для древнего медеплавильного производства были гидрокарбонаты меди. Положенные в основу ошибочные представления о минеральном составе руд ведут, в дальнейшем, к неверным представлениям о последующих этапах – обогащении и металлургии. Так, полученный в результате экспериментальных плавок металл представлял капельки меди, требующие дополнительную операцию по дроблению металлургических шлаков для вскрытия и извлечения металла. Известно, что малахит и азурит являются продуктами окисления, выноса и фиксации ионов меди по разветвленной сети трещин вокруг материнских включений сульфидных руд (вкрапленность, конкреции и псевдоморфозы по древесным остаткам). Последнее приводит к рассеянию меди, что существенно осложняет возможность получения богатого меднорудного концентрата, тем более с учетом технологий того времени. Кроме того, сам минерал халькозин содержит до 80 % меди, тогда как малахит и азурит – 54–55 %. Нами показано, что в результате экспериментальных плавок богатых концентратов медных руд по реконструкции медеплавильного производства древних эпох получились крупные (60–100 г) сплошные слитки черновой меди. Содержания меди в полученных нами рудных концентратах достигали 60 % [Шубін, 2002; 2003]. Последнее, наряду с экспериментально установленным эффективным технологическим процессом металлур-

гического передела позволило получить хорошо обособленный и локализованный в виде крупных сплошных слитков металл [Шубин, 2005; 2007]. Безусловно, нами допускаются неудачные плавки меди, требующие последующего дробления шлаков для извлечения вкрапленной меди. Последние случаи археологических шлаков неудачной плавки нами также установлены, они часто имеют веретенообразную форму. Результаты экспериментальных плавков позволили выполнить реконструкцию металлургического передела, а также получить продукты металлургического передела (шлаки, штейны, металл), которые аналогичны археологическим материалам (шлаки, штейны, металл).

Литература

Бровендер Ю.М., Шубин Ю.П. К вопросу о рудниках Нагольного кряжа Донецкого бассейна / Археология восточно-европейской лесостепи. Вып. 18: Отечественная археология XX века. Воронеж: ВГУ, 2004. С. 130–137.

Гладкий М.И., Писларий И.А., Кротова А.А. и др. Исследования на Луганщине. Археологические открытия 1974 г. М., 1975. С. 266–268.

Шубин Ю.П. Геологические аспекты археологических исследований в районе рудопроявлений меди Бахмутской котловины Донбасса // Проблеми гірничої археології: Матер. І-го Картаміського археологічного семінару, с. Новозванівка Попаснянського р-ну Луганської обл. 7–8 серп. 2002р. Алчевськ, 2002. С. 57–59.

Шубин Ю.П. Геологічні та технологічні особливості розробки мідних руд в стародавніх копальнях Картамиша // Проблеми гірничої археології: Доп. II-го міжнар. Картаміського археологічного семінару, с. Новозванівка Попаснянського р-ну Луганської обл. 21–25 лип. 2003 р. Алчевськ, 2003. С. 47–51.

Шубин Ю.П. Предварительные результаты изучения археологических шлаков медеплавильного производства Бахмутской котловины Донбасса // Исторические и футурологические аспекты развития горного дела: Сборник научных трудов – Алчевск: ИПЦ «Ладо», 2005. С. 176–178.

Шубин Ю.П. Факторы, влияющие на эффективность металлургического передела медных руд // Проблеми гірничої археології (Матеріали VI-го міжнародного Картаміського польового археологічного семінару) Алчевськ, 2007 р. С. 89–91.

Llorens.R. Modelling copper obtaining in Late Bronze Age at Kargaly (Orenburg, Russia). Smelting experiments at Gorny site. Проблеми гірничої археології (Матеріали II – го міжнародного Картаміського польового археологічного семінару). Алчевськ: Дон ДТУ, 2005. С. 198–206.

О.С. Теленков, Л.Н. Гребенникова, Ю.М. Нерослов, Д.Н. Дутиков
Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс
telenkov@mineralogy.ru

Междисциплинарный подход к информационному обеспечению геоархеологических исследований

При проектировании информационных систем в геоархеологических исследованиях целесообразно использовать опыт создания таких систем для геологии и минералогии. В Институте минералогии УрО РАН на протяжении многих лет осуществ-

вляется разработка комплексной системы сбора, хранения и обработки данных геолого-минералогических исследований.

В составе корпоративной информационной системы [Теленков и др., 2007] поэтапно реализуется информационное обеспечение всех стадий производства исследований геологических объектов. Планирование и проведение полевых работ, являющихся основой всего процесса исследований, осуществляется по отдельным отрядам и предполагает формирование информационного массива, в составе:

- данных по конкретным исполнителям работ с распределением их ролей в исследованиях;
- описания целей, задач и методов выполнения планируемых работ;
- характеристики предполагаемых объектов исследований;
- результатов проведенных работ в виде описания объектов исследований (пикетажки) и каталогов полевых проб.

Реализацию информационной системы на данном этапе исследований можно посмотреть на примере работ «Геоархеологического» отряда Института минералогии УрО РАН в полевом сезоне 2014 года, по адресу в сети интернет: <http://apps.mineralogy.ru/route/view/year/2014/type/1/prview/2/demandid/122>.

На основе накопленных на стадии полевых работ данных с последующей их камеральной обработкой формируются заказы на производство аналитических исследований. Весь процесс взаимодействия заказчиков и аналитиков от передачи заказа на производство конкретных видов исследований, до получения их результатов реализован на примере центра коллективного пользования Института минералогии УрО РАН [Теленков и др., 2009]: <http://www.mineralogy.ru/Default.asp?IdM=ofic>.

Сформированный таким образом массив данных может быть представлен в составе интегрированных геоинформационных систем, содержащих информацию по различным объектам исследований, например, система «Природопользование Урала»: <http://chelnature.ru/archeo>.

Совместное и согласованное накопление данных по геолого-минералогическим и археологическим исследованиям позволяет формировать комплексное представление территорий и осуществлять на основе его планирование их освоения и дальнейшего изучения.

Литература

Теленков О.С., Дутиков Д.Н., Гребенникова Л.Н., Заушицына О.Л. Обработка данных геолого-минералогических исследований в составе корпоративной информационной системы // Металлогения древних и современных океанов–2007. Гидротермальные и гипергенные рудоносные системы. Миасс: ИМин УрО РАН, 2007. С. 170–173

Теленков О.С., Котляров В.А., Нерослов Ю.М. Информационное обеспечение проведения электронно-микроскопических исследований в центре коллективного пользования Института минералогии УрО РАН // Металлогения древних и современных океанов–2009. Модели рудообразования и оценка месторождений. Миасс: ИМин УрО РАН, 2009. С. 251–255.

ЧАСТЬ 2. ДРЕВНИЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ЗОЛОТА И БРОНЗЫ

А.Д. Таиров¹, А.З. Бейсенов², И.А. Блинов³

¹ – Южно-Уральский государственный университет, tairov55@mail.ru, г. Челябинск

² – Институт археологии НАН РК, г. Алматы, Казахстан

³ – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс

Российско-Казахстанское сотрудничество при изучении древних золотых изделий

Публикация отражает исследования состава древних изделий из золота, проведенные специалистами Института археологии им. А.Х. Маргулана и Карагандинского государственного университета им Е.А. Букетова Республики Казахстан совместно с сотрудниками Южно-Уральского государственного университета и Института минералогии УрО РАН.

Для характеристики древнего золота Казахстана были привлечены материалы эпохи бронзы и раннего железного века из музейных коллекций. Для сравнения привлекались материалы Восточного Казахстана и Жетысу/Семиречья из коллекции Центрального государственного музея Республики Казахстан. Ювелирные изделия были изучены с помощью портативного рентгенофлуоресцентного анализатора INNOV-X- α -400 (аналитик И.А. Блинов). Все археологические памятники, материалы которых вошли в наше исследование, можно разделить на четыре территориальные группы: восточно-казахстанская, жетысуйская/семиреченская, центрально-казахстанская, западно-казахстанская (рис.).

В коренных и россыпных месторождениях золото находится в виде естественных сплавов с серебром, медью, оловом и другими элементами. Границы разновидностей самородного золота приняты по справочнику [Минералы..., 1989]:

золото – Au 100–66 % при содержании серебра менее 35 %;

электрум – содержание золота 65–36 %, серебра 36–62 %;

кюстелит – содержание золота 36–20 %, серебра 62–80 %.

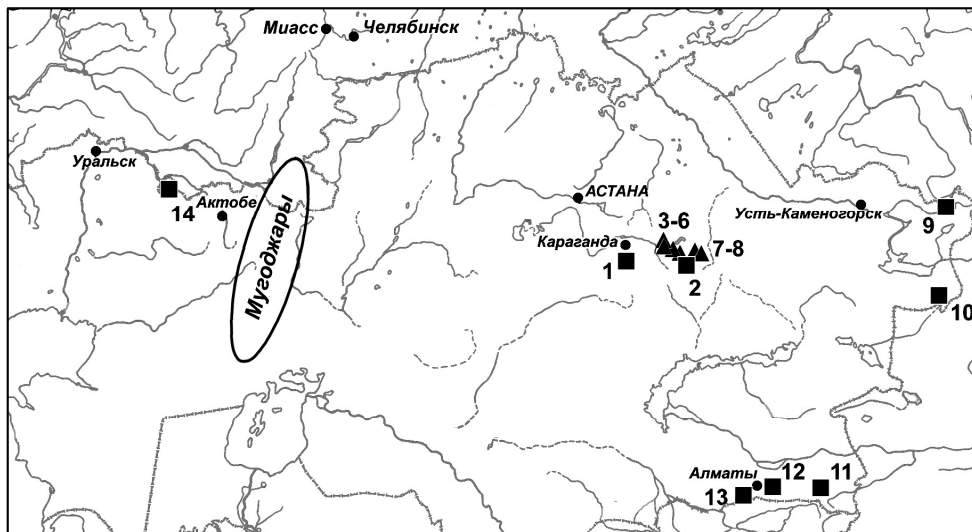
За кюстелитом следует самородное серебро. Содержание меди в самородном золоте обычно менее 2 %, поэтому превышение этого количества является признаком лигатуры.

Пробность золота определяется в промилле (‰) – отношение золота к сумме золота совместно с примесями [Петровская, 1973]. Состав золота иллюстрируется табл., содержания даны в мас. %.

Золото эпохи бронзы

В центрально-казахстанской группе памятников исследован состав изделий из могильников Сатан, Копа, Бозинген, Нуркен и др. Для всех предметов характерно использование электрума и низкопробного золота, реже золота средней пробности (табл.). Содержания меди в ряде случаев превышают 2 % и достигают в частных анализах 9 %.

Подвески, височные кольца и пронизи из могильников Сатан, Копа, Бозинген по составу соответствуют электруму и низкопробному золоту. В подвесках из могильника Нуркен отмечено золото средней пробности.



▲ - памятники бронзового века ○ - Мугоджарский горно-металлургический центр
 ■ - памятники раннего железного века

Рис. Схема размещения объектов совместных геоархеологических исследований российских и казахстанских специалистов.

1 – курган Шерубай; 2 – могильник Талды-2; 3–6 – могильники Копа, Нуркен, Сатан, Ташик; 7–8 – могильники Акимбек, Бозинген; 9 – могильник Тарасу; 10 – могильники Шиликты и Шиликты 2; 11 – Жалаулинский клад; 12 – курган Иссык; 13 – Каргалинский клад; 14 – могильник Покровский, курган 2.

Таблица

Результаты анализа золотых изделий из археологических памятников Казахстана

№ п/п	Памятник	Кол-во анализов	Содержание, мас. %			Проб- ность, ‰
			Au	Ag	Cu	
1	Могильник Сатан	9	53.95	42.53	3.23	540
2	Могильник Копа	5	58.87	38.20	2.50	589
3	Могильник Бозинген	8	69.81	27.80	1.68	698
4	Могильник Талды, курган 2	43	88.92	9.75	0.75	893
5	Могильник Талды, курган 5	64	85.21	13.85	0.71	853
6	Могильник Тарасу, ограда 23	1	89.20	9.20	1.10	892
7	Могильник Шерубай	18	88.33	10.20	0.17	894
8	Покровский могильник, курган 2	7	89.53	8.65	1.53	895
9	Жалаулинский клад	33	89.07	8.30	1.81	899
10	Каргалинский клад	5	94.02	4.82	1.01	941
11	Могильники Шиликты. Шиликты 2	5	94.10	5.10	–	941

Примечание. Анализы выполнены на портативном приборе INNOV-X-α- 400 (аналитик Блинов И.А.)

Золото эпохи раннего железа

Наиболее интересный материал получен при исследовании золотых изделий из **могильника Талды-2**. В 2009–10 гг. на некрополе исследовано семь «царских» курганов, расположенных в цепочке меридионального направления. В двух из них (курганы № 2 и 5) обнаружено значительное количество золотых изделий. Это различного рода подвески, ворворки, бляшки, бусы, серьги, поясные обоймы, в том числе выполненные в скифо-сибирском зверином стиле. Диаметр кургана № 2 составлял 55 м при высоте 3.5 м, кургана № 5 – 30 м при высоте 2.1 м. Оба кургана относятся к раннесакскому времени (VII – начало VI вв. до н. э.), причем курган № 2 несколько старше кургана 5 [Бейсенов, 2010].

По полученным данным изделия имеют общий диапазон содержаний золота 72–94 % [Бейсенов и др., 2011]. Золото Талды-2 характеризуется близким соотношением средне- и высокопробного золота с некоторым преобладанием высокопробного в кургане 2 и среднепробного в кургане 5. На этом фоне выделяются следующие группы значений, соответствующие определенным составам золотоносного расплава (%): 94–91, 90–87, 86–83, 82–79, 75–72. Практически все анализы показывают низкие значения меди (0.2–2.8 %), которые свойственны природному золоту.

Шиликтинские могильники. Проанализированы материалы из кургана 7 (VI–V вв. до н. э.) могильника Шиликты/Чиликты, исследованного в 1949 г. С.С. Черниковым [1965] и кургана 1 могильника Шиликты 2 (VIII–VI вв. до н. э.), раскопанного в 2003–04 гг. археологической экспедицией Казахского национального университета им. Аль-Фараби под руководством А.Т. Толеубаева [Культура..., 2009].

Все изученные предметы сделаны из высокопробного золота. Это бляшки в виде рыбы, горного козла, архара и грифона из кургана 7 могильника Шиликты. Содержания, %: Au 93.2–95.1; Ag 4.0–5.8.

Ограда 23 могильника Тарасу исследована в 1998 г. Восточно-Казахстанской экспедицией Института археологии АН РК им. А.Х. Маргулана под руководством З.С. Самашева. Проанализирован один предмет – бляшка в виде кошачьего хищника, содержащий, %: Au – 89.2; Ag – 9.2; Cu – 1.1; Sn – 0.4; Fe – 0.1. Проба золота средняя, близкая к высокой.

Жалаулинский клад обнаружен в 1988 г. школьниками села Жалаулы Кегенского района Алматинской области [Культура..., 2009, с. 302]. Все изученные предметы изготовлены из золота высокой и средней пробы. К первым относятся пектораль, скульптура оленя (обойма), бляшки с рельефным изображением пантеры, пластина с напаянными иглами. Содержания, %: Au 90–92; Ag 8; Cu 0–1; Sn 0–0.2; Fe 0–0.5. Из золота средней пробы изготовлены разнообразные бляхи и бляшки, %: Au 84–88, Ag 10–44, Cu 0.35–1.6. Этот же тип золота отмечен во фрагментах наконечника ремня, %: Au 89, Ag 8–9, Cu 1.2–1.6.

Из предметов знаменитого **Каргалинского клада** проанализированы бляшки в виде крылатых козлов и древесных листков. В обоих случаях установлено золото высокой пробы, %: Au 93–95, Ag 4–5, Cu 0.9–1.1.

В **кургане 2 Покровского могильника**, раскопанного в 1911 г. крестьянами с. Покровка Уральского уезда Актюбинской области (Южное Приуралье), датированного V в. до н. э., все золото высокой пробы. Примером являются бляшки в виде морды тигра с содержанием, %: Au 89–90, Ag 7–8, Cu 2.0–2.2. Бляшки с изображением двух голов архаров содержат, %: Au 90.3–91.2, Ag 7.2–7.8, Cu 1.0–1.4. Бляшка с растительным и геометрическим орнаментом содержит, %: Au 87.0; Ag 11.7; Cu – 0.7.

Сравнение золота из изделий бронзового и раннего железного века. Анализ состава золота выявил значительные различия пробности драгоценных сплавов в изделиях из могильников бронзового и раннего железного веков. Первым свойственны значения от 490 до 830 ‰ и использование электрума и низкопробного золота. Для вторых характерен более узкий диапазон: 790–970 ‰.

Для раннесакского времени (VII – начало VI вв. до н.э.) Центрального Казахстана обычно использование средне- и высокопробного золота. Причем в материалах более раннего кургана 2 могильника Талды-2 отмечается преобладание высокопробного золота, а в материалах несколько более позднего кургана 5 этого же могильника – среднепробного. Большинство предметов (8 из 13 проанализированных) Жалаулинского клада, датированного VIII–VII вв. до н.э., изготовлено из золота высокой пробы (904–928). Из золота высокой или средней, но близкой к высокой (870–899), пробы изготовлены все остальные проанализированные нами предметы из памятников Восточного Казахстана и Жетысу.

Возможные источники металла. Проблема определения источника золота очень сложна и требует комплексных исследований, в том числе геолого-минералогических и изотопно-геохимических. Тем не менее, на основании полученных данных можно высказать некоторые предположения, базирующиеся на сходстве состава золота изделий и золота из месторождений.

Для центрально-казахстанской группы памятников (Талды-2, Шерубай), в которых изделия имеют пробность в пределах 750–940 ‰, источником золота могут являться месторождения Васильковское [Рафаилович, Лось, 2007], Бестобе [Минералы..., 1989]. Самородное золото этих месторождений имеет пробность 820–970. Вблизи данных рудных полей сосредоточено несколько объектов, среди которых Степняк, Аксу, Желамбет. На Степняке отмечены реликты древних горных выработок [Черников, 1948].

Для жетысуйской группы кладов (Жалаулы, Каргалинский) наиболее близкими месторождениями являются Бакырчик, Суздальское, Эспе, Баладжал [Дьячков и др., 2009]. Пробность золота из золотых изделий и руд месторождений близка: 800–970.

Золото для изделий из восточно-казахстанской группы (могильники Шиликты, Шиликты 2, Тарасу) могло поступать из месторождений Рудного Алтая. Состав золота этих месторождений находится в пределах 630–870 ‰ [Минералы..., 1989].

Для золота западно-казахстанской группы (могильник Покровский, курган 2) источником служили золоторудные месторождения Южного Урала. Наиболее близко по составу золото из золото-кварцевых жил Кумакского рудного района: Au – 91–97 % [Полуэктов, 2010].

Продолжение исследований золотых изделий Казахстана потребует применения современных изотопно-геохимических методов, на основании которых можно будет предметнее установить источники благородных металлов для древних ремесленников. Важным моментом должны явиться поиски остатков мастерских, где производились ювелирные изделия.

Исследования поддержаны Госзаданием Минобрнауки РФ № 33.2644.2014.

Выражаем искреннюю признательность за помощь Б.С. Какабаеву, А. Акишеву, К. Алтынбекову, В.В. Варфоломееву, И.А. Кукушкину, В.Г. Ломан, В.В. Зайкову.

Литература

Бейсенов А.З. К изучению особенностей крупных курганов раннего железного века Центрального Казахстана // Кадырбаевские чтения – 2010. Матер. II Междунар. Науч. Конф. Актобе, 2010. С. 77–79.

Бейсенов А.З., Таиров А.Д., Зайков В.В., Блинов И.А. Состав золотых изделий из могильника Талды-2 (Центральный Казахстан) // Сакская культура Сарыарки в контексте изучения этносоциокультурных процессов степной Евразии. Тез. докл. Круглого стола, посвященного 20-летию Независимости Республики Казахстан. Караганда, 2011. С. 21–25.

Дьячков Б.А., Титов Д.В., Сапаргалиев Е.М. Рудные пояса Большого Алтая и их перспектива // Геология рудных месторождений, 2009. Т. 51. № 3.

Культура ранних кочевников Казахстана: археологические коллекции. Научный Каталог. Алматы, 2009. 430 с. (Музейные коллекции Казахстана. Археологические коллекции Центрального Государственного музея РК. Том 1).

Минералы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1989. 200 с.

Петровская Н.В. Самородное золото. М.: Наука, 1973. 345 с.

Полужтов С.И. Золото месторождения Васин (Кумакский рудный район, Оренбургская область) // Металлогения древних и современных океанов–2010. Рудоносность рифтовых и островодужных структур. Миасс: ИМин УрО РАН, 2010. С. 173–177.

Рафаилович М.С., Лось В.П. Васильковское штокверковое месторождение золота: геологическая и структурная позиция, прогнозно-поисковая модель // Руды и металлы. 2007. № 4. С. 28–36.

Черников С.С. Древнее горное дело в районе г. Степняк (По материалам обследования 1938 г.) // Известия АН КазССР. Серия Археология. 1948. Вып. 1 (46). С. 13–32.

Черников С.С. Загадка золотого кургана. М.: Наука, 1965. 188 с.

М. Н. Анкушев¹, И. А. Блинов¹, И. В. Шевнина², В. Н. Логвин²

¹ – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс
ankushev_maksim@mail.ru

² – Костанайский государственный университет, г. Костанай, Казахстан

Состав бронзовых и золотых изделий из могильника Бестамак (Северный Казахстан)

(научный руководитель проф. Зайков В.В.)

Цель работы – характеристика состава бронзовых и золотых изделий могильника Бестамак, расположенного в северной части Костанайской области. При исследованиях были использованы два метода анализа вещества: рентгенофлуоресцентный (РФА) на портативном анализаторе INNOV-X-α-400 и рентгеноспектральный микроанализ (РСМА) на электронном микроскопе Tescan Vega 3 sbu с ЭДС Oxford Instruments X-act. Изделия выполнены из меди, оловянной и мышьяковой бронз, присутствует примесь свинца, висмута, сурьмы и серебра; небольшие содержания железа дают железистые пленки на поверхности изделий.

Авторами выполнен анализ 64 бронзовых и 2 золотых предметов (табл. 1, 2) из коллекций Костанайского областного историко-краеведческого музея и ООО «Тургайская археологическая экспедиция», предоставленных И.В. Шевниной и А.В. Логвиным.

Таблица 1

Результаты рентгенофлуоресцентного анализа бронзовых изделий могильника Бестамак

№ п/п	Место находки	Изделие	Инв. №	Содержание, %								Сумма
				Cu	Sn	As	Pb	Sb	Ag	Fe	Bi	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Бестамак, яма № 110	Браслет	Бе/415	43.2	36.0	3.8	8.2	–	–	0.4	–	91.5
2	Бестамак, яма № 5	Подвеска	б/н	71.0	24.7	0.4	0.7	–	–	0.1	–	96.8
3	Бестамак, яма № 110	Бляшка	НВФ 9128	69.8	22.9	0.1	0.3	–	–	0.4	–	93.6
4	Бестамак	Браслет	Бе-03/415	69.9	19.6	1.8	0.6	–	–	0.8	–	92.7
5	Бестамак, яма № 131	Бронзовая подвеска в 1.5 оборота	Бе/411	71.6	19.2	1.8	0.5	0.5	–	0.5	–	93.9
6	Бестамак, яма № 21	Браслет	Бе-1-91/4954	72.3	18.3	1.2	1.0	–	–	0.2	0.2	93.2
7	Бестамак, яма № 110	Детское височное кольцо	Бе/420	75.2	16.7	0.6	0.6	–	–	0.6	–	93.7
8	Бестамак, яма № 110	Накосное украшение	Бе/663	76.8	15.1	0.2	0.4	–	–	0.1	–	92.6
9	Бестамак, яма № 21	Браслет	Бе-1-91/4949	74.7	14.7	0.7	0.7	–	–	0.1	0.2	91.1
10	Бестамак	Бляшка	Бе-1-92/5694	80.0	13.9	0.5	0.1	–	–	0.6	–	95.0
11	Бестамак, яма № 131	Браслет	Бе/442	81.6	12.9	0.1	0.4	–	–	0.2	–	95.2
12	Бестамак	Бусины	Бе-07/106-111	78.9	12.7	0.8	0.2	0.5	–	0.6	–	93.6
13	Бестамак, яма № 5	Бусина-1 бочонкообразная	б/н	85.4	11.9	0.5	0.1	–	–	0.2	–	98.1
14	Бестамак, яма № 131	Браслет	Бе/1149	87.8	7.6	0.1	0.2	–	–	0.1	–	95.7
15	Бестамак, яма № 5	Листообразная подвеска	б/н	92.7	6.8	–	–	–	0.4	0.1	–	100.0
16	Бестамак	Нож	б/н	85.5	6.3	–	–	–	–	0.7	–	92.5
17	Бестамак, яма № 140	Ажурная бляшка	Бе/438	93.3	4.6	–	0.1	–	–	–	–	98.1
18	Бестамак, яма № 140	Нож	Бе-06/442	88.6	3.5	1.4	0.8	–	–	0.5	–	94.8
19	Бестамак, яма № 140	Тесло	Бе/426	89.2	1.9	2.1	0.1	–	–	0.4	–	93.7
20	Бестамак, яма № 111	Тесло	Бе/428	93.4	1.9	0.5	–	–	–	0.9	–	96.6
21	Бестамак, яма № 5	Бусина кольцеобразная	б/н	90.1	1.1	1.0	0.3	–	–	0.5	–	93.0
22	Бестамак, яма № 103	Нож	б/н	96.4	1.1	0.1	0.1	–	–	0.1	–	97.9
23	Бестамак, яма № 111	Шило с деревянной ручкой	Бе/426	98.1	0.7	0.7	–	–	–	0.5	–	100.0
24	Бестамак, яма № 140	Шило	Бе-06/441	98.6	0.6	0.6	0.1	–	–	0.2	–	100.0
25	Бестамак, яма № 111	Нож с литой рукоятью	Бе-1-07/590	98.3	0.4	1.2	–	–	–	0.1	–	100.0

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26	Бетмак	Бетмак	Бетмак	984	04	10	01	—	—	01	—	100
27	Бетмак	Ита	Бетмак	980	03	07	02	—	—	06	—	948
28	Бетмак	Ита	Бетмак	989	02	34	01	—	—	07	—	981
29	Бетмак	Тю	Бетмак	82	—	62	—	—	—	16	—	970
30	Бетмак	Ита	Бетмак	87	—	31	05	—	—	20	—	952
31	Бетмак	Ита	Бетмак	98	—	31	—	—	—	30	—	999
32	Бетмак	Ита	Бетмак	95	—	28	—	—	—	16	—	959
33	Бетмак	Ита	Бетмак	96	—	22	—	—	—	01	—	999
34	Бетмак	Тю	Бетмак	96	—	20	—	—	—	03	—	998
35	Бетмак	Тю	Бетмак	90	—	19	04	—	—	04	—	957
36	Бетмак	Дю	Бетмак	96	—	19	—	—	—	02	—	968
37	Бетмак	Ита	Бетмак	89	—	15	01	—	—	08	—	923
38	Бетмак	Ита	Бетмак	93	—	13	02	—	—	02	—	100
39	Бетмак	Ита	Бетмак	96	—	11	—	15	—	02	—	974
40	Бетмак	Тю	Бетмак	99	—	11	01	—	—	08	—	999
41	Бетмак	Ита	Бетмак	91	—	09	—	—	—	11	—	100
42	Бетмак	Ита	Бетмак	98	—	08	—	—	—	04	—	100
43	Бетмак	Ита	Бетмак	97	—	07	—	—	—	05	—	999
44	Бетмак	Ита	Бетмак	92	—	05	—	—	—	33	—	961
45	Бетмак	Ита	Бетмак	98	—	05	—	—	—	08	—	100
46	Бетмак	Ита	Бетмак	89	—	05	—	—	—	07	—	911
47	Бетмак	Ита	Бетмак	97	—	04	01	—	—	08	—	979
48	Бетмак	Ита	Бетмак	95	—	04	—	—	—	02	—	100
49	Бетмак	Ита	Бетмак	99	—	03	—	—	—	18	—	100

Оглавление

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
50	Бсмак	Фк	КП2326А 99	963	–	03	–	–	–	–	–	966
51	Бсмак, ял№24	Носдвойной яно	КП2353 А83	937	–	02	–	–	–	15	–	953
52	Бсмак, ял№18	Знаоениосрл	бн	92	–	02	–	–	–	01	–	923
53	Бсмак, ял№4	Гюс	КП2365 А65	929	–	–	01	–	–	18	–	948
54	Бсмак, ял№5	Сривдйок	КП2329А 96	99	–	–	–	–	–	01	–	100
55	Бсмак	Мньсик	Б-19/524	96	–	–	–	–	–	04	–	99
56	Бсмак, ял№31	Крвйок	Б-10/21	92	–	–	–	–	–	04	–	997
57	Бсмак, порбне26	Фк	КП2302А 88	90	–	–	–	–	–	20	–	100
58	Бсмак, ял№40	Срл	Б-48	921	–	–	–	–	–	03	–	923
59	Бсмак, ял№21	Носдвойной яно	КП2264 А88	95	–	–	–	–	–	02	–	967
60	Бсмак, ял№40	Срл	Б-49	961	–	–	–	–	–	05	–	967
61	Бсмак, ял№24	Сбб	Б-19/59	950	–	–	–	–	–	02	–	952
62	Бсмак, ял№10	Носенимасно юкня	Б-035	947	–	–	–	–	–	08	–	955
63	Бсмак, ял№4	Гюс	КП2364 А66	931	–	–	–	–	–	07	–	938
64	Бсмак, ял№17	Сикмси	Б-0883	921	–	–	–	–	–	04	–	925

Примечание: Актив выключен на приборе INVOx 40 при Poes Advice, время отсчета – 30 сек. Оператор ИАБивПроекта не пугался.

Таблица 2

Результаты рентгеноспектрального анализа золотых изделий могильника Бестамак

№ п/п	Место находки	Изделие	№ аншлифа	№ анализа	Содержание, %			Сумма	Пробность, ‰
					Au	Ag	Cu		
1	Бестамак, яма № 5	Золотая фольга с бронзовой подвески в 1.5 оборота	Бе-91-8013	13002a	88.75	11.77	0.31	100.84	880
2				13002b	88.75	11.64	0.37	100.77	881
3				13002c	86.50	12.32	0.55	99.37	870
				Среднее	88.00	11.91	0.41	100.33	877
4		Золотая фольга с бронзовой подвески в 1.5 оборота	Бе-03-110-414	13002d	82.11	15.32	1.75	99.18	828
5				13002e	81.70	15.45	1.96	99.11	824
6				13002f	82.56	15.61	1.83	100.0	826
				Среднее	82.12	15.46	1.85	99.43	826

Примечание. Анализы выполнены на электронном микроскопе Tescan Vega 3 с ЭДС Oxford Instruments X-act. Аналитик И. А. Блинов.

На основании изучения состава изделий из меди и бронз, установлены определенные типы металлов. За основу была взята классификация, использованная ранее для бронзовых и медных изделий поселения бронзового века Синташта на Южном Урале [Зайкова, 2000].

Типы меди:

- чистая (примесь As, Sn, Pb менее 0.1 %);
- мышьяковистая (As 0.1–1 %);
- оловянистая (Sn 0.1–1 %).

Типы бронзы:

- мышьяковая низколегированная (As 1–3 %);
- мышьяковая высоколегированная (As 3–9 %);
- оловянная низколегированная (Sn 1–4 %);
- оловянная среднелегированная (Sn 4–10 %);
- оловянная высоколегированная (Sn 10–40 %);
- бронза с примесью свинца [Cu+(Sn,As)]+(Pb – 2–8 %).

Изделия могильника Бестамак характеризуются весьма выдержанным составом и на треугольной диаграмме Sn–Cu–As располагаются тесными группами (рис.). Они изготовлены из оловянных, мышьяковых бронз различной степени легирования, чистой меди, меди с примесями Sn, As и Pb. Поле I на треугольной диаграмме включает в себя предметы быта и хозяйственные орудия: ножи, тесла, серпы, иглы, проколы, скобы, крючья, шилья, зеркало, медные слитки. Также в эту группу входит боевое оружие: топор, наконечники стрел, наконечник метательного копья. Интересен состав ножа с литой рукоятью: его лезвие выполнено из мышьяковой бронзы, а рукоять из чистой меди, которая, вероятно, изготавливалась отдельно. Сюда также входят некоторые украшения: листообразная подвеска (единственный предмет с этого памятника, в составе которого зафиксирована примесь серебра) и ажурная, искусно выкованная бляшка. Все изделия, входящие в это поле изготовлены из низко- и среднелегированных оловянных и мышьяковых бронз, меди с примесями Sn, As и Pb, чистой меди.

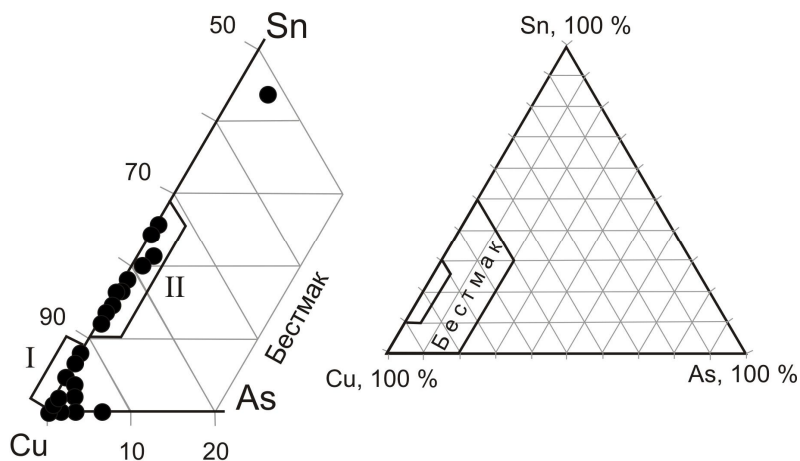


Рис. Треугольная диаграмма (Cu-Sn-As) состава бронзовых изделий могильника Бестамак. Пояснения в тексте.

В поле II на диаграмме входят различные украшения: браслеты, височные кольца, бусины, нашивные бляшки, элементы накового украшения. Все эти изделия имеют сложный состав, они изготовлены из высоколегированной оловянной бронзы с примесями As, Pb, Sb.

Интересным изделием является браслет, сильно отличающийся от остальных по составу (отдельная точка на диаграмме). Он изготовлен из сложной бронзы с высоким содержанием олова (36 %), мышьяка (3.8 %) и свинца (8.2 %).

В ходе исследования особенностей состава металлических изделий памятника Бестамак можно сделать следующие выводы:

- изделия, имеющие различное предназначение (украшения и бытовые предметы) соответствуют группам сплавов разного состава. Например, преобладающее количество бытовых и хозяйственных изделий изготовлены из чистой меди, меди с небольшими примесями Sn, As, Pb и низколегированной бронзы. Обратная ситуация наблюдается в составе большинства украшений и оружия. Замечание относится скорее к оловянным бронзам и сплавам сложного состава. В изделиях, изготовленных из мышьяковых бронз, подобного разделения пока не обнаружено.

Редкие изделия, состав которых сильно отличается от подобных, найденных на том же памятнике, возможно, имеют импортное происхождение, либо изготовлены для специальных нужд, где требуется более высокая твердость и прочность металла.

Золотые изделия памятника Бестамак представлены подвесками в 1.5 оборота. Драгоценный металл представляет собой фольгу, покрывающую бронзовую основу изделия. В качестве единицы сравнения (промилле) взята проба, под которой подразумевается отношение содержания золота к сумме концентраций этого элемента и других примесей, умноженное на 1000. Основными градациями являются следующие [Петровская, 1973]: высокопробное (999–900 ‰), средней пробы (899–800 ‰), низкопробное (799–700 ‰), электрум (699–400 ‰). Золотые изделия с поселения Бестамак являются среднепробными (820–890 ‰).

Неоднородностей в составе металла не выявлено, фольга имеет равномерный состав в краевых и центральных частях. Включений металлов платиновой группы в

золоте не обнаружено. Поиски таких включений в изделиях памятников Северного Казахстана в дальнейшем предполагают применение рентгеноспектрального микроанализа к большему количеству предметов.

Литература

Зайкова Е. В. Геохимические типы меди и бронз в металлических изделиях поселения Синташта// Археологический источник и моделирование древних технологий. Тр. Музея-заповедника Аркаим. Челябинск: 2000. С. 104–111.

Петровская Н.В. Самородное золото (общая характеристика, типоморфизм, вопросы генезиса). М.: Наука, 1973. 347 с.

Д. Гергова¹, В.В. Зайков², П.В. Хворов², П. Бонев¹, Н. Торбов³

¹ – Археологический институт с музеем Болгарской академии наук,
г. София, Болгария
dianagergova@gmail.com

² – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс, zaykov@mineralog.ru

³ – Краеведческий музей г. Врац, Болгария
natorb@abv.bg

Состав торевтики из археологических памятников Болгарии

Предметами торевтики являются археологические находки художественно оформленных металлических изделий: пиршественной посуды, поясных наборов, украшений конского снаряжения, декорированных деталей вооружения, зеркал и др. [Торевтика..., 2010]. Они изготовлены с помощью таких технологических приемов, как чеканка, штамповка, тиснение, литье и имеют декоративно-прикладное значение. В данной статье рассмотрен состав изделий этого рода из археологических памятников Болгарии.

Исследование состава драгоценных металлических изделий выполнено по договору о сотрудничестве между Археологическим институтом с музеем Болгарской академии наук и Институтом минералогии УрО РАН. Работы проводились в мае 2009 г., в них приняли участие В.В. Зайков, П.В. Хворов, Д. Гергова, П. Бонев, Н. Торбов. Анализ предметов выполнен с помощью портативного рентгенофлуоресцентного прибора INNOV (оператор П.В. Хворов). Сведения об истории находок кладов даны Д. Овчаровым [2005].

Вылчитрынский клад был найден в Северной Болгарии в 1924 г. братьями Тодором и Николой Цветановыми. Клад состоит из 13 различных по форме и размерам сосудов общим весом 12 кг. Наиболее крупный сосуд весит 4.5 кг, имеет вид широкой вазы (20×40 см) с двумя ручками. Толщина его стенок 2–3 мм. Состав металла всех элементов сосуда, включая и ручки, близок (мас. %): Au 90.31–91.50; Ag 8.49–9.37. Четыре сосуда в виде чаш выполнены из листового золота и имеют аналогичный состав: Au 91.14–92.18; Ag 7.62–8.71. Для предметов 1–5 характерна примесь олова, достигающая 0.44 %.

Особенно интересно сложное изделие, состоящее из трех сосудов листовидной формы размером 5×10 см, которые соединены трубками. Состав сосудов (мас. %):

Au 69.04–70.41; Ag 27.41–28.89; Cu 1.17–1.60; Sn 0–0.77. А трубки имеют состав, более обогащенный серебром, медью и оловом: Au 29.55–34.12; Ag 58.63–65.87; Cu 1.97–5.78; Sn 1.21–1.71. Определить точно состав припоя не удалось из-за точечного соединения трубок, но в анализах отмечено повышенное содержание Cu (13–21 %), Sn (0.8–1.2 %) и Zn (0.5 %).

Золотые диски с серебряным орнаментом имеют диаметр 35–40 см и украшены навершиями в форме булавы высотой 10–12 см и серебряными каймами. Состав этих изделий более разнообразен. Одни из них аналогичны по составу сосудам (мас. %): Au 88–90; Ag 9.7–10.6 при десятых долях Cu и Sn. На обратной стороне двух дисков сохранились остатки бронзового материала с содержаниями (мас. %): Cu 23–30; Sn 67–73. Столь высокие содержания олова обусловлены обогащением этим компонентом при окислении бронз. Серебряная кайма имеет достаточно сложный состав с разнообразной лигатурой (мас. %): Au 44–62; Ag 36–51; Cu 1–4; Sn 1.0; Sb 0.8–1.0; Pb 2.3–2.4. Два диска различаются немного по содержанию золота: Au 85 и 80 %.

Наиболее крупный сосуд служил вазой, а чаши, вероятно, были предназначены для винопития. Предназначение загадочного тройного сосуда не ясно. Возобладало мнение, что трилистник является ритуальным священным сосудом и использовался для магических действий с хмельными жидкостями. Самая вероятная датировка клада – конец IX–начало VIII в. до н.э. Время производства и происхождение предметов дискутировались до сих пор только с учетом их типологии и цвета металла, поэтому важно было определить состав золота, что мы и предприняли.

Проведенные исследования показали, что основное количество изделий, как сосудов, так и дисков, сделаны из однородного металла, свойственного природным минералам и месторождениям. К этой же группе приближаются диски с повышенными содержаниями серебра. Инеродным по золоту, используемым компонентам и технологии изготовления является тройной сосуд: он состоит из предметов с повышенным содержанием серебра, трубок состава электрума, которые соединялись пайкой со сложным припоем. Вероятно, он является импортным предметом и свидетельствует о высоких технологиях обработки металлов в эпохе раннего железа во Фракии.

Некрополь Требенице – один из замечательных памятников балканской истории. Он находится в 500 км к юго-западу от Софии, недалеко от города Охрида. Расположенные здесь захоронения воинов и женщин конца VI–начала V вв. до н.э. богаты парадным вооружением, золотыми масками, пекторальями, перчатками, сандалиями, разного типа аппликациями и украшениями, янтарными и стеклянными бусами, серебряными и бронзовыми сосудами.

Клад, найденный в районе села Требенице включает несколько изделий из фольги и самое главное – золотую маску и золотые перчатки. То обстоятельство, что золотые маски и перчатки характерны и для мужских, и для женских погребений, предполагает, что этот тип некрополей принадлежал определенной социальной группе, тесно связанной с обслуживанием специфического культа [Gergova, 2005].

По кладу из Требенице проанализировано 24 различных предмета. Большинство из них сделаны из золотой фольги: маски, перчатка, пектораль, сандалии, изображения цветков, звезд, птиц, коней. Представлены также серебряные сосуды, скальпель, кольца и бронзовые шлемы с золотыми накладками. Всего проведено 132 анализа, по результатам которых намечены следующие разновидности составов.

Золотые маски и перчатка выполнены из электрума с содержаниями (мас. %): Au 59–69; Ag 30–38; Cu 0.5–2; Sn 0.7–1.1. В незначительном количестве присутствует

примесь Fe 0.1–0.2 %. Близок к этому состав фольги сандалий (мас. %): Au 66–69; Ag 28–30; Cu 0.8–3; Fe 0.7–1.

Пектораль сделана из фольги состава (мас. %): Au 73; Ag 25–26; Cu 0.5; Sn 0.6.

Цветок, звезда, птица и обрывки фольги имеют близкий с пекторалью состав (мас. %): Au 69–72; Ag 26–29; Cu 0.5–1.0; Fe 1; Sn 0.6.

Фольга существенно отличается по составу (мас. %): Au 36–49; Ag 50–65; Cu 0.4; Sn 1; Fe 1.

Серебряные изделия представлены скальпелем и сосудом. Основа в них – серебро, присутствуют примеси висмута, меди и свинца в количестве 0.1–1 %.

Кольца выполнены из сплава олова (52–56 %), меди (38–39 %), свинца (4–9 %) и цинка (0.1–0.6 %).

Шлем сделан из оловянной бронзы (мас. %): Cu 44–63; Sn 33–54; Pb 0.3–1.0; Zn 0.3; Fe 0.2–0.5. Золотые накладки на шлем имеют состав: Au 47–61; Ag 44–47; Cu 1.0; Sn 2–5; Fe 0.4.

По расположению точек содержаний металлов на треугольной диаграмме (рис. 1) были выделены три зоны. Предметы из первой зоны – сделанные из фольги фигурки различных предметов и животных. Они характеризуются содержаниями золота и серебра (мас. %): Au 69–73; Ag 25–29. Предметы из второй зоны имеют другое предназначение, они представлены украшениями или ритуальными предметами: масками и перчатками. Они отличны по составу металла от предметов первой зоны: Au 61–65 %, Ag 34–37 %. Лишь содержание меди, являющейся второстепенной примесью, близко (0.5–1 %). Таким образом, можно предположить существование различных методов плавки металлов для предметов различной назначенности либо о работе различных мастеров.

В третью зону вошли два изделия, существенно отличающиеся от остальных по содержанию металлов. Первое изделие – золотые накладки на бронзовом шлеме; по данным двух анализов среднее содержание золота в изделии ниже по сравнению с другими и составляет 49.99 %, содержание серебра, наоборот выше и составляет 45.29 %, содержание меди – 1.04 %. Во втором изделии – драгоценной фольге-5 – содержание серебра более высокое и составляет 55.24 %, содержание золота ниже – 43.48 %, содержание меди – 0.36 %. Отдельно располагается золотосодержащая насечка на серебряном сосуде. Содержание серебра очень высокое – 73.63 %, содержание золота 25.33 %, медь отсутствует. Для этой группы предметов, вероятно, использовались иные источники металла.

По сравнению с рассмотренными изделиями, большинство предметов **Вылчитрынского клада** сделано из более высокопробного золота [Зайков и др., 2009]. На треугольной диаграмме (рис. 2) их составы образуют два локальных поля в вершине треугольника Cu–Au–Ag. Кроме того, обширное пространство охватывают анализы тройного сосуда ритуального предназначения, расположенное слева от полученных в данной статье анализов. Таким образом, полученные данные показывают разные источники металла для двух исследованных кладов при сходстве состава сандалий из Требенище и трилистника из Вылчитрынского клада. Продолжение исследований кладов Болгарии позволит осветить источники золота для изделий из благородных металлов.

Рогозенский клад был найден возле дома Ивана Димитрова из одноименного села. Общий вес клада составляет 20 кг и состоит из 54 кувшинов, 108 фиал и 3 чаш разного размера. Все изделия созданы с помощью матрицы с дополнительно выпол-

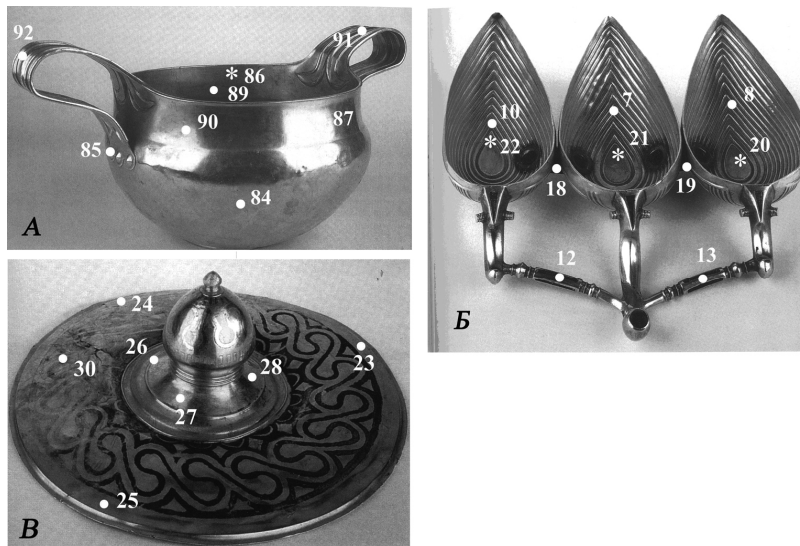


Рис. 1. Золотые изделия Вылчитрынского клада. Болгария, Музей Института археологии Академии наук Болгарии. А – сосуд, Б – трилистник, В – диск с навершием. Кружки – с поверхности изделия, звездочки – с обратной стороны изделия. Цифрами обозначены номера анализов. [Зайков и др., 2009].

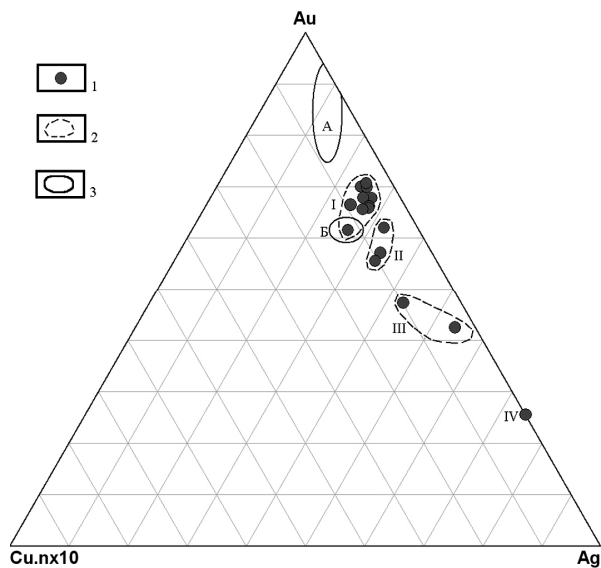


Рис. 2. Тройная диаграмма состава золотых изделий Требенищенского и Вылчитрынского кладов. Условные обозначения: 1 – точки средних содержаний металлов в предметах Требенищенского клада, 2 – поля составов изделий Требенищенского клада (I – фольга, II – маска, перчатка, III – золотые накладки на бронзовом шлеме, IV – золотая насечка на серебряном сосуде); 3 – поля составов изделий Вылчитрынского клада (А – золотые сосуды и диски, Б – трилистник).

ненной гравировкой, а некоторые украшены золотыми листочками. Большая ценность находки не в серебре и золоте, а в уникальной выработке сосудов. На них видны крылатые львы-грифоны, крылатые кони – пегасы, пантеры, птицы, древесные ветви, побеги роз, цветки лотоса. Среди мифологических символов наиболее интересна битва Геракла с амазонками, встреча усталого Геракла и жрицы богини Афины Паллады. Но наиболее важной является изображение на кувшине Великой фракийской богини, представленной верхом на льве и в колеснице с квадригой коней. Обращают на себя внимание сцены терзания львом оленя, близкие к скифскому звериному стилю [Fol et al., 1980].

Находка относится к V–IV в до н.э. Это было то время, когда фракийцам удалось создать собственное Одризское государство, объединившее многочисленные фракийские племена. К этому периоду относятся преобладающая часть фракийских кладов, связанных с ритуальным чтением священной триады – основных фракийских богов – Богиня-Мать, Аполлон и Артемида. Состав клада свидетельствует тоже о его функции как сервиза для религиозного торжества. Клад был зарыт после одной из этих церемоний как священный дар богам.

Всего по Рогозенскому кладу было проведено 250 анализов драгоценных сосудов двух типов: фиалы и кувшины. Фиалы представляют собой неглубокие, широкие сосуды. Анализы проводились на стенках, дне и драгоценных насечках фиал. Кувшины – более высокие и глубокие сосуды. Анализы проводились на дне, стенках, ручках, а также на драгоценных насечках на кувшинах. Были подсчитаны средние содержания металлов в изделиях.

Состав всех сосудов преимущественно серебряный, содержание серебра в изделиях колеблется в пределах 90–99 %, содержание меди от 0.15 до 9.5 %, также в небольших количествах присутствуют железо, свинец, висмут, иногда олово. Состав кувшинов и фиал не различается.

Содержания металлов в насечках на сосудах сильно отличаются от стенок, дна и ручек сосудов. Содержание серебра меняется от 75 до 30 %, появляется золото, его содержание колеблется от 65 до 23 %. В насечках, в отличие от сосудов, полностью отсутствует висмут, но намного чаще встречается олово. Возможно, это говорит об иной методике получения металла.

Тройная диаграмма построена по соотношению содержаний висмута, меди и свинца в ручках, стенках и дне сосудов (рис. 3). Как видно из диаграммы, содержания металлов колеблются. В основном, для изделий характерно явное преобладание меди над висмутом и свинцом (поле I). Однако, в ручках кувшинов наблюдаются высокие содержания свинца, по сравнению с медью (поле II). У трех фиал (инв. № В 489, В 437, В 584) значительно более высокие содержания висмута по сравнению с другими (точка III).

Врачанский клад найден под фундаментом одного здания в самом центре города Врац в Северо-Западной Болгарии. Эта находка относится к почти стертому с лица Земли кургану Могиланска Могила. Археологи не предполагали, что в нем будут обнаружены ценнейшие фракийские памятники этого края Болгарии.

Центральное место в раскопе занимает захоронение молодой хрупкой женщины ростом 150 см, названной «Фракийской принцессой». Рядом с ней найдены украшения редкой красоты. В первую очередь, это золотой венец, похожий на лавровую ветвь. В ушах похороненной были великолепные серьги, состоящие из плоского диска с розетками и прикрепленными к нему крылатыми сфинксами и декоративными подвесками.

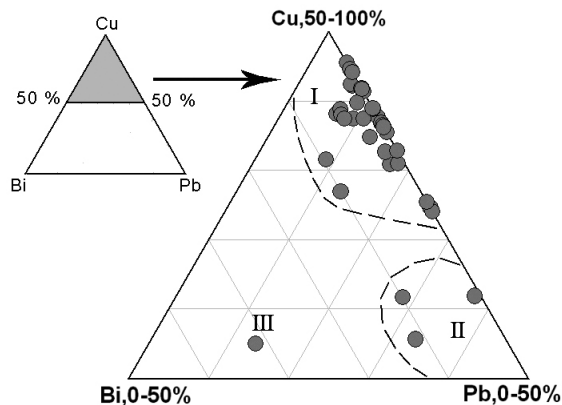


Рис. 3. Тройная диаграмма составов золотых изделий Рогозенского клада (кружки). Поля составов: I – основных изделий; II – ручек кувшинов; III – аномальные фиалы.

Рядом с женщиной в более позднем захоронении находился скелет воина, при котором найден бронзовый шлем, колчан с сотней стрел и парадный серебряный наколенник. Это одна из наиболее впечатляющих находок, украшенная фигурами женщин, львов, орлов и змей.

Анализ изображений на предметах, найденных в захоронениях, показывает сильное греческое и персидское влияние, но стиль северо-фракийский. Женская голова на наколеннике с львиными фигурами может быть связана с богиней Артемидой. Мужские фигуры на кувшинчиках могли символизировать сюжеты с участием бога Аполлона. Эти изображения выполнены типично фракийскими средствами: это плоскостное, стилизованное, полное наивной выразительности изображение отдельных образов и целых сцен. Стилиевые особенности предметов позволяют датировать находки из Враца началом и последней четвертью IV века до н.э.

Литература

Зайков В.В., Гергова Д., Хворов П.В., Бонев П. Состав золотых изделий Вылчитринского клада (Болгария). Уральский минералогический сборник № 16. Миасс–Екатеринбург: УрО РАН, 2009. С. 168–173.

Овчаров Д. Сокровища Болгарской земли: пятнадцать кладов. София: Болгарский бестселлер. 2005. 91 с.

Торевтика в древних средневековых культурах Евразии. Барнаул: АлтГУ, 2010. 200 с.

Gergova D. The Eternity of a Burial Rite. The Throne and the Sitting Dead. Proceedings of the 7th International Colloquium of Funerary Archaeology, The Society of the Living – the Community of the Dead (from Neolithic to the Christian Era), Acta Terrae Sptemcastrensis. V. 1. Sibiu, 2005. P. 10–17.

Fol Al., Nikolov B., Mashov S., Ivanov P. The Thracian Treasure from Rogozen, Bulgaria. (Тракийското съкровище от Рогозен с разгъващи се цветни снимки в едър план на английски). Publishing House of the Bulgarian Academy of sciences, 1988. 169 p.

Л.Т. Яблонский
Институт археологии РАН, г. Москва,
yablonsky.leonid@yandex.ru

Золото ранних кочевников Южного Приуралья как исторический источник (по материалам могильника Филипповка 1)

*Кусливых бойся грифов, Зевса бешеных
Собак, и бойся одноглазых конников
Из рати аримаспов, у Плутонова
Потока золотого обитающих.
(Эсхил. Прометей прикованный // Трагедии. - М.: Худож. лит., 1971
Пер. С. Анта)*

Введение. Могильник Филипповка 1, расположенный на территории Оренбургской области вполне можно назвать золотоносным. Несмотря на неоднократные разграбления в древности и современности, изделия из золота находили здесь даже в небольших по размерам курганах. А количество золота в двух «царских» курганах могильника (№ 1 и № 4) просто поражает воображение. Материалы из этих курганов публиковались [The Golden Deer..., 2000; Сокровища..., 2008; Яблонский, 2013], и мы не будем подобно останавливаться здесь на их характеристике.

В результате доисследования кургана № 1 в 2013 г. коллекция золотых предметов из Филипповского могильника увеличилась и стала еще более разнообразной.

Погребение 2 кургана 1. Великолепные сокровища из сарматского кургана на Южном Урале, раскопанные летом 2013 г., имеют неоценимое значение для изучения истории кочевой культуры, которая процветала в евразийской степи в I тысячелетии до н. э. Древние кочевые народы не имели собственной письменности, и ученые могут узнать об их материальной и духовной культуре только по данным археологии. Курганы (искусственные насыпи над могилами), разбросанные по всей степи, содержат уникальные реликвии скифской и сарматской культуры. Сарматы, конные воины, успешно взаимодействовали с древней персидской цивилизацией Ахеменидов и с другими народами, но при этом сохраняли собственную уникальную традиционную культуру.

Курган 1 могильника Филипповка I в Оренбургской области раскапывался впервые в период с 1986 по 1988 гг. Уфимской археологической экспедицией. Высота кургана составляла более 8 м, а его диаметр превышал 80 м. Раскопки центрального (разграбленного) захоронения и тайников, расположенных поблизости дали большое количество предметов, сделанных из драгоценных металлов, включая знаменитых «золотых» оленей (26 экземпляров). После серии выставок, организованных как в нашей стране, так и за ее пределами, каталогов этих выставок, изданных на русском и иностранных языках, результаты этих раскопок приобрели мировую известность.

Однако, в связи с форсмажорными обстоятельствами восточная половина насыпи кургана, сегментовидная в плане, высотой около 5 м и длиной около 50 м осталась неисследованной и подвергалась постоянным попыткам разграбления. Основной задачей экспедиции ИА РАН в 2013 г. было полное доисследование этой части насыпи с целью завершить изучение уникального памятника, уже вошедшего в анналы мировой культуры и предотвратить его полное разграбление современными вандалами.

Под восточной полкой кургана, вблизи края насыпи была обнаружена нетронутая грабителями могильная яма глубиной около 4 м. На дне ямы, на многослойной подстилке был расчищен человеческий скелет с исключительно богатым и разнообразным погребальным инвентарем.

Судя по его составу, захоронение принадлежало женщине. В головах у нее находился плетеный из прутьев ларь, заполненный доверху предметами, включающими две литые серебряные фиалы, золотое нагрудное украшение, выполненное в технике перегородчатой мозаики. В центре украшения изображено мировое древо с охраняющими его мифологическими птицами-симургами.

Здесь же находился деревянный сосуд с золотыми накладками-обоймами с ручкой в виде фигуры медведя, стеклянные, серебряный и глиняный туалетные сосуды, кожаные мешочки и клык лошади, наполненные разноцветными красками. Рядом лежало большое серебряное зеркало с позолоченной ручкой, украшенной в зверином стиле и рельефными позолоченными композициями на тыльной стороне диска. В центре диска имеется изображение орла, окруженное фигурками крылатых быков в полный рост. У древних иранцев (а именно с территории Среднего Востока попало сюда зеркало) орел символизировал солнце, а крылатые быки – луну. Растительные фигуры, помещенные по краю диска, вероятно, олицетворяли земную твердь. Таким образом, вся композиция отражает мифологическое понимание древними иранцами структуры мира, как и в случае с нагрудной бляхой.

Одежды были украшены многочисленными золотыми нашивками, изображающими цветы-розетты, сцены терзания сайгака пантерой, изображения сайгака, свернутого в кольцо – всего 395 штампованных нашивок из золотого листа, которыми были украшены платье, рубаха и шаль. Бахрома шали представлена золотыми цепочками из мелких литых деталей, скрепленных в виде цепочек. Рукава рубахи расшиты разноцветным золотым и стеклянным бисером, образующим сложный геометрический орнамент. В районе височных костей черепа находились две литые золотые височные подвески с деталями, выполненными в технике перегородчатой мозаики.

На каждом пальце руки находились литые золотые перстни с изображениями в зверином стиле на щитках.

При погребенной были найдены также две каменные «палитры» для разведения красок при нанесении татуировок, золотые татуировочные иглы, костяные ложки для разведения красок, ручки которых были украшены в зверином стиле.

Всего коллекция из раскопок 2013 года насчитывает более тысячи различных предметов, в большинстве своем золотых.

Все находки переданы в Оренбургский губернаторский историко-краеведческий музей.

Обсуждение материалов. Золотые предметы из могильника Филипповка I часто выполнены в высокохудожественном стиле, и поэтому они, безусловно, входят в сокровищницу мировой культуры и могут украсить экспозицию музея любого уровня. Уже проведенные исследования позволяют наметить широкий круг культурных взаимодействий ранних кочевников Приуралья [Влияния..., 2012].

Но изучение таких предметов традиционными в археологии методами – дело непростое. С древнейших времен золото и золотые предметы были неотъемлемой частью элитарных слоев любых человеческих сообществ. Они всегда служили объектами захвата в войнах и при грабеже. Такие предметы часто переходили из рук в руки и являлись как бы «интернациональными», что затрудняет возможность опреде-

ления происхождения того или иного предмета. Художественный стиль оформления предметов из драгоценных металлов часто заимствовался и распространялся на огромных территориях, независимо от их этногеографических составляющих. Таков, например, стиль клуазоне гуннской эпохи, таковы изображения «хищников кошачьей породы» и оленей скифского времени, таков ахеменидский художественный стиль.

Золотые предметы трудно датировать обычным в археологии сравнительно-типологическим методом. Ведь от времени производства драгоценных предметов до момента их захоронения могло проходить немало времени. Такие предметы имеют как бы две даты – время производства, например, начало V в. до н.э. и время погребения, например, IV в. до н.э.

Еще и поэтому большое значение в научном изучении золотых предметов имеют данные геоархеологии [Зайков и др., 2011].

Особенностью некоторых золотых предметов могильника Филипповка I является наличие включений разного размера и формы. Анализ включений показал, что они состоят из металлов платиновой группы: осмия, иридия, рутения и платины (PGE – в иностранной литературе).

Впервые включения металлов платиновой группы в Филипповском золоте были обнаружены М.С. Шемаханской в 2009 г. при реставрации «золотого» меча [Шемаханская, Яблонский, 2011]. В дальнейшем такие включения были найдены в полировках из других золотых вещей Филипповки [Shemakhanskaya et al., 2009; P. 211; Зайков и др., 2012]. Аналогичные включения были обнаружены при исследовании золотых предметов из кургана 4 могильника Филипповка I.

Известно, что на Южном Урале имеется платиноносный пояс, вытянутый в меридиональном направлении и многочисленные – 550 коренных и 500 россыпных – месторождения золота [Зайков и др., 2012]. Они могли служить источником для производства древних золотых изделий. Не исключено, что в составе элитарных групп ранних кочевников Южного Приуралья работали златокузнецы, которые сопровождали кочевые орды.

Выводы. Исследования археологического золота методами геоархеологии дают дополнительные и, к тому же, независимые данные для исторической реконструкции. Можно предполагать, что геоархеологическое и технологическое изучение находок из погребения 2 кургана I Филипповки существенным образом дополнит наши знания о составе золота у ранних кочевников Южного Приуралья и о его происхождении.

Литература

Зайков В.В., Юминов А.М., Зайкова Е.В., Таиров А.Д. Основы геоархеологии. Челябинск: ЮУрГУ. 2011. 263 с.

Зайков В.В., Таиров А.Д., Зайкова Е.В., Котляров В.А., Яблонский Л.Т. Благородные металлы в рудах и древних золотых изделиях Южного Урала. Екатеринбург: УрО РАН. 2012.

Сокровища сарматских вождей (Материалы раскопок Филипповских курганов). (Л.Т.Яблонский – ред.). Оренбург: Димур. 2008. 143 с.

Влияния ахеменидской культуры в Южном Приуралье (V–III вв. до н.э.) Т. I, II. М.: Таус. 2012. Т. I – 672 с.; Т. 2 – 468 с. (под ред. Трейстер М.Ю., Яблонский Л.Т.)

Шемаханская М.С., Яблонский Л.Т. Парадный меч из царского кургана в Филипповке I // Труды III (XIX) Всероссийского археологического съезда. Великий Новгород–Старая Русса. Т. I. СПб-М-Великий Новгород. 2011. С. 404–405.

Яблонский Л.Т. Золото сарматских вождей. Элитный некрополь Филипповка 1 (по материалам раскопок 2004–2009 гг.). Каталог коллекции. Книга 1. М.: ИА РАН. 2013. 231 с.

The Golden Deer of Eurasia. (J.Aruz at al. – ed.) New York. Metropolitan Museum. 2001. 301 p.

Shemakhanskaya M., Treister M., Yablonsky L. The technique of gold inlaid decoration in the 5–4 centuries BC: silver and iron finds from the earlier Sarmatian barrows of Filippovka, Southern Urals // Universitires de Rennes. Rennes. ArchaeoScience. № 33. 2009. P. 211–220.

И.А. Блинов¹, М.Н. Анкушев¹, Л.Т. Яблонский², О.А. Халяпина³

¹ – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс
ivan_a_blinov@mail.ru

² – Институт археологии РАН, г. Москва,

³ – Оренбургский губернаторский историко-краеведческий музей, г. Оренбург

Состав золотых, серебряных и бронзовых изделий из могильника Филипповка I (курган 1, погребение 2)

Авторами исследован состав металлических изделий из могильника Филипповка I, кургана 1, погребения 2 [Yablonsky, 2014; см. также статью Л.Т. Яблонского в данном сборнике]. Изучение проводилось рентгенофлуоресцентным анализом (прибор NNOV-α-400), аналитик И.А. Блинов. Особенности данного прибора являются его портативность, проведение анализа без разрушения вещества, определение широкого спектра элементов (тяжелее Ti). Другой особенностью является то, что анализ проводится на поверхности предметов, из-за чего технологическое покрытие (лужение), оксидная пленка или же патина оказывают большее влияние на результат, искажая данные о составе предмета. Чувствительность прибора составляет 0.1–0.3 %.

Золотые изделия имеют наибольшее распространение в данном погребении. По однообразию-разнообразию можно их разделить на три категории: серийные (несколько изделий имеют идентичную форму), однотипные (несколько предметов имеют разную, но обычно близкую форму и схожее функциональное назначение) и одиночные изделия не имеют никаких аналогов среди других изделий. Результаты анализа даны в табл. 1, для серийных предметов приведены данные по стандартному отклонению (σ). Стандартное отклонение – в статистике степень отклонения данных наблюдений или множеств от среднего значения. Небольшое стандартное отклонение указывает на то, что данные группируются вокруг среднего значения, а значительное – что начальные данные располагаются далеко от него. Стандартное отклонение равно квадратному корню от среднего числа суммы возведенных в квадрат разностей начальных данных, отклоняющихся от среднего значения. Считается, что вероятность попасть в интервал $\pm 1\sigma$ – примерно 68 %, в интервал $\pm 2\sigma$ – примерно 95 %, в интервал $\pm 3\sigma$ – примерно 99.8 %.

Из серийных изделий наиболее распространенными были бляшки в виде цветов с 16 лепестками, диаметром 22 мм (КП 19971/372–465, четыре пришивных петли, 96 шт.), 24 мм КП 19971/305–336, четыре пришивных петли, 32 шт.), 25 мм (КП 19971/485–514, четыре пришивных петли, 30 шт.), 26 мм (КП 19971/337–371, 36 шт.) и 30 мм (КП 19971/550–597 пять пришивных петель, 48 шт.; КП 19971/686–694, четыре пришивные петли, 10 шт.; КП 19971/598–695, пять пришивных петель, 88 шт.).

Одна серия изделий представлена бляшками в виде цветов с 12 лепестками диаметром 27 мм (КП 19971/467-484, четыре пришивные петли, 18 шт.). Помимо изделий с цветочными мотивами проанализированы подвески-шарики диаметром 6 мм (КП 19971/93-138, 46 шт.), подвески из цилиндрической трубочки с припаянными ажурными петлями (скипетровидные детали) (КП 19971/16-24, девять шт.). На двух рукавах погребенной было по девять нашивок, изображающих сцену терзания сайгака хищником кошачьей породы (КП 19971/74-82 нашивки с правой руки, КП 19971/62-70 нашивки с левой руки). Также к серийным предметам можно отнести 10 перстней (КП 19971/42-46, 55-59) и четыре бляшки с изображениями козла или сайгака (КП 19971/37-40).

Помимо изделий серийного производства выделяются несколько однотипных предметов: иглы татуировальные с витыми наконечниками (3 шт.), иглы татуировальные с петельками (3 шт.), накладки-обоймы на сосуд (3 шт.), ручка для накладки в форме копытного (2 шт.), серьги в 1.5 оборота (2 шт.), пронизи различных конфигураций (9 шт.). Из одиночных изделий можно отметить обкладку на сосуд с фигурой в виде медведя (КП 19971/88) цилиндрическую подвеску с головами копытных, наконечник конусовидный, украшенный зернью и наконечник цилиндрической формы.

Серийные предметы имеют практически одинаковый состав внутри групп изделий (табл. 1). Во всех выборках содержания Cu варьируют в пределах 2.6–3.7 %. Состав металла серийных изделий по содержаниям Ag можно разбить на несколько групп:

1) Ag 2.4–2.5 %, Au 94.0–95.0 %. Бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 22 мм (КП 19971/372-465, четыре пришивные петли, 96 шт.); бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 24 мм (КП 19971/305–336, четыре пришивные петли, 32 шт.).

2) Ag 3.2–4.0 %, Au 91.9–94.0 %. Бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 26 мм (КП 19971/337–371, 36 шт.); бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 30 мм (КП 19971/550–597, пять пришивных петель, 48 шт.); бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 30 мм (КП 19971/686–694, четыре пришивные петли, 10 шт.); бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 30 мм (КП 19971/598–695, пять пришивных петель, 88 шт.); бляшки в виде цветка с 12 лепестками, диаметром 27 мм (КП 19971/467–484, четыре пришивные петли, 18 шт.); перстни (КП 19971/42–46, 55–59, 10 шт.); бляшки с изображениями козла или сайгака (КП 19971/37–40, 4 шт.).

3) Ag 4.8–5.8 %, Au 90.0–91.9 %. Бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 25 мм (КП 19971/485–514, четыре пришивные петли, 30 шт.); подвески из цилиндрической трубочки с припаянными ажурными петлями (скипетровидные подвески) КП 19971/16–24, 9 шт.); нашивки с правой руки погребенного, изображающие атаку леопарда на сайгака (КП 19971/74-82, 9 шт.); нашивки с левой руки погребенного, изображающие атаку леопарда на сайгака КП 19971/62–70, 9 шт.).

4) $\text{Ag} > 6.5$ %, $\text{Au} < 90$ %. Подвески-шарики диаметром 6 мм (КП 19971/93–138, 46 шт.).

Однотипные предметы имеют большее разнообразие составов:

Иглы татуировальные с витыми наконечниками (3 шт.). Иглы имеют разную длину, самая длинная имеет более высокие содержания Ag (около 24 %) Au – около 72 %, иглы средней длины и короткая содержат Ag 17.5–20 % при Au 75.5–78 %. Содержание Cu во всех иглах находится в пределах 2.6–2.9 %.

Иглы татуировальные с петельками (3 шт.) подобно иглам с витыми навершиями также имеют разную длину. Также как у толстых игл самая длинная имеет наиболее высокие содержания Ag 26.4 % при Au 63.0 %, в других содержания Ag близки и варьируют в пределах 18–20 %, Au 77.1–78.6 %. Концентрации Cu во всех случаях варьирует в пределах 2.6–2.9 %.

Обкладки-обоймы сосуда различаются по форме – простые и с фигурками зверей. Простые обкладки представлены тремя разновидностями: ажурной, массивной и маленькой. Кроме того, присутствуют также две обкладки с фигуркой копытного животного, где зверь смотрит вправо или влево, а также обкладка сосуда с фигуркой медведя (КП 19971/88).

Простые обкладки и обкладки с ручками в виде копытного животного имеют сходный состав металла, соответствующий, %: Au 94.4–94.7, Ag 2.6–2.8, Cu 2.7–2.8. *Обкладка с фигуркой медведя* имеет состав металла, отличный от других обкладок. Причем само изделие составное и сложено металлом разного состава: обкладка, служащая постаментом для фигурки – Au 89.0–90.5 %, Ag 6.3–6.8 %, Cu 2.7–2.8 %. Фигура медведя сложена из двух половин, левая половина – Au 87.4–88.4 %, Ag 8.2–8.8 %, Cu 2.7 %, в правой половине металл соответствует – Au 93.3 %, Ag 4.0 %, Cu 2.7 %.

Подвески в 1.5 оборота (2 шт.) украшены узорным рифлением, снизу располагаются фигурки зверей. Сами подвески и фигурки имеют одинаковый состав, %: Au 91.8–92.4, Ag 4.4–5.0, Cu 2.7–2.9.

Пронизи различных конфигураций (9 шт.) представлены металлом различных вариаций состава. *Пронизь шаровидная* (1 шт.), %: Au 94.9, Ag 2.1, Cu 2.6. *Пронизь с зернью*, а также несколько других с различной формой (7 шт.) имеют состав, %: Au 90.7–91.1, Ag 5.7–6.0, Cu 2.9–3.1 и одна *пронизь* имеет состав, %: Au 80.4, Ag 16.5, Cu 2.8.

Одиночные изделия: *цилиндрическая подвеска* с двумя головами копытных представлена металлом с составом, %: Au 87.8, Ag 8.43, Cu 3.1. *Навершие конусовидное, украшенное зернью* – Au 68.6 %, Ag 27.8 %, Cu 2.9 %, *навершие цилиндрической формы* – Au 88.3 %, Ag 8.3%, Cu 2.9 %.

Из проанализированного массива золотых изделий можно выделить две области составов (табл. 1, рис.). В одну область (I) попадает большинство изделий (466 шт.). Эта группа имеет плавное изменение соотношений Au от 86.2–94.9 % и Ag 2.0–10.2 % и независимо от этого варьирующими составами Cu 2.0–4.2 %. Другой области (II) принадлежит всего восемь изделий, здесь наблюдается вариация составов в пределах Au 68.6–80.4 %, Ag 16.5–27.8 %, Cu 2.6–2.9 %. Близкий состав серийных изделий (область I) свидетельствует о одновременном их производстве.

Наличие примеси Cu более 2 % во всех изделиях указывает на то, что весь металл был искусственно легирован медью. Содержание Cu в природном золоте не превышает 2 % [Зайков и др., 2012]. В пользу искусственного легирования и переплавки материала также свидетельствует непрерывный ряд изменения содержаний Au–Ag. Древние ювелиры умели соблюдать пропорции и добавлять Cu в количестве 2.5–3.5 % к каждой плавке. При этом серебро скорее всего являлось природной примесью.

Серебряные предметы представлены восемью изделиями – две чаши, два сосуда, два фрагмента обкладок и украшений деревянного сосуда, одно блюдо и один предмет – «копоушка».

Таблица 1

**Состав золотых предметов Филипповского курганного могильника
(курган 1, погребение 2)**

№ п/п	Инв. №	п	Содержание, %			Сум ма, %	Характеристика предмета
			Au σ	Ag σ	Cu σ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	358	96	94.7 0.55	2.4 0.27	2.6 0.06	99.7	Нашивка, цветок 16 лепестков, диаметр 22–23 мм, 4 пришивных петли
2	351	32	94.5 0.44	2.5 0.16	2.6 0.07	99.6	Нашивка, цветок 16 лепестков, диаметр 24 мм, 4 петли
3	354	18	94.0 0.22	3.2 0.16	2.6 0.05	99.8	Нашивка, цветок 12 лепестков, с продольными насечками, диаметр 27 мм, 4 пришивных петли
4	348	36	93.5 0.70	3.3 0.35	2.8 0.08	99.6	Нашивка, цветок 16 лепестков с углублениями на конце, диаметр 26 мм
5	350	10	93.3 0.53	3.4 0.52	3.0 0.15	99.7	Нашивка, цветок 16 лепестков, диаметр 30 мм, 4 пришивных петли
6	021013/232-235	4	93.0 0.31	3.6 0.13	2.8 0.00	99.4	Бляшки с изображением козла
7	350	48	93.0 0.42	3.7 0.19	2.8 0.05	99.5	Нашивка, цветок 16 лепестков, диаметр 30мм, 5 пришивных петли
8	352	89	93.2 0.28	3.7 0.15	2.8 0.06	99.7	Нашивка, цветок 16 лепестков, диаметр 30 мм, 5 петель
9	959-968	10	91.9 1.00	4.0 0.27	3.0 0.13	98.9	Перстни
10	207-220	14	91.6 1.45	4.8 0.84	3.0 0.19	99.4	Нашивка с правой руки, сцена терзания
11	011013/3-32	30	92.0 0.39	5.0 0.22	2.7 0.13	99.7	Нашивка, цветок 16 лепестков, диаметр 25 мм, 4 пришивных петли
12	221-232	12	91.2 0.19	5.3 0.13	3.2 0.05	99.7	Нашивка с левой руки, сцена терзания
13	233-242	16	90.4 1.37	5.8 0.76	2.9 0.10	99.1	Подвеска скипетровидная
14	021013/195-215; 247-280; 373-376	46	88.9 1.18	6.8 0.90	3.7 0.29	99.3	Шарик, диаметр 6 мм с проволоочной пронизью
15	021013/313	1	71.8	24.1	2.8	98.7	Игла толстая с витым кончиком 1
16	021013/318-320	2	78.6	17.9	2.9	99.3	Игла толстая с витым кончиком 2
17	021013/321-323	2	75.8	18.8	2.7	97.2	Игла толстая с витым кончиком 3
18	021013/325	1	63.0	26.4	2.7	92.1	Игла тонкая 1
19	021013/326	1	77.1	19.7	2.6	99.4	Игла тонкая 2
20	021013/327	1	78.6	18.2	2.8	99.6	Игла тонкая 3
21	2	2	94.5	2.7	2.7	99.9	Накладка на сосуд ажурная
22	116	2	90.4	6.4	2.7	99.5	Накладка на сосуд сплошная
23	3	2	94.6	2.7	2.8	100.0	Накладка на сосуд
24	021013/307	1	94.5	2.8	2.7	100.0	Ручка для накладки в форме копытного, зверь смотрит влево

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
25	021013/308	1	94.4	2.7	2.7	99.8	Ручка для накладки в форме копытного, зверь смотрит влево
26	021013/309	1	94.4	2.7	2.7	99.8	Ручка для накладки в форме копытного, зверь смотрит вправо
27	6	1	94.4	2.6	2.7	99.7	Накладка малая
28	116	2	89.6	6.8	2.8	99.1	Обкладка в форме медведя, постамент
29	116	2	87.9	8.5	2.7	99.1	Обкладка в форме медведя, левая половина
30	116	2	93.3	4.0	2.7	100.0	Обкладка в форме медведя, правая половина
31	1	2	92.1	4.7	2.8	99.6	Подвеска в 1.5 оборота с рифлением, внизу – головы зверей
32	2	2	92.2	4.7	2.8	99.7	Подвеска в 1.5 оборота с рифлением, внизу – головы зверей
33	13	1	80.4	16.5	2.8	99.7	Пронизь
34	18	1	90.7	5.7	2.9	99.3	Пронизь
35	29	1	91.0	5.8	2.9	99.7	Пронизь
36	19, 29, 21, 16	1	90.9	5.9	3.0	99.8	Пронизь длинная
37	19, 29, 21, 16	1	90.7	6.0	3.1	99.8	Пронизь короткая
38	021013/365	1	90.9	5.6	3.2	99.7	Пронизь с зернью
39	25-26	1	91.0	5.8	3.0	99.8	Пронизь с зернью 1
40	25-26	1	91.1	5.7	3.0	99.8	Пронизь с зернью 2
41	22	2	94.9	2.1	2.6	99.6	Пронизь шаровидная
42	021013/191-193	3	87.8	8.4	3.1	99.3	Подвеска цилиндрическая с головами копытных
43	12	1	68.6	27.8	2.9	99.3	Навершие с зернью
44	11	1	88.3	8.3	2.9	99.5	Колпачок

Примечания. σ – стандартное отклонение, подсчитывалось только для серийных предметов (№ п.п. 1 – 14); n для серийных предметов (№ п.п. 1–14) означает количество предметов, для остальных – количество анализов с одного предмета. Номера образцов выделенные жирным шрифтом – лабораторные номера анализов.

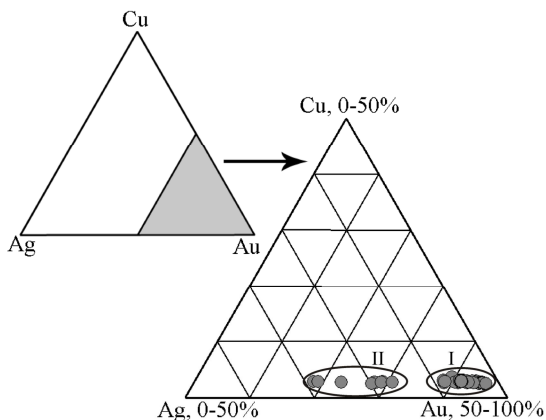


Рис. Диаграмма соотношения Ag–Cu–Au (см. пояснения в тексте).

Чаши (КП 19971/ 2, 4): два изделия, представлены металлом с составом, %: Ag 96.8–96.9, Cu 2.9–3.1, Pb 0.1.

Сосуды (КП 19971/3.5): представлены чистым металлом со следами Bi на пределе чувствительности, другое изделие характеризуется составом, %: Ag 95.9, Cu 3.0, Bi 0.3, Zn 0.1.

Обкладки-украшения деревянного сосуда представлены двумя изделиями – одно широкая пластина с орнаментом (КП 19971/703), другое – маленький предмет, представляющий трехлучевую свастику (КП 19957/93). Состав этих изделий схож, %: Ag 95.0–95.5, Cu 3.1–3.9, Pb и Bi 0.1–0.2 (на уровне чувствительности прибора).

Блюда (КП 19971/1) имеет состав металла: Ag 92.1, Cu 5.9, Pb 1.2, Bi – не более 0.1.

«Копушка» – предмет личной гигиены – (КП 19957/69) – Ag 77.5 %, Cu 19.3 %, Pb 1.7 %.

Таким образом, серебряные изделия отличаются составом и маркирующими элементами-примесями (табл. 2). Серебряные изделия могут быть изготовлены как из чистого металла, так и из сплава, содержащего помимо серебра до трех элементов-примесей.

Разнообразие составов серебряных изделий указывает на различные источники поступления сырья или уже готовых изделий.

Бронзовые изделия представлены 25 предметами. Среди них предметы как декоративного назначения (бляшки, подвески, колокольчикообразные предметы, налобник), военного применения (наконечник стрелы), утилитарно-бытового значения (предметы, напоминающие чайник, ковш, а также жаровня, игла, ворворка, пронизь), элементы конской сбруи (псалии).

Три *бляшки* (КП 19957/7,9,10) представлены сходным составом металла, %: Cu 48.7, Sn 45.4, Pb 3.8. В одной бляшке отмечаются следы Ni на пределе чувствительности прибора.

Бляшка зооморфная (КП 19957/86) по данным двух измерений состоит из Cu 57.2 %, Sn 38.9 %, Pb 3.0 %.

Бляшки полусферические (КП 19957/77-82) всего шесть изделий, с каждого проведено по одному анализу. Два изделия имеют состав металла, %: Cu 60.2, Sn 33.2–34.2, Pb 4.0–4.4. Остальные четыре предмета имеют такой же качественный состав, однако, отличающийся количественно. В целом, изделия характеризуются непостоянным соотношением Cu-Sn, но стабильно низким содержанием Pb: Cu 53.4–70.5 %, Sn 28.5–45.7 %, Pb 0.2–0.3 %.

Подвески в виде птиц (КП 19957/59-60) – проанализировано два изделия по одному анализу с каждого. Представлены схожим по составу металлом, состоящим из Cu 58.7 %, Sn 24.9 %, As 2.4 %, Pb 4.6 %.

Колокольчикообразные предметы (КП 19957/42-52), находящиеся в связке. Из всей связки удалось проанализировать лишь три предмета. Все они представлены свинцово-оловянными бронзами с резким преобладанием Sn. В двух из трех предметов выявлены примеси As и в одном из них Ni.

Налобник (КП 19957/6) по внешнему облику напоминает широкую пластину. Средний состав металла по двум измерениям, %: Cu 36.1, Sn 54.0, As 0.9, Pb 0.1.

Наконечник стрелы трехлопастной с длинной втулкой (КП 19957/3), проведен один анализ, характеризующий состав металла, %: Cu 75.5, As 16.9, Sb 4.8.

Таблица 2

**Состав серебряных предметов Филипповского курганного могильника
(курган 1, погребение 2)**

№ п/п	Инв. №	Кол-во анализов	Содержание, %					Сумма, %	Тип предмета
			Ag	Cu	Pb	Bi	Zn		
1		3	96.8	3.1	0.1	-	-	100.0	Чаша 1
2		3	96.9	2.9	0.1	-	-	99.9	Чаша 2
3	13	4	99.9	-	-	<0.2	-	99.9	Сосуд 1
4		1	95.9	3.0	-	0.3	0.1	99.3	Сосуд 2
5		3	95.0	3.6	0.1	0.2	-	98.9	Обкладка сосуда с орнаментом
6	179-3	1	95.5	3.1	0.1	0.1	-	98.8	Свастичная трехлуч. обкладка
7		3	92.1	5.9	1.2	<0.1	-	99.2	Блюдо
8	165	1	77.5	19.3	1.7	-	-	98.5	Шпательоподобный предмет

Примечание. Анализы выполнены на портативном приборе INNOV-α-400, режим Process Analytical, время экспозиции – 30 сек. Оператор И. А. Блинов. Прочерк – элемент не обнаружен.

Предмет, напоминающий *чайник* (КП 19957/55), представленный резервуаром с узким носиком и тремя ручками. Резервуар располагается на четырех ножках. Резервуар, носик и ручки состоят из бронзы составом (среднее по данным 8 измерений), %: Cu 77.6, Sn 20.4, As 1.1, Pb 0.7. В то же самое время, ножки представлены другим металлом с составом, %: Cu 75.3, As 9.8, Sb 14.1, Pb на пределе чувствительности прибора.

Ковшеобразный предмет с ручкой (КП 19957/56). Верхняя часть сосуда окантована бронзовой полоской. Сам сосуд и рукоять представлены металлом состава (по данным 3 измерений), %: Cu 87.3, As 8.6, Sb 2.0, Bi 1.0. Кант состоит из бронзы с более высоким содержанием As и представлен металлом следующего состава (по данным 2-х измерений), %: Cu 60.5, As 34.4, Sb 2.0, Bi 0.8.

Жаровня (КП 19957/76), по внешнему облику напоминающая блюдо с выпуклой центральной частью. Из-за вторичного изменения металла изделие расслаивается на множество тонких пластин. По данным 6 измерений, проведенных с внутренней и внешней поверхностей, бронза имеет следующий состав: Cu 50.6 %, Sn 46.8 %.

Игла (КП 19957/64): Cu 62.5 %, Sn 14.2 %, As 1 %, Pb 207 %.

Две *ворворки* (КП 19957/16, 308) состоят из металла с разным содержанием примесей, %: Cu 47.2, 56.7, Sn 45.4, 34.1, Pb 0.1, 8.6 соответственно.

Пронизь (КП 19957/8) представлена металлом с составом, %: Cu 25.0, 32.3, Sn 59.1, 54.5, As 0.5, 0.5, Pb 5.4, 4.2 соответственно.

Псалии (КП 19957/84, 85) проанализировано два изделия – фрагмент сломанного и одно целое. В общем, псалии имеют близкий состав, варьирующий в пределах, %: Cu 63.7–69.6, Sn 29.1–35.5, Pb 0.1–0.3.

Таблица 3

**Состав бронзовых предметов Филипповского курганного могильника
(курган 1, погребение 2)**

№ п/п	Инв. №	Кол. анал.	Содержание, %							Сумма, %	Тип предмета
			Cu	Sn	As	Sb	Pb	Bi	Ni		
1	24-1	1	48.3	46.2	-	-	5.0	-	-	99.5	Бляшка
2	2.4-2	1	42.3	53.8	-	-	3.3	-	0.1	99.5	Бляшка
3	5	1	50.1	39.7	-	-	3.5	-	-	93.3	Бляшка
4	-	2	57.2	38.9	-	-	3.0	-	-	99.1	Бляшка зооморфная
5	192-197-1	1	60.2	33.2	-	-	4.4	-	-	97.8	Бляшка полусферическая
6	192-197-2	1	60.2	34.2	-	-	4.0	-	-	98.4	Бляшка полусферическая
7	192-197-3	1	70.5	28.5	-	-	0.2	-	-	99.2	Бляшка полусферическая
8	192-197-4	1	63.4	35.3	-	-	0.2	-	-	98.9	Бляшка полусферическая
9	192-197-5	1	53.4	45.7	-	-	0.3	-	-	99.4	Бляшка полусферическая
10	192-197-6	1	58.5	40.6	-	-	0.2	-	-	99.3	Бляшка полусферическая
11	73-74	1	59.8	23.3	2.5	-	4.9	-	-	90.5	Подвеска в виде птиц
12	73-74	1	57.5	26.5	2.3	-	4.3	-	-	90.6	Подвеска в виде птиц
13	-	1	46.3	45.1	0.2	-	1.8	-	0.2	93.6	Колокольчикообразный предмет
14	-	1	30.5	58.6	2.2	-	3.9	-	-	95.2	Колокольчикообразный предмет
15	-	1	55.4	36.8	-	-	7.5	-	-	99.7	Колокольчикообразный предмет
16	1	2	36.1	54.0	0.9	-	0.1	-	0.1	91.1	Налобник
17	4	1	75.5	-	16.9	4.8	-	-	-	97.2	Наконечник стрелы
18		2	75.3	-	9.8	14.1	0.8	-	-	99.9	Чайникообразный предмет, ножка чайника
19		8	77.6	20.4	1.1	-	0.7	-	-	99.8	Чайникообразный предмет; сосуд, носик, ручки
20	46	4	87.3	-	8.6	2.0	-	1.0	-	98.9	Ковшеобразный предмет; сосуд, ручка
21	46	2	60.5	-	34.8	1.9	-	0.7	-	97.7	Ковшеобразный предмет, кант
22	185	6	50.6	46.8	-	-	-	-	-	97.4	Жаровня
23	112	1	62.5	14.2	1.0	-	20.7	-	-	98.4	Игла
24	1	1	47.2	45.4	-	-	0.1	-	-	92.7	Ворворка
25	202	1	56.7	34.1	-	-	8.6	-	-	99.4	Ворворка
26	3	1	25	59.1	0.5	-	5.4	-	-	90.0	Пронизь
27	5	1	32.3	54.5	0.5	-	4.2	-	-	91.5	Пронизь
28	198-200-1	1	63.7	35.5	-	-	0.1	-	-	99.3	Псалий, сломанный
29	198-200-2	2	67.3	31.6	-	-	0.2	-	-	99.1	Псалий, целый

Примечание. Анализы выполнены на портативном приборе INNOV-α- 400, режим Process Analytical, время экспозиции – 30 сек. Оператор И. А. Блинов. Прочерк – элемент не обнаружен.

Бронзовые изделия представлены различными типами, чаще всего металл имеет сложный состав и содержит несколько легирующих компонентов (табл. 3). Наиболее распространенным и имеющим наибольшие концентрации является Sn, которое зачастую сочетается с другими компонентами: As, Sb, Pb, реже Bi.

Характер золотых, серебряных и бронзовых изделий указывает, что люди, создававшие Филипповский курган имели доступ к разным источникам сырья.

Исследования поддержаны Госзаданием Минобрнауки РФ № 33.2644.2014.

Авторы благодарны Зайкову В.В. и Таурову А.Д. за помощь в организации работы.

Литература

Зайков В. В., Тауров А. Д., Зайкова Е. В., Котляров В. А., Яблонский Л. Т. Благородные металлы в рудах и древних золотых изделиях Южного Урала. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. 232 с.

Yablonsky L. Glorious Warriors. Discovering the Splended Nomadic Tribes of Southern Ural Mountains // World Archaeology. Febr. 2014. № 63. P. 16–20.

***В.В. Зайков^{1,2}, В.А. Котляров¹,
Е.В. Зайкова¹, И.А. Блинов¹, Д.М. Галимов²***

¹ – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс

² – Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Влияние золотого расплава на микровключения осмия (по результатам исследования древних золотых изделий)

В практике геоархеологических исследований применяется сравнение состава микровключений платиноидов из древних золотых изделий с составом данных минералов, присутствующих в коренных и россыпных месторождениях [Meeks, Tite, 1980; Tsintsov, 2001; Зайков и др., 2010]. Предполагалось, что эти чрезвычайно тугоплавкие минералы не изменяются под воздействием золотого расплава, температура которого была порядка 1070–1100 °С, поскольку температура плавления платиноидов находится в пределах 1773–2700 °С [Минералы, 1986].

Микровключения представлены «твердыми растворами» осмия, иридия, рутения [Геологический..., 2011]. Состав минералов группы осмия определяется по соотношению этих компонентов в кристаллохимических формулах [Harris, Cabri, 1991]. Для более точной идентификации используется способ, предложенный при исследовании минералов Урала [Кобяшов, Никандров, 2007]. Он заключается в наименовании по преобладанию элемента в кристаллохимической формуле с добавлением состава примеси, например «осмий рутенисто-иридий», «рутений иридиристо-осмистый».

Геологическое значение данных микровключений заключается в определении связи осмийсодержащих золотых изделий и, соответственно, археологических памятников с определенными источниками металла. Таковыми могли являться россыпи, приуроченные к зонам разломов с золотоносными массивами гипербазитов – ультраосновных пород глубинных частей Земли – мантии.

Именно россыпное происхождение рассматриваемых частиц является причиной их частого присутствия в виде включений в древних золотых изделиях. В россыпях происходит измельчение индивидов осмия, чему способствует тончайшая трещиноватость (спайность) и высокая хрупкость минерала. Частицы имеют плотность 20–23 г/см³ и при производстве изделий тонут в расплаве золота, плотность которого 16 г/см³. В отличие от осмия, платина более ковкая и образует в россыпях зерна более крупных размеров, а также самородки, которые легко извлекались древними мастерами.

При изучении золотых изделий из археологических памятников обнаружено изменение состава раздробленных частиц осмия по периферии более крупных микровключений, что и является темой публикации. Это явление выявлено при сопоставлении состава микровключений размером 20–45 микрон (мкм) с составом частиц этих же микровключений размером 2–3 мкм.

Объектами исследования служили изделия из могильников раннего железного века Кичигино I (Южное Зауралье) и Филипповка I (Южное Приуралье). Оптические исследования проведены В.В. Зайковым на микроскопе OLYMPUS, измерение состава частиц проводилось на электронных микроскопах РЭММА 202М (аналитик В.А. Котляров, диаметр кратера пучка 2 мкм) и JEOL JSM–7001F (аналитик Д.М. Галимов, диаметр кратера пучка 0.5 мкм). Состав иллюстрируется табл., содержания даны в мас. %. Включения разделены на первичные, состав которых не претерпел изменений, и вторичные, измененные под воздействием золотого расплава.

Могильник Кичигино I (проба КЗ-5, браслет, IV в. до н.э.). Исходная частица имеет овальную форму с выступами, размер 25×40 мкм. Состав зерна – осмий иридиристо-рутенистый: Os 49.62; Ir 36.82; Ru 14.02. На продолжении оси овала располагается несколько частиц размером 2–3 мкм и менее, в двух из которых удалось измерить состав. Первая соответствует иридию рутенисто-осмистому: Os 1.48; Ir 78.43; Ru 12.47; вторая – рутению иридиристо-осмистому: Os 13.79; Ir 22.06; Ru 36.15. Вмещающее золото имеет состав: Au 72.01; Ag 23.34; Cu 3.28.

Могильник Филипповка I (V–IV в. до н.э., золотые нашивки). Проба F-13-2: размер исходного зерна 20×25 мкм, форма трапециевидная. Оно относится к осмию иридиристо-рутенистому: Os 49.62; Ir 36.82; Ru 14.02. Зерно окружено прерывистым гало шириной 3–5 мкм, состоящим из мельчайших частиц размером до 3 мкм. Удалось измерить состав 4-х частиц: Os 10.53–26.28; Ir 48.65–55.71; Ru 23.68–32.92. Все они являются иридием рутенисто-осмистым. Состав вмещающего золота: Au 93.70; Ag 3.70; Cu 1.80.

В пробе F-13-3-5 выявлено ромбовидное зерно размером 25×45 мкм, окруженное раздробленными частицами размером до 3 мкм (рис. 1). По составу первичное зерно относится к осмию рутенисто-иридиистому. Мелкая частица, состав которой удалось измерить, относится к рутению иридиристо-осмистому: Os 2.26; Ir 62.05; Ru 33.99. Вмещающее золото имеет состав: Au 94.70; Ag 2.75; Cu 1.70 и содержит многочисленные поры размером 0.1–0.4 мкм.

В пробе F-13-5 практически все зерна раздроблены и превращены в скопление вытянутых «струек» длиной 5–15 мкм и шириной 1–3 мкм. Состав их был установлен в трех случаях: Os 9.72; 9.83; 7.23; Ir 46.05; 6.84; 20.58; Ru 43.07; 79.70; 60.91. Частицы принадлежат рутению иридиристо-осмистому и рутению осмисто-иридиистому. Первичное зерно имеет размер 4×8 мкм и имеет состав осмия рутенисто-иридиистого: Os 41.58; Ir 15.98; Ru 39.62. Вмещающее золото: Au 95.14–95.48; Ag 2.75–3.10; Cu 1.34–1.42.

Таблица

Результаты рентгеноспектрального анализа микровключений осмия из золотых изделий раннего железного века

№ на рис.	№ Обр.	Предмет, памятник	№ анализа	Содержания						Сумма	Формула
				Os	Ir	Ru	Rh	Pt	Fe		
1	3/К-5	Браслет, Кичи-гино I	15194a	51.51	35.15	13.07	-	-	-	99.73	
			15194b	48.33	51.51	14.35	-	-	-	99.62	
			15194c	50.49	34.89	14.42	-	-	-	99.8	
			15194e	48.14	37.63	13.84	-	-	-	99.61	
			Средн.	49.62	36.82	14.02	-	-	-	100.45	Os_{0,44}Ir_{0,32}Ru_{0,24}
2			5-3	1.48	78.43	12.47	-	-	-	93.38	Ir_{0,76}Ru_{0,23}Os_{0,01}
3	F-13-2-1	Золотые нашивки, Филипповка I	20323q	53.65	39.63	5.3	0.36	0.58	0.25	99.78	
			20323r	54.45	39.08	5.37	0.41	0.3	0.31	99.91	
			20323s	54.83	38.44	5.09	0.51	0.68	0.22	99.77	
			20323t	54.05	38.88	4.97	0.51	0.59	0.38	99.37	
			Средн.	54.25	39.01	5.18	0.45	0.54	0.29	99.71	Os_{0,52}Ir_{0,37}Ru_{0,09}Fe_{0,01}Rh_{0,01}
4	F-13-2-2		20323f	26.28	48.85	23.68	0.11	-	0.94	99.86	
			20323u	13.41	55.71	28.57	1.03	-	1.18	99.9	
			20323v	10.53	54.69	32.92	1.08	-	0.77	99.99	
			20323v*	23.29	49.09	25.72	0.92	-	0.22	99.24	
			Средн.	18.38	52.09	27.72	0.79	0.00	0.78	99.75	Ru_{0,41}Ir_{0,41}Os_{0,15}Fe_{0,02}Rh_{0,01}
5	F-13-3-5		20326a	54.83	22.09	21.75	1.13	-	-	99.80	
			20326b	57.83	21.5	20.32	-	-	-	99.65	
			Средн.	56.33	21.80	21.04	0.57	0.00	-	99.73	Os_{0,48}Ru_{0,33}Ir_{0,18}Rh_{0,01}
6	F-13-3-5		20323p	2.26	62.05	33.99	0.54	1.15	-		Ru_{0,49}Ir_{0,47}Os_{0,02}Pt_{0,01}Rh_{0,01}
7	F-13-5-3		20326g	41.58	15.98	39.62	0.60	0.76			Ru_{0,56}Os_{0,31}Ir_{0,12}Rh_{0,01}
8	F-13-5-2		20326a	9.92	48.56	40.55	0.97	-	-	100.00	
			20326b	9.51	43.54	45.59	1.36	-	-	100.00	
			Средн.	9.83	6.84	79.70	0.60	0.76	-		Ru_{0,89}Os_{0,06}Ir_{0,04}Rh_{0,01}
9	F-13-5-4		20326h	7.77	20.07	60.45	5.53	6.18	0	100.00	
			20326i	8.00	22.63	59.73	5.01	4.62	0	100.00	
			20326j	5.91	19.03	62.54	6.09	6.43	0	100.00	
			Средн.	7.23	20.58	60.91	5.54	5.74	-		Ru_{0,73}Ir_{0,13}Os_{0,05}Rh_{0,06}Pt_{0,03}

Примечание. Анализы сделаны на электронном микроскопе РЭММА 202М (аналитик В.А. Котляров); тип микровключений: первичные – 1, 3, 5, 7; вторичные 2, 4, 6, 8.

Проба F-13-8-1. Зерно размером 5×5 мкм имеет сложный состав: в центре Os 28–29; Ir 28.36; Ru 39.46 (рис. 2). К периферии происходит плавное уменьшение содержания осмия до 1–7 % и возрастание содержания золота до 50–82 %. Причина это-

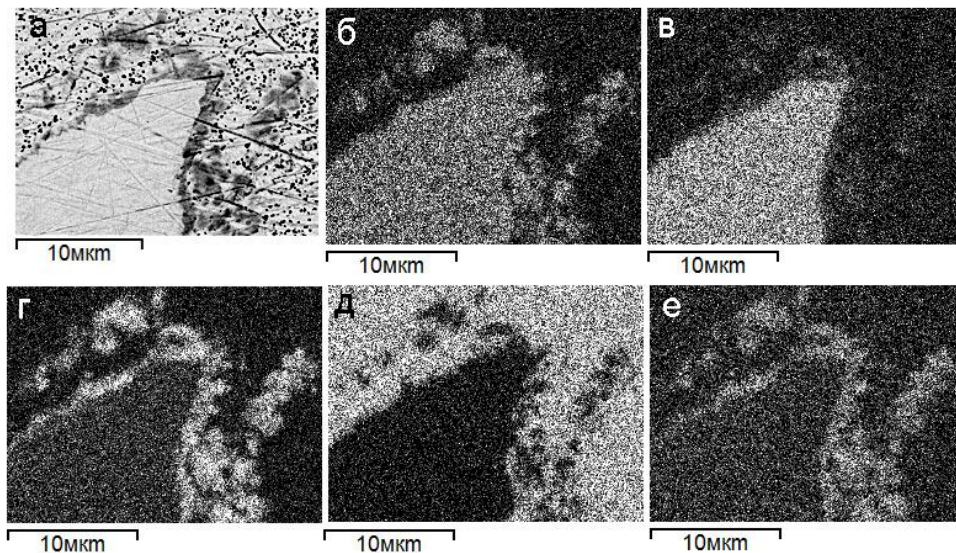


Рис. 1. Распределение элементов в микровключениях F-13-3 (могильник Филипповка I). а – электронное изображение; б – е – характеристические изображения в отраженных электронах: б – Ru, в – Os, г – Ir, д – Au, е – Rh. Электронный микроскоп JEOL JSM-7001F, аналитик Галимов Д.М. (Южно-Уральский государственный университет).

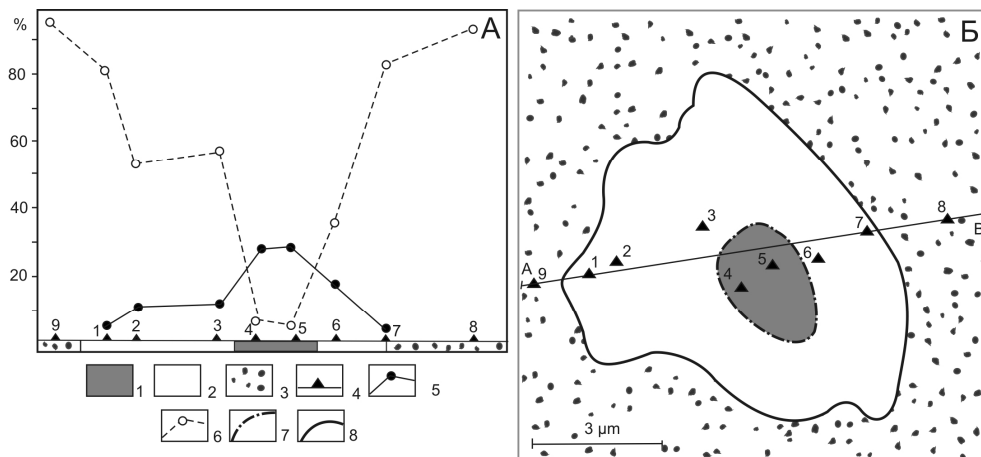


Рис. 2. Строение и состав микровключения осмия в золотой нашивке (могильник Филипповка I, зерно F-13-8-1)

1 – реликт осмия первичного состава; 2 – промежуточная зона воздействия золотого расплава; 3 – вмещающее золото с микропорами; 4 – точки замера состава; 5 – график содержания осмия; 6 – то же золота; 7 – граница между реликтом осмия и промежуточной зоной; 8 – граница между промежуточной зоной и вмещающим золотом.

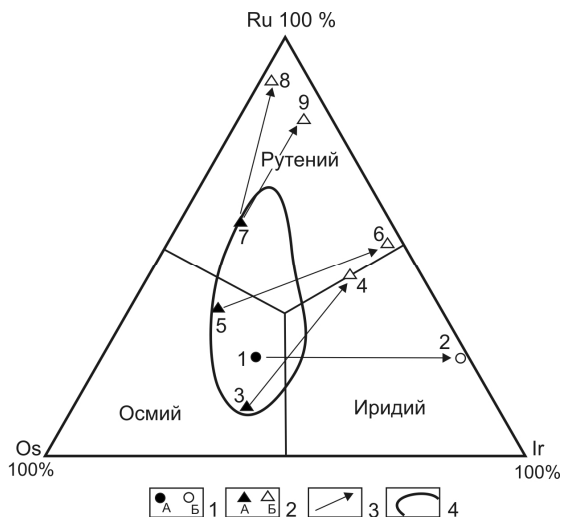


Рис. 3. Тройная диаграмма составов микровключений осмия в золотых изделиях Южного Урала.

1 – А – первичные и вторичные из могильника Кичигино I; 2 – первичные и вторичные из могильника Филипповка I; 3 – траектории изменения состава; 4 – основное поле фигуративных точек составов микровключений осмия из древних золотых изделий.

го не ясна: либо это влияние золотой «подкладки», либо вхождение золота в состав частицы осмия. Фоновое золото имеет состав: Au 94–95; Ag 3–4; Cu 1.5–1.7.

Обсуждение результатов. Данные по составу микровключений показаны на тройной диаграмме, составленной по атомным количествам (рис. 3). Фигуративные точки составов первичных крупных зерен имеют обычное положение в центре диаграммы. Во вторичных мельчайших частицах, сопровождающих эти зерна, зафиксировано уменьшение количества осмия и возрастание содержания иридия и рутения. В ряде случаев уменьшается содержание платины, вплоть до предела чувствительности. Изменение состава микровключений иллюстрируется трендами, направленными в правую часть диаграммы. Эти направления не зависят от исходного состава микровключений.

Данные по физическим и химическим свойствам осмия указывают, что изменение состава обусловлено окислительными процессами. Возможность окисления мелко раздробленных частиц осмия при нагревании установлена. Реальность такого явления для исследованных случаев подтверждается наличием микропор размером 0.1–0.4 мкм, количество которых в изделиях 5–10 %. Раскаленный воздух, содержащийся в микропорах, вызывал окисление осмия и последующую ассимиляцию продуктов окисления в расплав. Следы такого явления выражены повышенными содержаниями осмия в золоте, вмещающем раздробленные микровключения (1–2 мас. %).

Формирование мельчайших частиц по периферии крупных выделений могло быть обусловлено двумя основными причинами: механическими деформациями при изготовлении золотой фольги и растрескиванием (десквамацией) зерен осмия в золотом расплаве. Так как в первом случае состав микровключений оставался бы неизменным, то более реален второй вариант – растрескивание во время плавки, что сопровождалось уменьшением содержаний осмия.

Исследования поддержаны междисциплинарным проектом УрО РАН 12-М-456-2024 и Госзаданием Минобрнауки РФ № 33.2644.2014 К.

Авторы благодарят за помощь Л.Т. Яблонского, А.Д. Таирова, М.Н. Анкушева, О.А. Халыпину и О.Л. Бусловскую.

Литература

- Геологический словарь / Под ред. *Петрова О.П.* Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ. Т. 2. 2011, 480 с.
- Зайков В.В., Зайкова Е.В., Юминов А.М.* Включения осмия в древних золотых изделиях // Доклады РАН. 2010. Т. 432. № 1. С. 89–93.
- Зайков В.В., Зайкова Е.В., Котляров В.А.* Осмиевый след по минеральным включениям в древних золотых изделиях // Археология, этнография и антропология Евразии. 2010б, № 1 (41). С. 37–43.
- Дашковский П.К., Юминов А.М.* Включения минералов платиновой группы в золотых изделиях из могильника Ханкаринский Дол (Алтай) // Вестник НГУ. Серия: История, филология. 2012. Т. 11, вып. 7: Археология и этнография. С. 50–55.
- Кобяшов Ю.С., Никандров С.Н.* Минералы Урала (минеральные виды и разновидности). Екатеринбург: Изд-во Квадрат, 2007. 312 с.
- Минералы благородных металлов: справочник. М.:Недра, 1986. 276 с.
- Harris D., Cabri L.* Nomenclature of platinum-group-element alloys: review and revision // Can. Min. 1991. V. 29. P. 231–237.
- Meeks N.D., Tite M.S.* The analysis of platinum-group element inclusions in gold antiquities // Journal of archaeological Science, 1980. № 7(3). P. 267–275.
- Tsintsov Z.* Genetically indicative features of Pt-Fe and Os-Ir-Ru alloy crystals from placers in SW Bulgaria // Geochemistry, mineralogy and petrology. 2001. P. 35–44.

ЧАСТЬ. 3. ДРЕВНИЕ РУДНИКИ И ПАЛЕОМЕТАЛЛУРГИЯ

В. В. Ткачев

*Институт степи УрО РАН, г. Оренбург,
vit-tkachev@yandex.ru*

Междисциплинарные исследования локальных центров металлопроизводства эпохи бронзы (по материалам Южного Урала и Мугоджар)

Обособление геоархеологии как самостоятельной научной дисциплины вывело на новый качественный уровень историко-металлургические исследования, играющие заметную роль в изучении эпохи палеометалла (энеолит – бронзовый век). Интеграция методов естественных, точных и гуманитарных наук в ходе проведения междисциплинарных исследований позволяет более полно реализовать информационный потенциал археологических памятников и геоархеологических производственных объектов.

Разработка горно-металлургической проблематики во второй половине XX века наглядно продемонстрировала эффективность археометрических исследовательских процедур (прежде всего, анализа металлических изделий и руд) для систематизации больших массивов археологической информации и реконструкции крупных производственных систем, имевших своего рода надкультурный характер. К числу наиболее важных дефиниций в историко-металлургической таксономии относятся металлургические провинции, которые объединяют родственные очаги металлургии и металлообработки, ограничены географическими и хронологическими рамками и характеризуются сходными традициями развития металлургии [Черных, 1967, с. 299–300; 1970, с. 13].

Научно-организационная основа исследований

Междисциплинарные исследования проводились под общим руководством автора, благодаря интеграции специалистов различного профиля из ряда научных учреждений Российской Федерации и Республики Казахстан. Археологические работы проходили на базе экспедиций Института степи УрО РАН и Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (В. В. Ткачев, А. В. Фомичев, С. М. Умрихин, С. Ю. Гуцалов). Геоархеологический сегмент исследований реализован группой специалистов Института минералогии УрО РАН (В. В. Зайков, А. М. Юминов, М. Н. Анкушев, аналитики – В. А. Котляров, М. Н. Маляренко, П. В. Хворов, Т. М. Рябухина). Геофизические работы выполнены коллективом Института геофизики УрО РАН под руководством В. В. Носкевича. Палеопочвенные исследования проведены Л. Н. Плехановой (Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН), палинологические определения сделаны в лаборатории естественнонаучных методов Института археологии РАН (А. С. Алешинская, М. Д. Кочанова, Е. А. Спиридонова). Радиоуглеродное датирование осуществлялось в лаборатории археологической технологии Института истории материальной культуры РАН (Г. И. Зайцева). Археозоологические исследования проведены в Институте экологии растений и животных УрО РАН (П. А. Косинцев), палеоантропологические

– в Самарской социально-гуманитарной академии (А. А. Хохлов) и Институте этнологии и антропологии РАН (Е. А. Китов). Существенную помощь в проведении полевых работ и осуществлении организационно-технического сопровождения исследований оказали Челябинский научный центр УрО РАН (Л. Ю. Петрова, В. А. Куприянов), Челябинское высшее авиационное училище штурманов (Н. И. Чуев), Актюбинский научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт (В. Ф. Коробков), Актюбинский областной центр истории, этнографии и археологии (А. А. Бисембаев, М. Н. Дуйсенгали, А. М. Мамедов), Филиал Института археологии им. А. Х. Маргулана в г. Астана (Д. А. Байтлеу, Ж. М. Жалмагамбетов, Ж. С. Калиева).

Горно-металлургические центры Урала

Наступление позднего бронзового века (ПБВ) в срединной части Евразии ознаменовалось сложением Волго-Уральского очага культурогенеза, что сопровождалось нарастанием миграционной активности населения, переоформлением всей свиты археологических культур и образованием самой значительной в территориальном отношении производственной системы эпохи палеометалла – Евразийской металлургической провинции (ЕАМП). Особенностью ЕАМП является то обстоятельство, что основные меднорудные ресурсы сосредоточены на ее восточном фланге [Черных, 1978, рис. 1; Берденов, 2008]. Принципиальное значение имеет локализация на границе срубно-алакульского блока культур крупной геолого-географической зоны, обладающей доступными для разработки в древности рудными запасами. Речь идет об Уральской горно-металлургической области (ГМО), в пределах которой выделяется серия горно-металлургических центров (ГМЦ), представлявших собой обособленные районы, которые характеризуются геолого-географическим своеобразием. Сконцентрированные в них рудные ресурсы осваивались единокультурным населением [Черных, 1970, с. 13; Куртомашев, 2002, с. 175].

Благодаря целенаправленным исследованиям памятников горной археологии в пределах Уральской горной страны, в настоящее время достаточно уверенно можно говорить о выделении нескольких ГМЦ. К их числу относятся Средне-Уральский, Зауральский, Мугоджарский, Приуральский (Каргалинский) и пока недостаточно исследованный ГМЦ, являющийся южным продолжением распространения медистых песчаников степного Приуралья [Ткачев, 2012; Юминов и др., 2013; Tkačev, et al., 2013.].

Структура и результаты исследований локальных центров металлопроизводства

Наиболее емкую информацию удалось получить в ходе междисциплинарных исследований Уральско-Мугоджарского ГМЦ, проводившихся в рамках реализации ряда масштабных проектов РФФИ, РГНФ и международных российско-казахстанских научных программ. Установлено, что обсуждаемая производственная система была организована по сегментарному принципу и представляла собой серию дискретно расположенных компактных археологических микрорайонов, приуроченных к геоархеологическим производственным объектам, представленным линейными либо изометричными карьерами и связанными с ними производственными обогатительными площадками. Поскольку археологические микрорайоны следует рассматривать как устойчивые производственные структуры отдельной социальной единицы

[Синюк, 1990, с. 6], с учетом горно-металлургической специализации населения, об-суждаемые группы памятников можно считать локальными центрами металлопроиз-водства.

Работы на такого рода объектах были организованы в Ишкининском, Еленов-ском, Ушкаттинском, Шаншарском археологических микрорайонах на севере регио-на, а также в Сарлыбайском, Шуулдакском, Южно-Жамантауском – в Южных Му-годжарах. В результате был наработан определенный опыт применения различных методов полевых и лабораторных исследований, продемонстрировавших свою эф-фективность при изучении производственных структур, связанных с металлопроиз-водственной деятельностью населения ПБВ в Уральско-Мугоджарском ГМЦ.

В соответствии с современными методическими подходами полевые археоло-гические исследования предварялись архивно-библиографическими изысканиями, детальной проработкой дешифровочных планов, созданных на основе анализа кос-моснимков и данных аэрофотосъемки объектов, подробной тахеометрической съем-кой участков стационарных работ.

Следует отметить, что широкомасштабные археологические разведки и рас-копки позволяют достаточно надежно установить на каком историко-культурном фоне разворачивалось горно-металлургическое производство. В нашем случае уда-лось установить жесткую связь большинства древних рудников в Уральско-Мугоджарском регионе с носителями кожумбердынского культурного комплекса ПБВ, который относится к алакульской линии развития, но включает элементы федо-ровской культуры. Ареал распространения кожумбердынских древностей демонст-рирует строгое совпадение с географическими границами Уральско-Мугоджарского ГМЦ, маркируемыми памятниками горной археологии. При этом материалы иссле-дованных археологических памятников различных категорий (поселений, местона-хождений, могильников, святыщ) в окрестностях геоархеологических производст-венных объектов (выработок на медь) уверенно позиционируются с кожумбердын-ской культурной группой ПБВ.

В ходе археологических исследований удастся также определить структуру локальных центров металлопроизводства. Так, например, установлено, что в основе исследованных археологических микрорайонов лежат горно-металлургические ком-плексы, ядро которых составляют древний рудник (или группа горных выработок) с производственными обогатительными площадками и одно либо несколько поселе-ний, на которых присутствуют свидетельства металлургического производства (про-изводственные помещения, теплотехнические сооружения, металлургические шлаки, рудные склады, тигли, льячки, литейные формы, слитки металла, металлургический и кузнечный инструментарий). На отвалах древних карьеров и на поверхности промпло-щадок, где осуществлялось обогащение медной руды, присутствуют многочисленные каменные орудия горного промысла (кайла, мотыги, молоты, песты, рудодро-бильные камни, плиты-ступы и плиты-наковальни). С поселением или группой посе-лений связаны принадлежащие им некрополи. Нередко в составе микрорайонов при-сутствуют объекты культового назначения, а также местонахождения, которые мож-но рассматривать как пункты временного (видимо, сезонного) пребывания родствен-ных групп населения, связанные с особенностями ведения скотоводческого хозяйст-ва и торгово-обменной деятельностью в районах добычи и переработки медных руд.

Достаточно специфичным видом полевых археологических исследований яв-ляются раскопки локальных участков древних карьеров. Наиболее информативными элементами техногенных отложений являются отвалы. На некоторых памятниках

горной археологии (Ишкинино, Ушкатта, Шуулдак) были получены стратиграфические разрезы отвалов древних карьеров, под которыми оказались законсервированными погребенные почвы эпохи палеометалла, которые сами по себе стали ценным носителем информации и объектом аналитических исследований. Образцы погребенных почв из серии карьеров Ишкининского рудника были отобраны для проведения палеопочвенных и палинологических исследований, радиоуглеродного датирования гумусовых включений. Реализация аналогичной исследовательской программы с погребенными почвами поселения и могильников, относящихся ко времени эксплуатации рудника, позволят не только обратиться к вопросам реконструкции природно-климатической ситуации и антропогенного воздействия на вмещающий ландшафт, процессов почвообразования и изменения растительного покрова, но и может способствовать синхронизации памятников, выделению этапов их функционирования в эпоху палеометалла. Примечательно, что в случае с Ишкининским микрорайоном на основании радиоуглеродного датирования действительно удалось установить наличие двух хроноинтервалов, которым соответствуют два палинологических комплекса, что подтверждается и результатами палеопочвенных исследований.

Косвенные данные, раскрывающие некоторые особенности организации горно-металлургического производства, получены также в ходе проведения археозоологических и палеоантропологических исследований, технико-технологического анализа керамики. Определение количественных и качественных параметров остеологических коллекций, происходящих из культурных слоев поселений, позволяет обратиться к вопросам выяснения специфики торгово-обменной деятельности населения, специализирующегося на горном промысле и металлургии. Ориентируясь на показатели времени забоя скота можно с высокой степенью вероятности установить сезонный характер организации горных работ на древних рудниках.

Палеоантропологические исследования, наряду с реконструкциями расово-генетического характера, все активнее включают в себя изучение древней ДНК, следов профессиональной деятельности, присутствующих на костях погребенных. Применительно к теме нашего исследования немалый интерес представляют исследования по определению двигательной активности и профессиональной деятельности (горнодобывающей и металлургической) населения, проживающего в окрестностях древних рудников [Каргалы..., 2005, с. 166–170]. Для реконструкции производственных структур, имевших горно-металлургическую специализацию, важной процедурой является сопоставление объемов горных работ и количества полученного металла с демографическими параметрами палеопопуляций, населявших конкретные археологические микрорайоны.

При проведении технико-технологического анализа керамики наибольшую ценность имеет информация об особенностях технологической посуды, связанной с металлопроизводством (тигли, льячки и пр.), а также присутствие в формовочных массах включений металлургического шлака и измельченной рудной массы.

Высокую степень эффективности при изучении геоархеологических объектов и связанных с ними производственных комплексов на поселениях продемонстрировали неразрушающие методы исследования. Средствами малоглубинной геофизики (магнитометрическая, георадарная съемка и пр.) удастся выделить для проведения археологических раскопок на поселенческих площадках наиболее перспективные участки с точки зрения локализации теплотехнических сооружений (металлургических печей), шлаковых отвалов, рудных складов. Геофизические исследования на площади древних горных выработок на медь, методика которых была апробирована

на руднике Шаншар, позволяют определить морфологические характеристики и метрические параметры полостей карьеров, конфигурацию и объем отвалов, что, в свою очередь, является существенным подспорьем для расчетов объемов извлеченной рудной массы.

И, наконец, самый значительный объем информации в процессе исследования техногенных объектов, представленных древними рудниками на площади месторождений и рудопроявлений меди, а также археологических памятников различных категорий, приуроченных к древним выработкам на медь, удастся получить в результате применения комплекса разнообразных геоархеологических методов. В ходе работ на горнорудных объектах составлялись крупномасштабные геологические схемы и разрезы древних выработок, осуществлялся поиск орудий горного промысла, отбор образцов медных руд и вмещающих пород для лабораторных исследований. С целью изучения состава минералов, руд, металлургических шлаков и металлических изделий проводились различные виды анализов: рентгеноспектральный, рентгенофлуоресцентный, рентгенофазовый, атомно-абсорбционный.

Геоархеологические исследования позволяют надежно установить морфологию и параметры рудных тел и древних выработок, способов добычи и обогащения руд, дать характеристику их минерального и геохимического состава, рассчитать объемы извлеченной рудной массы и количество выплавленного металла, диагностировать каменный материал, использовавшийся для изготовления горнопроходческих орудий. Кроме того, анализ микровключений в металлургических шлаках и определение химического состава металлических изделий способствуют идентификации источников рудного сырья и легирующих компонентов, определению рецептур бронзовых сплавов и, в конечном итоге, воссозданию технологии горно-металлургического производства. Самостоятельное научное значение имеет исследование изделий из благородных металлов.

Таким образом, можно констатировать, что в настоящее время мы располагаем эффективной методикой комплексного изучения локальных центров металлопроизводства, апробированной на памятниках эпохи поздней бронзы в южных отрогах Уральских гор. Актуальной задачей является проведение мультидисциплинарных исследований в пределах эталонных археологических микрорайонов, центральное место в которых занимают горно-металлургические комплексы. Это позволит обратиться к вопросам реконструкции механизмов функционирования металлопроизводственных центров, сосредоточенных на Южном Урале и в Мугоджарах, определению технологии и социально-экономических условий организации горно-металлургического производства.

Работа подготовлена при поддержке гранта Министерства образования и науки Республики Казахстан № 1392/ГФ2 «Рудные районы и археометаллургия Мугалжар: междисциплинарное исследование освоения меднорудных ресурсов региона в эпоху палеометалла».

Литература

Берденов С. А. Казахстанские месторождения меди и олова и их разработка в бронзовом веке // Известия НАН РК. Сер. обществ. наук. 2008. № 1. С. 42–55.

Каргалы. Том IV. Некрополи на Каргалах; население Каргалов: палеоантропологические исследования // Сост. и науч. ред. Е. Н. Черных. М.: Языки славянской культуры, 2005. 240 с.

Куртомашев М. В. К дискуссии о терминах и понятиях «горнометаллургическая область», «металлургический центр», «очаг металлургии» // Северная Евразия в эпоху бронзы: пространство, время, культура. Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 2002. С. 174–176.

Синюк А. Т. Археологический микрорайон: концепции и методологический аспект // Археологическое изучение микрорайонов: итоги и перспективы. Тезисы докл. науч. конференции, 15–16 мая 1990 г. Воронеж: Воронежский ун-т, 1990. С. 6.

Ткачев В. В. К вопросу о минерально-сырьевой базе металлопроизводства западноазиатской культурной группы // Кадырбаевские чтения – 2012. Материалы III Международной научной конференции. Актобе, 2012. С. 105–114.

Черных Е. Н. О терминах «металлургический центр», «очаг металлургии» и других // Советская Археология. 1967. № 1. С. 295–301.

Черных Е. Н. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья. М.: Наука, 1970. 180 с.

Черных Е. Н. Металлургические провинции и периодизация эпохи раннего металла на территории СССР // СА. 1978. № 4. С. 53–82.

Юминов А. М., Зайков В. В., Коробков В. Ф., Ткачев В. В. Добыча медных руд в бронзовом веке в Мугоджарах // Археология, этнография и антропология Евразии. 2013. № 3 (55). С. 87–96.

Tkačev V., Zajkov V., Juminov A. Das spatbronzezeitliche bergbaumetallurgische Zentrum von Mugodzary im System der Eurasischen Metallurgischen Provinz (Geoarchaologische Untersuchungen in Mugodzary) // Unbekanntes Kasachstan – Archäologie im Herzen Asiens. Katalog der Ausstellung des Deutschen Bergbau-Museums Bochum vom 26. Januar bis zum 30. Juni 2013. Band I. Bochum: Deutsches Bergbau-Museum, 2013. S. 471–482.

В.В. Зайков^{1,2}, А.М. Юминов^{2,1}, Г.Б. Зданович³, В.В. Носкевич⁴

¹ – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс,
zaykov@mineralogy.ru,

² – Южно-Уральский государственный университет, филиал в г. Миассе

³ – Челябинский государственный университет, г. Челябинск

⁴ – Институт геофизики УрО РАН, г. Екатеринбург

Древние медные рудники в гипербазитах Урала (на примере рудника Воровская Яма)

Среди месторождений, использовавшихся в Уральском регионе в бронзовом веке, важную роль играют меднорудные залежи в гипербазитах. Это глубинные породы ультраосновного состава, проникшие в поверхностные горизонты по глубинным разломам из мантии Земли. Рудники в этой позиции располагаются в пределах Мугоджарского и Зауральского горно-металлургических центров [Юминов и др., 2013]. Наиболее изученными среди них являются рудник Ишкининский и Воровская Яма. На этих археологических памятниках установлены древние карьеры, следы пробных плавок меди в виде хромитсодержащих шлаков. Присутствие шлаков с включениями кристаллов хромита является характерным признаком подобных месторождений [Григорьев, 2000].

Древний рудник Воровская Яма. Древний рудник располагается на междуречье Зингейка-Куйсак, в 50 км к западу от поселения Каменный Амбар, близ пос. Зингейский. Здесь местным жителям давно была известна округлая котловина на южном склоне холмистой гряды, которая получила название «Воровская яма». Она

использовалась для укрытия украденного скота. При осмотре этого участка было установлено, что котловина является древним рудником по добыче меди из гранатосодержащих метасоматитов [Зайков и др., 1995]. Полевые работы заключались в составлении геологической карты района рудника, разбивке опорной сети, отборе геохимических проб из подпочвенного слоя и проб коренных пород и руд. Были пройдены канавы, вскрывшие отвалы и рудное тело, отобраны пробы на минералогические и геохимические исследования. В 2012 г. В.В. Носкевичем выполнены геофизические исследования методом георадарной съемки, что позволило уточнить конфигурацию карьера и мощность наносов.

Строение рудника. В геологическом отношении рудник приурочен к северному ограничению крупного аллохтона, сложенного офиолитами. Строение подошвы аллохтона чешуйчатое. Пластины серпентинитов мощностью от 10 до 200 м чередуются с пластинами вулканогенно-осадочных пород. Среди последних преобладают базальты и серые, темно-серые силициты. Отмечены также тела желтовато-серых кварцитов и красных гематит-кварцевых пород. Они установлены западнее карьера среди андезибазальтов. Преобладают разности однородной и брекчиевой текстур.

Древняя выработка имеет округлую форму, диаметр 30–40 м и глубину 3–5 м (рис. 1, 2). Днище плоское, слегка заболоченное. Склоны покрыты степной растительностью с отдельными развалами и высыпками руд и горных пород, имеют крутизну 10–20°. Котловина с северной и юго-западной части окружена достаточно отчетливыми задернованными отвалами шириной от 5 до 15 м, высотой 0.8–1.2 м.

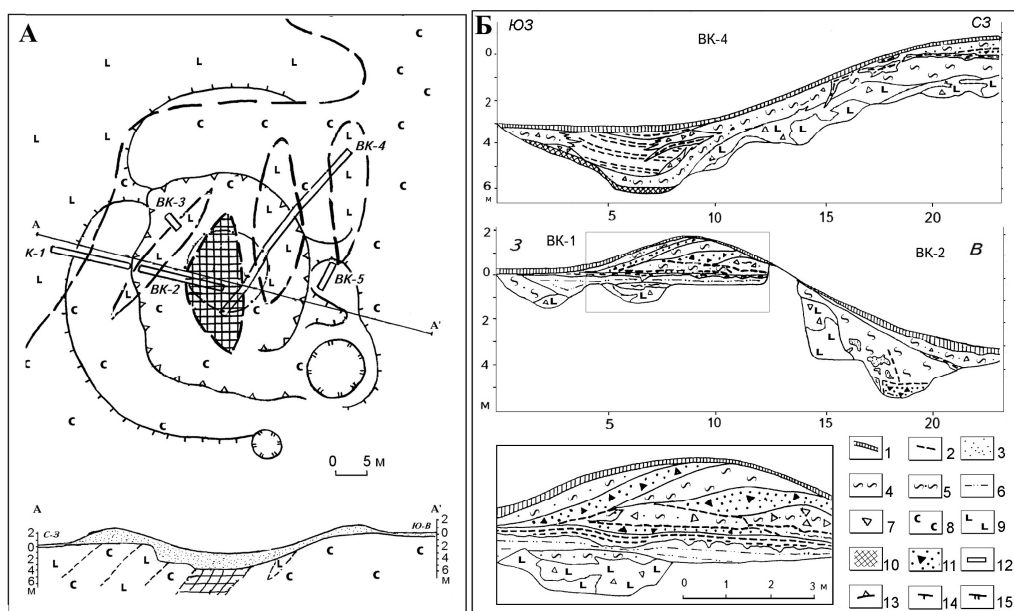


Рис. 1. Схема геологического строения (А) и геологические разрезы рудника «Воровская яма» (Б) (составили В.В. Зайков, А.М. Юминов).

1 – современный почвенно-растительный слой, 2 – прослои погребенных почв, 3 – наносы, 4 – глины, 5 – суглинки, 6 – супесь, 7 – дресва и щебень, 8 – серпентиниты, 9 – базальты, 10 – родингиты с примазками медных руд, 11 – щебень родингитов, 12 – канавы, 13 – контуры карьера, 14 – контуры отвалов, 15 – контуры жилищных ям.

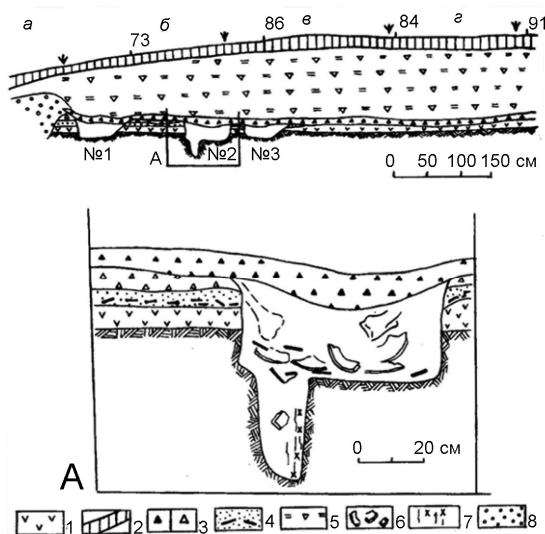


Рис. 2. Схема строения северо-восточного участка траншеи ВК-4 (составил Г.Б. Здановича).

1 – погребенная почва (темно-серый гумусированный суглинок), 2 – современный дерновый слой, 3 – отработанная порода (нонтронитовые глины с обломками родингитов), 4 – культурный слой (темно-серый золистый грунт с обломками костей домашних животных), 5 – отработанная порода (суглинок зеленовато-серый с обломками базальтов), 6 – развалы сосудов и фрагменты керамики, 7 – заполнение ямок и углублений (серый гумусированный суглинок с вкраплениями древесного угля), 8 – темный суглинок с обломками серпентинитов.

Карьер окружен прерывистым отвалом шириной 5–15 м и высотой 0.8–1.5 м. Наиболее полный разрез состоит из трех горизонтов, разделенных слоями погребенных почв. Нижний горизонт мощностью 5–10 см сложен зеленовато-желтыми нонтронитовыми глинами с малахитовой дресвой. Средний слой имеет линзовидную форму, мощность 70 см и состоит из песчано-глинистой массы, обогащенной дресвой и плитчатыми обломками базальтов и серпентинитов, а также обломками родингитов, пропитанных малахитом. Верхний горизонт состоит из нескольких эшелонированных тел различного цвета и состава. В слоях, обогащенных нонтронитовой глиной, имеются фрагменты медных руд. В тяжелой фракции содержатся зерна магнетита, граната, хромшпинелидов, гематита, амфибола.

У восточной выклинки северного отвала карьера был обнаружен культурный слой протяженностью около 8 м. Он состоял из двух горизонтов, каждый из которых, в свою очередь, перекрывался отработанной породой. Нижний содержал золу и кости домашних животных, верхний – остатки строительных конструкций и ямки с фрагментами сосудов алакульско-срубного типа. Поскольку в подъемных материалах, собранных на бортах древнего карьера, представлена посуда синташтинско-петровского облика (рис. 3), можно предположить, что основные этапы функционирования рудника связаны со временем средней и поздней бронзы.

В днище карьера обнажаются рудоносные гранатосодержащие метасоматиты (родингиты?) в виде линзы мощностью до 8 м, длиной 25 м. Реконструированное рудное тело имеет следующее строение (сверху вниз):

- 1) зона раздробленных окисленных руд в коре выветривания – род «шапки» над телом родингитов, мощность 1–3 м;
- 2) зона дезинтегрированных окисленных руд (элювиальная часть рудного тела), мощностью 2–4 м;
- 3) зона окисленной медной руды родингитовой линзы, предполагаемой мощностью 3–5 м;
- 4) зона первичных руд – сульфидная минерализация в родингитах.

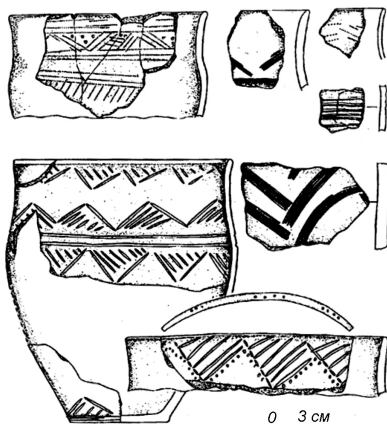


Рис. 3. Фрагменты керамики с рудника Воровская Яма (рисунок Г.Б. Здановича).

Рудовмещающие горные породы, к которым приурочены медные руды, представлены серпентинитами, тальк-карбонатными и хлорит-эпидотовыми образованиями. Контакт существенно тальковых и эпидотовых пород имеет северо-восточную ориентировку. Породы северо-западного борта котловины сложены серпентинитами со значительной примесью магнезиальных карбонатов и магнетита. Часто присутствуют мелко-чешуйчатые выделения розовато-серого

талька в виде корок и небольших прожилков. Магнетит выделяется в виде зерен неправильной формы или их сростков, значительно реже образует мелкие кристаллы октаэдрической формы. Из аксессуарных минералов отмечено присутствие хромита, брусита, актинолита, кварца, талька, а также вторичных медных минералов – малахита, азурита, хризоколлы. Тальк-карбонатные породы имеют желтовато-серый, бледно-зеленый цвет. Мелкие черные пятна образованы скоплениями зерен магнетита. Местами образцы покрыты серовато-белой смесью листоватых агрегатов талька и коротковолокнистыми агрегатами серпентина.

Рудная зона линзовидной формы мощностью в раздвге 8 м и длиной 25 м вскрыта в центре карьера двумя траншеями. Она сложена пироксен-гранатовыми породами типа родингитов или скарнов. Текстура пород массивная, структура мелко- и среднекристаллическая. Отдельные участки сложены кристаллами граната поперечником 1–3 см, содержащими жилки и пластинчатые выделения халькопирита и сфалерита. По результатам микрозондового анализа установлено, что гранат представлен андрадитом $\text{Ca}_3\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]_3$ и содержит (мас. %): SiO_2 – 32.8; CaO – 33.1; FeO – 32.0.

Медное оруденение представлено комплексом вторичных минералов зоны гипергенеза. Вторичные минералы меди, в основном, сгруппированы на поверхности обломков в виде натеков, тонких корок и пленок, небольших скоплений землистых масс. Значительно реже они развиты по мелким прожилкам и трещинам совместно с доминирующими черными гидроксидами железа.

Наибольшее распространение имеет малахит, дающий рыхлые землистые массы зеленовато-коричневого цвета, а также небольшие зонально-концентрические, радиально-лучистые, иногда почковидные агрегаты до 2–3 мм в диаметре. Выделения азурита редки, он обнаружен в виде мелких зерен в тесном сростании с малахитом в зернистых массах. В шлиховом материале шурфов обнаружены единичные зерна куприта темно-красного цвета, иногда с развитым по нему корродирующим зеленым минералом.

По данным атомно-адсорбционного анализа, родингиты Воровской Ямы имеют содержания (г/т): Au 0.2–0.5 и Ag 5–19.

На древнем руднике происходила разработка зон № 1, № 2 и, частично, № 3 (рис.3). Замеры зон и произведенные расчеты, показывают, что из добытой руды

(приблизительно 4700 т) при содержании меди 3 % и коэффициенте извлечения 10 %, могло быть получено приблизительно 70 т меди [Горная..., 1989].

С помощью рентгенофлуоресцентного анализа проведено сравнение состава окисленных медных руд, отобранных на карьере Воровская Яма, и руд, найденных на территории поселения Каменный Амбар. Наиболее информативными для сравнения являются высокие содержания никеля и кобальта в составе руд из этих объектов. Присутствие данных элементов говорит о приуроченности медного оруднения к гипербазитам.

Металлургические шлаки. В ходе работ 2012 г. на объекте впервые были обнаружены металлургические шлаки. Они имеют черный цвет, пористые, зачастую покрыты примазками малахита ярко-зеленого цвета, содержат большое количество корольков меди. Шлаки обладают магнитными свойствами, хорошо раскристаллизованы. Исследование шлаков показало их сходство с образцами из поселения Каменный Амбар. Шлаки с этих объектов имеют неравномернозернистую структуру, характеризуются оскольчатой, метельчатой текстурой. Наибольший интерес для подробного изучения представляют собой зерна хромитов. Хромиты из шлаков с поселения и карьера сходны между собой. Они имеют идиоморфный (с октаэдрическими гранями) или гипидиоморфный облик. Зачастую по ним наблюдается развитие тонких магнетитовых кайм. Каймы могут развиваться как равномерно по всей периферии зерна, так и более интенсивно на какой-то его части. Довольно часто магнетит развивается не сплошной каймой, а образует обрастание зерна хромита мельчайшими идиоморфными кристалликами. Расплавные включения в шлаках представлены большим количеством мелких корольков меди, зачастую окисленными по краям или полностью. Иногда наблюдается эффект концентрирования мелких капелек меди вокруг более крупных зерен хромитов.

На основании изучения состава хромитов из шлаков, руд, хромитовых и медных месторождений Южного Урала установлено, что одним из вероятных источников сырья для металлургов археологического микрорайона Каменный Амбар являлись руды месторождения Воровская яма. Индикаторным показателем являются повышенные количества оксида цинка в хромитах шлаков и медных руд (0.2–1.3 %).

Исследования выполнены в рамках Госзадания Минобрнауки РФ №33.2644. 2014 К

Литература

- Горная энциклопедия. Т. 4. М.: Сов. энцикл., 1989. 550 с. (ред. Е.А. Козловский).
- Григорьев С. А. Металлургическое производство на Южном Урале в эпоху средней бронзы / Древняя история Южного Зауралья // (ред. Мосин В. М., Григорьев С. А.) Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. С. 443–524.
- Зайков В.В., Зданович Г.Б., Юминов А.М. Медный рудник бронзового века «Воровская яма» на Южном Урале // Россия и Восток: проблемы взаимодействия. Материалы конференции. Челябинск: ЧГУ, 1995. С. 157–162.
- Юминов А.М., Зайков В.В., Коробков В.Ф., Ткачев В.В. Добыча медных руд в бронзовом веке в Мугуджарах // Археология, этнография и антропология Евразии. № 3 (55). 2013. С. 87–96.

А.М. Юминов^{1,2}, В.В. Носкевич³

¹ – Южно-Уральский государственный университет, филиал в г. Миасс,
yuminov-am@yandex.ru

² – Институт минералогии УрО РАН, г. Миассе,

³ – Институт геофизики УрО РАН, г. Екатеринбург,
ubistu@gmail.com

Геолого-минералогические и геофизические исследования древнего медного рудника Новониколаевский (Южный Урал)

В настоящее время под рудником понимается горно-промышленное предприятие, предназначенное для добычи полезного ископаемого. К древним рудникам следует относить археологические объекты, на которых в древности происходила добыча, сортировка, предварительное обогащение и складирование руд. На данный момент в степной зоне Южного Зауралья и Мугоджар известно около трех десятков разнотипных медных рудников, разработка которых происходила в бронзовом веке. Согласно расчетам, на них было добыто около 55 тыс. т медной руды, в которой содержалось примерно 3.5 тыс. т меди [Юминов и др., 2013]. Как показывает опыт, не смотря на достаточно долгую геологическую изученность территории Южного Урала, здесь и по сей день не исключена возможность нахождения древнего горнорудного объекта. Одними из последних примеров являются рудники бронзового века Воровская яма [Зайков и др., 1996] и Новониколаевский [Зайков и др., 2013].

Актуальность исследований определялась необходимостью инвентаризации следов древней горной деятельности на Урале в бронзовом веке. Основными задачами являлись: выяснение геологической позиции, определение морфологии древней выработки, минерало-геохимическая характеристика руд, расчет общего количества добытого в древности материала. Работы проводились с использованием комплекса современных методов: составление крупномасштабных геологических схем и разрезов древних выработок, проведение ряда геофизических работ, частичная вскрыша карьера, поиски орудий древнего горного промысла, отбор образцов медных руд и вмещающих пород для лабораторных анализов (химический, рентгено-фазовый, рентгенофлуоресцентный, микрозондовый, изотопный, оптическая диагностика и др.). В исследованиях принимали участие сотрудники Института минералогии УрО РАН и Института геофизики УрО РАН, специалисты Южно-Уральского государственного университета и университета им. Гете (Франфуркт-на Майне, Германия).

Геологическая позиция. Новониколаевский рудник расположен в 2 км к востоку от одноименной деревни (Карталинский район, Челябинской обл.) на левом берегу р. Караталы-Аят. В геологическом отношении данная территория входит в состав Михеевского рудного района Новониколаевско-Тарутинской рудной зоны. Древний рудник находится на юго-западном фланге Михеевского медно-порфирового месторождения, которое было обнаружено в середине пятидесятых годов прошлого века. Его разведка активно велась в последнее время, и сейчас Михеевское медно-молибденовое разрабатывается открытым способом.

Новониколаевский рудник, по данным геолого-разведочных работ, находится в контактовой зоне гранодиоритовых пород михеевского комплекса с метасоматически измененными карбонатно-вулканогенно-осадочными породами. На месторождении выделены несколько типов руд:

1) Прожилково-вкрапленные халькопирит-пиритовые руды локализованы в кварц-хлорит-карбонатных метасоматитах, диоритовых порфиритах и скарноидах по карбонатно-терригенным и интрузивным породам. Вмещающие породы серицитизированы, хлоритизированы и пропилитизированы, местами карбонатизированы.

2) Скарново-магнетитовые руды и галенит-сфалеритовая минерализация тяготеют к карбонатным породам на флангах оруденелых зон. Халькопирит-пиритовая минерализация наложена на магнетитсодержащие скарны.

3) Вторичные руды из зоны окисления отмечены недалеко от дневной поверхности. Имеют локальные выходы и распространены в меньшей степени.

К археологическим объектам Новониколаевский рудник был отнесен в 2012 г. На его отвалах были найдены несколько каменных орудий древнего горного промысла. В непосредственной близости от карьера выявлено несколько крупных обломков керамических сосудов. По морфологическим особенностям и орнаментации данная керамика относится к алакульской культуре эпохи поздней бронзы и может быть датирована серединой II тыс. до н. э. (определения В.В. Ткачева).

Древний карьер врезан в склон небольшого лога, выходящего в русло реки Караталы-Аят. Выработка перекрыта аллювиально-делювиальными наносами и в значительной степени задернована. Она хорошо сохранилась, потому что была практически не затронута современными поисково-разведочными работами за исключением скважины, пробуренной в северо-западном борту. Современные контуры карьера: длина – около 35 м, ширина – 15–20 м (рис. 1). Максимальная глубина – 2 м. Дно ровное, с небольшим наклоном на юго-восток. Южный борт невысокий (0.5–0.75 м), но относительно крутой (он был скрыт под площадку для бурового станка). Северный и восточные борта перекрыты наносами. Здесь углы склона не превышают 5–10°. Западный борт наиболее пологий, вероятно там в древности мог находиться вход в карьер.

На сегодняшний день ложе карьера почти полностью заполнено стратифицированными аллювиально-делювиальными отложениями (суглинки, песок, дресва) и гумусированным глинисто-щебнистым материалом, перемещенными в результате оползания части отвала. Вскрытая мощность – 2 м.

Результаты георадарной съемки. Для уточнения морфологии древней выработки, скрытой под наносами, была произведена георадарная съемка дна карьера по 14 профилям длиной до 20 м, с расстоянием между профилями 2 м и шагом между стоянками по профилю 0.1 м. Для корректной интерпретации радарограмм и с учетом поправок за рельеф проводилась съемка относительных превышений карьера с межпрофильным расстоянием 2 м и расстоянием между точками по профилю 1 м. Для исследований использовался георадар SIR-3000 (GSSI) с антенной 400 МГц. Обработка проводилась с помощью программного обеспечения RADAN 6.6 (GSSI).

По типу волновой картины на разрезах выделяются 2 георадарных комплекса [Старовойтов, 2008]. Нижний комплекс характеризуется так называемой «звучащей» записью и связан с кровлей коренных пород. Верхний отличается от нижнего по конфигурации осей синфазности, их частотному составу и длине, и связан с техногенными или переработанными грунтами. На профилях в зоне верхнего комплекса отмечаются отражающие границы, вызванные следами отвалов, погребенных канав и шурфов. После интерполяции границ между верхними и нижними георадарными комплексами, нормализации глубин этих границ и их приведению к точке с координатами

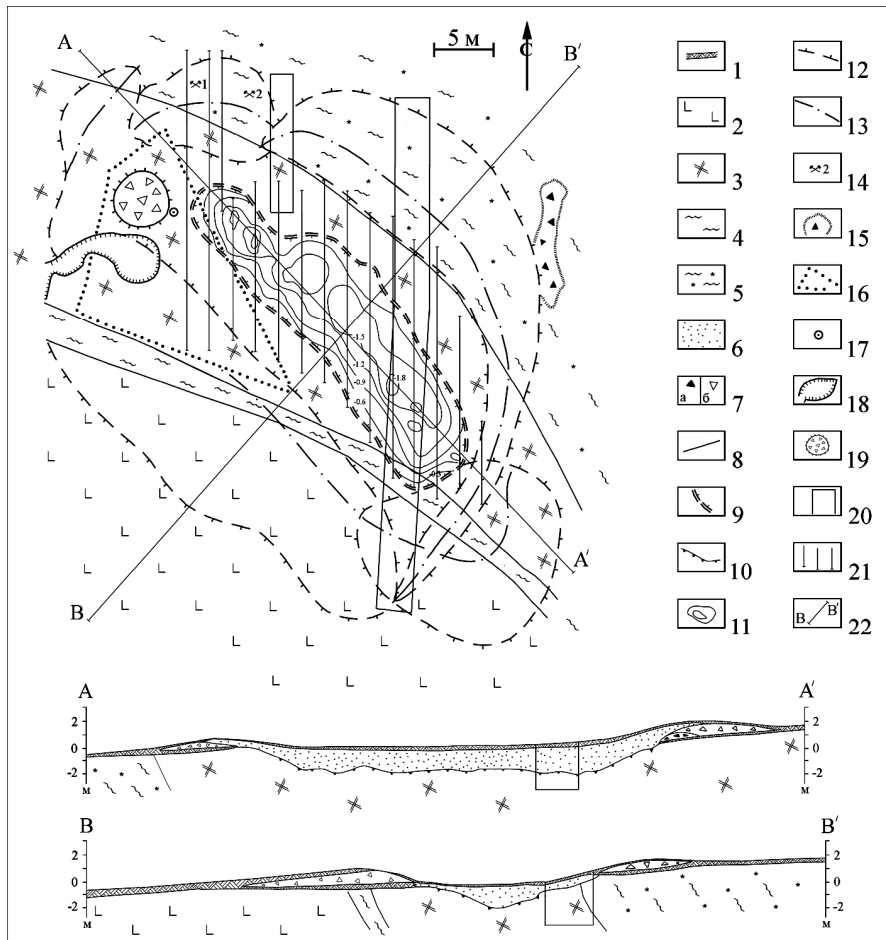


Рис. 1. Ситуационный план и схема геологического строения древнего карьера Новониколаевский.

1–8 – геологическое строение: 1 – почвенно-растительный слой, 2 – базальты, 3 – бурые железняки с медной минерализацией, 4 – серицит-кварц-карбонатные породы; 5 – серицит-кварц-карбонатные породы лимонитизированные, 6 – материал заполнения древнего карьера, 7 – щебень: а) бурых железняков, б) вмещающих пород. 8 – геологические границы; 9–15 – древняя выработка: 9 – контуры древнего карьера, 10 – контуры днища древнего карьера, 11 – изолинии глубин, 12 – контуры подошвы древнего отвала, 13 – осевая линия древнего отвала, 14 – места находок и номер каменных орудий, 15 – контуры древней промплощадки; 16–20 – современные выработки: 16 – контуры буровой площадки, 17 – устья скважин, 18 – контуры ямы под буровой раствор, 19 – современный отвал, 20 – контуры разведочных траншей; 21 – линии геофизических профилей; 22 – линии геологических разрезов.

натами была построена модель рельефа рудника в период его разработки (рис 2), а также построены разрезы. Из разреза по линии AA' видно, что более глубокая часть карьера была расположена в юго-восточной зоне древнего карьера, где находился его забой. Всего из древней выработки было добыто около 230 м³ материала, что в пересчете на вес составляет около 670 т.

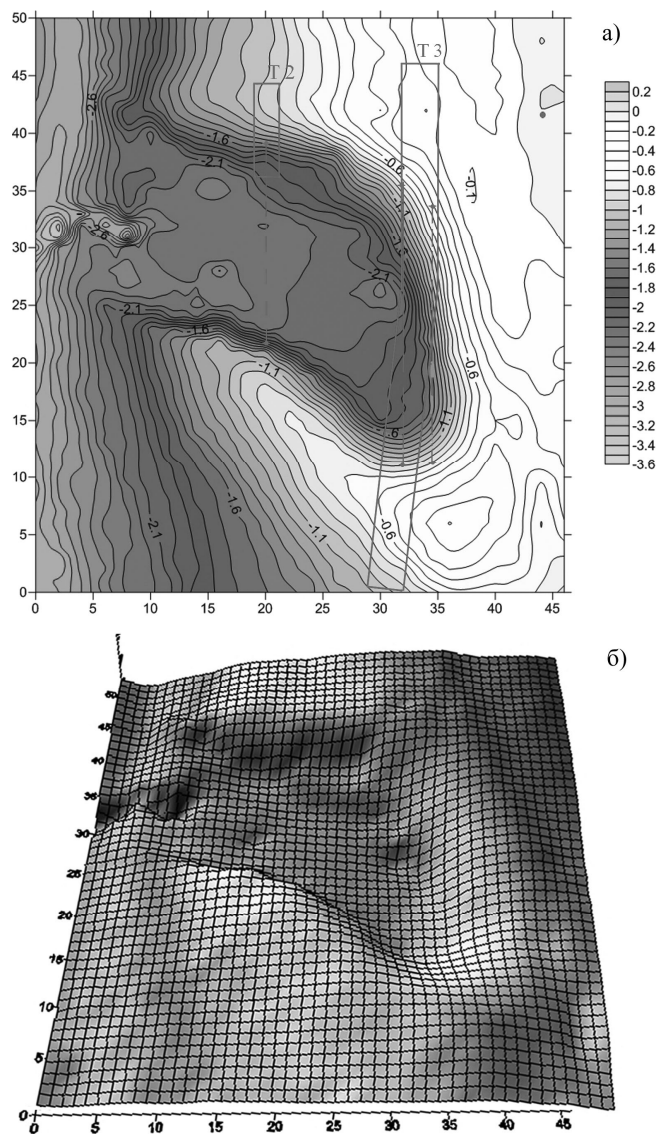


Рис. 2. Тахеометрия (а) и трехмерная проекция древней поверхности Новониколаевского рудника (б), составленная по данным георадарной съемки.

В древности карьер разрабатывался небольшими уступами высотой 0.75–1.25 м. Угол наклона уступов варьировал в пределах 45–60°. Дно выработки ровное, с небольшим наклоном на юго-восток. В отдельных частях основания фиксируются линзы прокаленного грунта, содержащие золу и угольную крошку. Согласно данным радиоуглеродного анализа возраст угля определен 12–11 веками до н.э. Следует учитывать, что угли находились не на самом дне карьера, а в наносах, следовательно, реальное время разработки карьера будет древнее.

Условия разработки и состав руд. Разработка карьера велась до уровня грунтовых вод (из-за близости реки он не превышал 2–2.5 м от поверхности). Разрабатывались гнезда окисленных руд, сложенные малахитом и азуритом. Оруденение приурочено к зоне контакта вулканогенно-осадочных пород основного состава с хлорит-серицит-кварцевыми метасоматитами. Рудная зона имеет субмеридиональное простирание и сложена серией кулисообразных крутопадающих линзовидных тел бурых железняков, несущих медную минерализацию в виде вкрапленности халькопирита.

В древности на Новониколаевском карьере разрабатывались вторичные руды из зоны окисления, сложенные малахитом, азуритом и гидроксидами железа. Согласно анализам, средние содержания металлов варьируют в пределах (мас. %): медь 3.86–8.25 (в среднем 4.9); цинк 0.16–0.55; свинец 0–0.15. В отдельных пробах обнаружено присутствие (г/т): олова – 200; серебра – 9.4; мышьяка – 0.5 и золота – 0.8. Добытые руды предварительно обогащались (ручная отборка, обкол, сортировка и отбраковка сырья). Обогащение происходило в специально отведенных местах на промплощадках, которые фиксируются по наличию скоплений мелких (менее 0.5–1 см) обломков почти чистого малахита, полученного в результате дробления добытой «черновой» руды и последующего удаления из нее пустой породы. На руднике обнаружены две промплощадки. Одна из них находится на поверхности одного из отвалов. Вторая – в небольшой промоине, что дает предположение о возможном применении на Новониколаевском руднике технологии «мокрого» обогащения. При таком способе содержание меди в обогащенных рудах увеличивалось в два-три раза и могло достигать 11–16 %. Согласно предварительным расчетам, произведенным по оригинальной методике [Юминов и др., 2013], на Новониколаевском руднике было добыто порядка 130 т медной руды, в которой содержалось около 6.5 т меди. Из такого количества, с учетом неизбежных потерь при металлургическом переделе, можно было выплавить 2.5 т черновой меди.

Древняя выработка окружена пятью отвалами, последовательно налегающими друг на друга. Судя по их положению, разработка рудника начиналась на северо-западном фланге и проходила в несколько этапов. Перед началом эксплуатации для уточнения контуров рудного тела, древними горняками был удален слой дерна, а в отдельных местах заложено несколько небольших разведочных выработок, вскрывающих наносы. Отвалы отсыпались на расстоянии 6–10 м от борта карьера. В настоящее время отвалы слабо выражены в рельефе. Очевидно, большая их часть под действием сезонных водотоков, особенно в период паводков, была смыта или перемещена в ложе карьера. Максимальная современная высота не превышает 0.5 м. Ширина – от 5–10 м на севере, до 10–15 м на юге. Осевая линия сдвинута к бортам выработки. Отвалы имеют кулисообразное строение и сложены глинисто-щебнистым материалом, в котором иногда фиксируются мелкие фрагменты вторичных медных руд. Отвалы селективные: на северном фланге рудника в отсыпанном материале преобладают 2–6 см обломки бурых железняков; на южном – в основном, встречается щебень вмещающих пород.

Каменные орудия. На поверхности северного отвала удалось обнаружить несколько каменных орудий древнего горного промысла: кайло, наковальню и пест.

Кайло ручное (обр. Нн-1) предназначено для разрыхления грунта, подцепки и дробления (?) крупных обломков горных пород и руд. Орудие клиновидной формы, размером 5?6?11–12 см с четырьмя четкими гранями, в нижней части заострено. Рабочая поверхность отбита. На верхней части фиксируются затертые сколы под основание и подушечки большого, указательного, среднего, безымянного пальцев и ми-

зинца левой руки. Кайло изготовлено из мелкозернистого габбро. Данные породы отличаются относительно высоким удельным весом и повышенной вязкостью, очень прочны и устойчивы к ударам.

Наковальня каменная (обр. Нн-2) использовалась для подложки (подставки) при дроблении кусков руды и откалывании пустой породы. Основание орудия имеет трапецевидную форму, сечение – клиновидную (для удобства работы на наклонной поверхности. Размер наковальни 3–5?6–8?10–12 см. Рабочая поверхность воронкообразная, глубиной 1–1.5 см. В значительной степени выщербина. В одном из углов фиксируется углубленная затертая поверхность диаметром 1–2 см (возможно, данное орудие могли использовать и в качестве ступки при растирании в порошок добываемого материала). Наковальня изготовлена из обломка силицита зеленовато-серого, мелкозернистого, однородного, плитчатого. Коренные выходы силицитов с близкими текстурно-структурными характеристиками отмечены в 2 км восточнее рудника.

Пест (обр. Нн-3) размером 3–6?7–9?10–11 см субтреугольной формы. Рабочая поверхность выпуклая (центр приподнят над периферией на 0.5–1.4 см), шероховатая на ощупь, неровная, ямчато-бугорчатая. В центральной части более пришлифована, чем на периферии. Бока орудия грубые, практически не обработанные. На утолщенной стороне изделия фиксируется ряд затертостей от пальцев. Они находятся на специальных сколах, сделанных для удобства захвата орудия кистью правой руки. Четко обозначены пять сколов: под подушечку основания большого пальца, под подушечку фаланги большого пальца, скол под подушечки указательного, среднего и безымянного пальцев. Ребристое основание орудия служит хорошим упором под ладонные подушечки пальцев. На ребре отмечено наличие тонкой патины серо-черного цвета, жирной на ощупь. Данное орудие можно было использовать не только в качестве песта, но и ударного инструмента, предназначенного для дробления небольших кусочков руды. На части заостренного кончика в межзерновом пространстве обнаружены пылеватые частицы буро-красного цвета (остатки бурых железняков?). Орудие изготовлено из кварцевого песчаника светло-серого цвета крупнозернистого (зерна 1–2 мм), текстура однородная.

В 2.8 км к востоку от карьера на левом берегу р. Караталы-Аят находится неукрепленное поселение бронзового века Новониколаевское 1, существовавшее примерно в том же отрезке времени. К сожалению, предварительные археологические раскопки, начатые под руководством И.К. Новикова (Курганский государственный университет) летом 2013 года, пока не выявили на его территории следов горно-рудного (медные руды) и металлургического (шлаки) производств.

Таким образом, в результате проведенных исследований впервые удалось разрушающими методами построить модель рудника в период его эксплуатации. Результаты интерпретации предложенной методики были подтверждены серией разведочных горных выработок. Изучение древних горно-рудных объектов следует проводить вкупе с геофизическими исследованиями. Это позволяет более точно определить технологию разработки рудника и объем добычи полезного компонента.

Статья подготовлена в рамках междисциплинарного проекта, поддержанного Президиумом УрО РАН, «Природа и общество Южного Зауралья в эпоху бронзы: междисциплинарный анализ археологических памятников» (12-М-456-2024) и гранта 1392/ГФ2 Министерства образования и науки Республики Казахстан «Рудные районы и археометаллургия Мугалжар: междисциплинарное исследование освоения меднорудных ресурсов региона в эпоху палеометалла».

Авторы благодарят за содействие в исследованиях Р. Краузе, Л. Н. Корякову, И.К. Новикова, В. В. Ткачева, П. В. Хворова, Е. Д. Зенович и И. А. Блинова.

Литература

Зайков В.В., Зданович Г.Б., Юминов А.М. Медный рудник бронзового века «Воровская яма» на Южном Урале // Россия и Восток: проблемы взаимодействия. Материалы конференции. Челябинск: ЧГУ, 1996. С. 157–162.

Зайков В.В., Юминов А.М., Анкушев М.Н., Ткачев В.В., Носкевич В.В., Епимахов А.В. Горно-металлургические центры бронзового века в Зауралье и Мугоджарах // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Геоархеология. Этнография. Антропология». № 1 (2). Иркутск: изд-во ИГУ. 2013. С. 174–195.

Старовойтов А.В. Интерпретация георадиолокационных данных //М: Изд. Московского университета, 2008, 192 с.

Юминов А.М., Зайков В.В., Коробков В.Ф., Ткачев В.В. Добыча медных руд в бронзовом веке в Мугоджарах //Археология, этнография и антропология Евразии. № 3 (55). 2013. С. 87–96.

М.Н. Анкушев

*Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс
ankushev_maksim@mail.ru*

Древние металлургические шлаки Урала

(научный руководитель В.В. Зайков)

В древности в Уральском регионе действовало несколько крупных металлургических центров: Среднеуральский, Зауральский, Мугоджарский и Каргалинский (рис.). Металлургическая деятельность на поселениях, приуроченных к этим металлургическим центрам, функционировала от бронзового до раннего железного века. Соответственно, в каждом центре использовались различные источники руд и технология получения металла. Одним из наиболее информативных показателей, позволяющих оценить состав металла, получаемого на поселении, особенности и масштабы металлургического процесса, являются шлаки. В настоящее время автором с коллегами изучены металлургические шлаки с 15 археологических объектов Уральского региона. В публикации приводятся результаты по нескольким поселениям, наиболее полно характеризующим отдельные металлургические центры Уральского региона.

Информация о ранее выполненных исследованиях древних шлаков дана в [Григорьев, 2000; Зайков и др., 2012; 2013; Юминов и др., 2013]. Выполненное нами изучение состава шлаков проводилось с помощью оптических (Axiolab Carl Zeiss, Olympus BX 51/52) и электронных (РЭММА 202М, Tescan Vega 3) микроскопов (аналитики Котляров В.А., Блинов И.А.).

Металлургические шлаки поселений Каменный Амбар и Коноплянка.

Эти поселения относятся к Зауральскому металлургическому центру. Они располагаются в бассейне р. Карагайлы-Аят в Каргалинском районе Челябинской области. В 2005–13 гг. памятники изучались экспедицией Южно-Уральского госуниверситета и Института истории и археологии УрО РАН. При изучении культурного слоя в жилищных впадинах были выявлены шлаки, обломки медных руд, металлические изде-

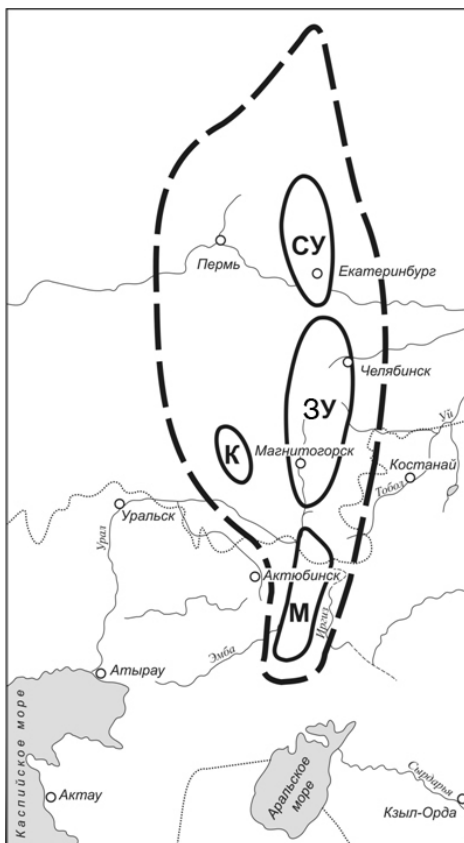


Рис. Расположение горно-металлургических центров в Уральском регионе. СУ – Среднеуральский, ЗУ – Зауральский, К – Каргалинский, М – Мугоджарский.

лия. Цвет шлаков темно-серый, бурый, черный, структура неравномернозернистая, редко афировая (полностью состоят из стекла, минеральные включения отсутствуют). В ходе исследования шлаков с поселения Каменный Амбар на основании текстурно-структурных особенностей, минеральных и расплавных включений, было выделено две основные группы шлаков: хромит- и халькозинсодержащие.

Хромитсодержащие шлаки

характеризуются неравномернозернистой структурой; пятнистой, паркетовидной текстурой. Основную массу шлака составляют идиоморфные кристаллы оливина и стекло. Минеральные включения представлены зернами хромитов размером 0.1–0.5 мм. По периферии зерен хромитов часто развивается сплошная магнетитовая кайма. Магнетит в шлаке также образует

гипидиоморфные агрегаты небольшого размера и скелетные кристаллы. Развитие магнетитовых кайм, а также часто наблюдаемая пористость хромитовых зерен появляется вследствие воздействия высокой температуры при выплавке металла. Расплавные включения в шлаках этого типа чаще представлены мелкими неокисленными или слабоокисленными корольками меди. Источником хромитов являются медные месторождения в гипербазитах, развитых в зонах Главного Уральского и Восточно-Уральского разломов.

Халькозинсодержащие бронзолитейные шлаки по текстурным особенностям и минеральному составу сильно отличаются от шлаков предыдущей группы. В них наблюдается большее количество магнетита (до 30–40 % от общей массы шлака), зерен хромитов практически не встречается. Расплавные включения чаще представлены более крупными, частично окисленными корольками двухфазных и многофазных бронз. Наиболее интересными являются включения обломков халькозина и ковеллина в шлаке. Размер включений 0.1–0.8 мм, форма округлая и вытянутая. Во многих из них видны следы распада твердых растворов на графические сращения меди и халькозина, овальные агрегаты медно-мышьяковых и медно-оловянных сплавов, разделенные линейными и дугообразными интерстициями. Источником сульфидов являлись нижние горизонты зон окисления колчеданных месторождений, обогащенных халькозином и ковеллином.

Золотосодержащие шлаки, выявленные на поселении Каменный Амбар, включают в себя корольки золота, размером 10–15 микрон. Они имеют состав (мас. %): Au 54.7–55.9; Ag 1.4–1.8; Cu 40.1–41.4; As 1.4–1.8. Корольки медистого золота впервые выявлены в древних шлаках Урала. По составу они аналогичны золоту рудингитов месторождения Золотая Гора [Спиридонов, Плетнев, 2002].

По сочетаниям металла в корольках выделяются следующие типы включений:

- однофазные (медь, мышьяковая бронза, сульфид меди, золото);
- двухфазные (медь + халькозин, бронза мышьяковистая с каплями селенитых сульфидов, медь + куприт, бронза оловянная + медь);
- трехфазные (бронза никель-мышьяковая + сульфид меди + сплав Cu–Ni–As в интерстициях; бронза мышьяковая + сульфид меди + сплав Fe–Cu–As в интерстициях).

Двухфазные оловосодержащие включения, выявленные в шлаках из поселения Каменный Амбар, сложены агрегатами дендритовидной, паркетовидной и леопардовой структур. На участках паркетовидной структуры скомбинированы лейсты шириной 1–3 мкм и длиной 20–40 мкм различных тонов, в которых содержания оксида олова меняются от 31–36 % (светлая фаза) до 41–54 % (темная фаза). Включения леопардовой структуры сложены стеклом, представленной двумя фазами: серой в основе и черной в интерстициях с содержаниями оксида олова 3 и 6 %. В стекле встречены кристаллы магнетита, содержащие 6–7 % SnO₂.

Металлургические шлаки с поселения Коноплянка сходны с халькозинсодержащими шлаками поселения Каменный Амбар. Они также характеризуются неравномернoзернистой структурой; пятнистой и паркетовидной текстурой. Количество минеральных включений магнетита в шлаке составляет 20–30 %. Их отличает большее количество обломков халькозина и ковеллина. Включения хромитов встречаются в единичных случаях. Расплавные включения в шлаках представлены крупными корольками многофазных бронз и мелкими – меди.

Металлургические шлаки поселения древних горняков Еленовское. Рудник бронзового века Еленовский и приуроченная к нему металлургическая промплощадка расположены на левом берегу р. Кiemбай, в 3 км восточнее поселка Еленовка в Домбаровском р-не Оренбургской обл. Этот объект относится к Мугоджарскому металлургическому центру. Согласно данным Е.Е. Кузьминой, разработка Еленовского рудника началась с середины II тыс. до н.э., достигла расцвета в алакульский период и была прекращена в позднеалакульскую эпоху [Кузьмина, 1962]. Невдалеке от карьера расположена промплощадка, на которой методом ручной отборки проводилось примитивное обогащение добытой руды. В древности на Еленовском руднике не только был широко развит горнодобывающий промысел, но и существовало металлургическое производство. Об этом свидетельствуют находки металлургических шлаков, литейного инвентаря со следами плавки, а также медных слитков. Шлаки черные, темно-бурые, стекловатые, пористые. Структура микропористая, паркетовидная, реже афировая. Расплавные включения в шлаках представлены медными корольками, иногда частично окисленными. Согласно анализам капель меди в шлаках, выплавляемый на поселении металл содержал небольшое количество железа (Cu – 99 %; Fe – около 1 %). Данный состав характерен и для металлургических орудий, изготовленных непосредственно на поселении [Анкушев, 2010].

Металлургические шлаки памятников Иткульской культуры. Восточные склоны Среднего Урала между VIII–III вв. до н.э. были населены горняками и метал-

лургами иткульской культуры (Среднеуральский горно-металлургический центр). На памятниках этой культуры, расположенных на высоких берегах рек и озер, в изобилии встречаются остатки металлургического производства [Бельтикова, 2002]. Иткульская металлургия базировалась на богатых месторождениях медных и железных руд, тянувшихся примерно на 270 км вдоль восточных склонов Урала. Археологически она представлена разнообразными остатками: металлургическими и кузнечными горнами, литейными формами, шлаками, кусками руды, отходами производства, технической керамикой, орудиями горного дела и металлообработки. Иткульской культуре свойственны медные и железные изделия; производство железа началось примерно в V–III вв. до н.э. [Корякова и др., 2011].

Металлургические шлаки Иткульской культуры изучались на примере памятника Иткульское I. По своим текстурно-структурным особенностям образцы медных шлаков отличаются от шлаков более ранних зауральских поселений. Они характеризуются более высокой пористостью, в большом количестве присутствуют обломки кварца, использовавшего в качестве флюса при плавке. Расплавные включения представлены медными корольками, зачастую окисленными. Многофазных включений бронз не встречается. Технология выплавки металла, по-видимому, отличалась от технологий Зауральского металлургического центра. Об этом говорят скопления крупных и мелких корольков меди, порой занимающие значительную часть образца шлака. В шлаках Зауральских поселений такого не наблюдается, и капли меди встречаются либо в виде единичных крупных включений, либо относительно равномерно распределены по объему образца.

Выводы

В бронзовом веке уральскими палеометаллургами использовались медные руды из двух главных типов месторождений: кобальт-медноколчеданных, связанных с гипербазитами зон глубинных разломов, и колчеданных залежей. Это фиксируется по микровключениям хромитов, халькозина и ковеллина в рудах.

На поселениях Зауральского металлургического центра выявлены шлаки с оловосодержащими микровключениями, что указывает на производство оловянной бронзы. Выявление оловосодержащих шлаков свидетельствует о местном металлургическом переделе оловянных руд. Источником сырья, по имеющимся данным, являлись рудники Казахстана.

В древних шлаках Зауральского металлургического центра впервые обнаружены корольки медистого золота, что отражает выплавку золота из руд золото-родингитовых месторождений в зоне Главного Уральского разлома.

Задачами дальнейших работ является исследование металлургических шлаков изотопно-геохимической аппаратурой, что позволит более точно сравнить минералы руд с включениями в шлаках и правильно определить источники минерального сырья для конкретных поселений палеометаллургов. Эти работы помогут выделить особенности различных металлургических центров и очагов, а также проследить эволюцию металлургической деятельности во времени.

Автор благодарит Бельтикову Г.В., Пантелееву С.Е., Ткачева В.В., Шаранову С.В. за помощь в работе и предоставление образцов.

Работа поддержана РФФИ (№ 14-06-00287) «Металлургия горно-лесного Урала в раннем железном веке», междисциплинарным проектом УрО РАН 12-М-456-2024 и молодежным грантом УрО РАН № 14-5-НП-249.

Литература

- Анкушев М. Н.* Руды Еленовского медно-турмалинового месторождения (Южный Урал) // Металлогения древних и современных океанов–2010. Миасс: ИМин УрО РАН. 2010. С. 317–318.
- Бельтикова Г.В.* Иткульский очаг металлургии // Уральский исторический вестник. Екатеринбург, 2002. № 8. С. 142–163.
- Григорьев С.А.* Металлургическое производство на Южном Урале в эпоху средней бронзы // Древняя история Южного Урала. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. С. 443–524.
- Зайков В.В., Юминов А.М., Анкушев М.Н., Носкевич В.В., Епимахов А.В.* Горно-металлургические центры бронзового века в Зауралье и Мугоджарах // Геоархеология. Этнография. Антропология. 2013. № 2. С. 174–195.
- Зайков В.В., Юминов А.М., Ткачев А.М.* Рудники, хромитсодержащие медные руды и шлаки Ишкининского археологического микрорайона (Южный Урал) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2012, 2 (49). С. 37–46.
- Корякова Л.Н., Кузьминых С.В., Бельтикова Г.В.* Переход к использованию железа в Северной Евразии // Переход от эпохи бронзы к эпохе железа в Северной Евразии. Материалы Круглого стола. СПб., 2011. С. 10–16.
- Кузьмина Е.Е.* Археологическое обследование памятников Еленовского микрорайона андроновской культуры // Краткое сообщение Института археологии. 1962. Вып. 88. С. 84–92.
- Спирidonov Э.М., Плетнев П.А.* Месторождение медистого золота Золотая Гора (о «золотородингитовой» формации) // М.: Изд-во Научный мир, 2002. 219 с.
- Юминов А.М., Зайков В.В., Коробков В.Ф., Ткачев В.В.* Добыча медных руд в бронзовом веке в Мугоджарах // Археология, этнография и антропология Евразии. № 3 (55). 2013. С. 87–96.

Ю.П. Шубин, Ю.М. Бровендер

*Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, Украина
info@dmmti.edu.ua*

Исследования вещественных свидетельств производственной деятельности в Картамышском археологическом микрорайоне (Донбассе)

В процессе проведения археологических исследований в пределах Картамышского археологического микрорайона Бахмутской котловины Донбасса нами изучались образцы горных пород, медных руд, шлаки, штейны, металлические слитки и изделия [Шубин, 2006]. Проведение экспериментальных плавок медных руд позволило получить шлаки, штейны и металлические слитки, состав которых был также исследован. Такой широкий охват вещественного материала позволил оценить результаты экспериментальных плавок, сопоставить продукты металлургического производства с их археологическими аналогами. Изучался минеральный состав руд, их структурно-текстурные особенности, содержания меди и примесных элементов в рудах, состав продуктов металлургического производства. Все это позволило нам проследить и обосновать цепочку от состава исходных руд к процессу получения рудного концентрата с учетом технологии металлургического процесса и особенностей металлообработки на основе установления зональности химического состава и структурных особенностей металла.

Сопоставление содержаний химических элементов в шлаке и штейне, обнаруженных на руднике Клиновом, позволили выделить группы элементов, которые переходят в силикатный шлак: Si, Al, K, Na, Zn, Rb и в штейн: Fe, Cu, Mo, Co, Pb, Ag, Cl, S (по результатам рентгеноспектрального анализа, спектрометр ARL 9900).

Пять экспериментальных плавок картамышских сульфидных руд показали, что в штейне накапливаются: Fe, Mn, Cr, Zr, V, Pb; в буром шлаке – Ca, Mn, Cu, P, Zr, Pb, Sr; в зеленом пористом шлаке – Si, Al, Mg, K, Na, S, Ti; в слитке меди – Cu, Pb, S, V, Rb, Cl, Ag и Ir.

В картамышских археологических штейнах концентрируются Fe, Ca, Mn, Cu, Mo, Co; в шлаках – Si, Al, K, Na, Ti.

Всего было исследовано таким образом 45 проб шлаков и штейнов из археологических находок и экспериментальной плавки, а также 1 проба меди экспериментальной плавки.

Близость тенденций перераспределения химических элементов в продуктах металлургического передела в археологических материалах разных месторождений меди с материалами экспериментальной плавки картамышских сульфидных руд свидетельствует об удачной реконструкции технологии металлургического производства.

Сопоставление содержаний примесных элементов в исходной руде и продуктах металлургического передела (археологические и экспериментальные материалы (5 плавок), результаты спектрального полуколичественного анализа) позволило сделать следующие выводы. В процессе экспериментальных плавок медных руд тенденцию к накоплению в легком пористом зеленом шлаке показали Cr, V, Ga, Zr, Nb, Co, Ni, Zn, Li и Ti, уменьшению – Mn, Bi, P и Mo. В бурых экспериментальных шлаках концентрируются Mn, Pb, P, Cr, Sn, Ni и Sb, уменьшаются содержания Ti, Y и Bi. В экспериментальных штейнах растет содержание Sn и Pb, уменьшается – Mn, Ti, Mo и Zr.

Перераспределения некоторых химических элементов в продуктах экспериментальной плавки 2007 г. показаны в таблице 1, при этом выполнено по одному рентгеноспектральному анализу исходной обожженной руды и каждого продукта металлургического передела (содержания иридия, осмия, платины и золота необходимо подтвердить другими методами). Основными химическими элементами исходной руды, шлаков и штейна являются петрогенные химические элементы, содержания которых здесь не приводятся. Относительно повышенное содержание меди в буром шлаке вероятно связано с повышенной вязкостью силикатной части расплава, что не позволило в полной мере осуществить отделение меди в слиток.

Рассмотрение характера распределения примесных химических элементов в археологических продуктах металлургического передела позволило отметить следующее: от легких зеленых шлаков в сторону тяжелых штейнов происходит увеличение содержаний Mn, Mo, Co и Y, уменьшение – Ti, Cr, Zr, V, As, Sb и Ga. В бурых археологических штейнах концентрируются Ti, Zr, V, и Li.

Сопоставление уровня содержаний примесных химических элементов между экспериментальными и археологическими продуктами металлургического передела позволило установить следующие закономерности: уровень содержаний марганца в первых в несколько раз превышает таковой во вторых, содержания же мышьяка в археологических продуктах плавления примерно на порядок выше (до 0.0n %), чем в таковых экспериментальной плавки. Последнее может быть вызвано повышенной мышьяковистостью исходных медных руд, что обусловлено мышьяковистыми соединениями (например, блеклой рудой).

Таблица 1

Перераспределение некоторых химических элементов по продуктам металлургического передела халькозиновых руд Картамышского рудопроявления по результатам экспериментальной плавки 2007 г.

Продукт металлургич. передела	Содержание, вес. %													
	Cu	S	Pb	Mn	P	Ti	Ag	As	Cl	Co	Ir	Os	Pt	Au
Обожженная медная руда	23.90	15.10	0.20	0.901	0.105	0.220	0.0005	0.002	-	0.001	0.012	0.008	0.010	0.001
Шлак зеленый пористый	1.51	0.27	0.001	0.211	0.169	0.780	0.0005	-	-	0.005				
Бурый шлак	9.38	0.124	3.590	1.090	0.213	0.530	-	0.002	-	0.002				
Штейн	6.50	0.013	3.010	0.630	0.077	0.410	0.002	-	-	0.005	0.006	0.001	0.001	
Переплавленный халькозин	77.50	16.60	1.850	0.025	0.007	0.030	0.022	0.005	0.005	0.001	0.015	0.018		0.004
Слиток меди	94.60	2.060	2.450	0.015	0.012	0.008	0.067	0.019	0.097	0.001	0.021	0.009		

Примечание. Результаты рентгеноспектрального анализа, спектрометр ARL 9900, аналитик Тарасов Н.В., анод радиевый.

В слитках черновой меди (данные рентгеноспектрального анализа) концентрируются Pb (иногда образует пленки толщиной в первые миллиметры в нижней части слитка), As, Sb, Sn, Ag, Yb и Sc и уменьшаются содержания P, Ti, Mn, Mo, Cr, V, Ni, Nb, Zn, Zr, Y, Ga, La, Bi, В халькозине экспериментальной плавки концентрируются Pb, Ag, Yb и Ga и уменьшаются содержания Ti, Mn, Mo, As, Cr, V, Ni, Nb, Zn, Zr, Y, Bi и Sc. Слитки черновой экспериментальной и археологической меди содержат тонкорассеянные корольки халькозина. Кроме того, в слитках штейна находятся капли, сложенные в верхней части халькозином, а в нижней – медью, играя роль гравитационного отвеса, по которому легко устанавливается первоначальное положение штейна во время плавки медных руд [Шубин, 2005].

Таким образом, металлургический передел руд Картамышского рудопроявления позволяет получить слитки меди, а продукты металлургического производства археологических находок и продукты экспериментальных плавок характеризуются невысокими содержаниями мышьяка, сурьмы и олова (до сотых долей процента) – основных бронзообразующих примесей эпохи бронзы. Содержание мышьяка – основной возможной бронзообразующей примеси, унаследованной из исходных медных руд, в слитке черновой меди составило 0.019 %, тогда, как, начиная с 0.15–0.45 % мышьяка в меди происходит увеличение прочности металла на разрыв, его твердости и текучести, т. е. начиная с этих содержаний и выше можно считать содержания мышьяка бронзообразующими, определяющими тип бронзы. Выплавка металла из руд Картамышского рудопроявления (по результатам экспериментальных плавок) не приводит к значительной концентрации мышьяка в меди, т. е. не позволяет получать мышьяковистую бронзу из медной руды без принудительного введения мышьяка в медь.

Нами была сделана подборка по химическому составу изделий из бронзы разного функционального назначения: наконечники стрел, топоры, долота, шила, кувалды, иглы, бусы, подвески и т. д. В результате этого был сделан вывод о том, что каждый тип изделия характеризуется своим спектром и концентрацией легирующих добавок. Как известно, последнее определяет прочностные свойства металла, а значит и функциональные характеристики изделий. Такая связь и взаимообусловленность как раз и может объяснить вариации

Таблица 2

**Средние содержания бронзообразующих примесей в предметах из бронзы
разного функционального назначения (данные Е.Н. Черных, спектральный анализ)**

Предмет	Количество предметов	Содержание, вес. %					
		Sn	As	Sb	Pb	Zn	Ni
Бусины	2	-	3.00	-	-	-	-
Подвеска 1	1	-	16.20	-	-	-	-
Подвеска 2	1	0.3	0.25	0.04	0.05	-	-
Шило 1	3	-	2.7	0.05	-	-	-
Шило 2	1	1.3	0.65	0.07	0.04	-	0.50
Игла	3	0.1	0.55	-	0.05	-	-
Топор	6	-	1.90	-	-	-	-
Серп	2	6.0	0.01	1.5	0.3	-	-
Тесло	2	3.5	0.57	0.01	0.05	-	-
Нож	3	2.0	0.08	0.04	-	0.03	-
Наконечник копья	1	2.5	0.20	0.15	-	-	-
Стрелы	3	4.0	1.0	0.06	-	-	0.05
Бритва	2	6.5	0.2	-	-	-	-
Кельт	4	8.3	1.37	0.10	0.06	-	-

ции состава и содержаний бронзообразующих примесей. Содержания мышьяка в разных изделиях разные, что также свидетельствует об изготовлении специальных марок (сортов) бронзы. Так, ножи, серпы, и топоры изготовлены из существенно мышьяковистых бронз (первые проценты мышьяка), очевидно, для придания требуемой повышенной твердости изделиям. Олово, безусловно, вводилось в сплав искусственно, что подтверждается практически полным его отсутствием в исходных рудах, так как медь и олово концентрируются в различных геохимических условиях [Кисляков, Щеточкин, 2000]. В ножах содержания олова достигают 25 %, в кинжалах и топорах – до 10 %, серпах – до 20 %, наконечниках копий – до 20 %, стрел – до 7.5 %, шил – до 7 %, иглах – до 5 %. Действительно, твердость оловянистых бронз существенно возрастает при содержании олова более 5 %, но менее 25 %, при большем содержании – резко уменьшается [Справочник..., 1976]. Средние повышенные содержания (от 0.01 % и выше) бронзообразующих примесей в предметах разного функционального назначения приведены в таблице 2.

Литература

- Кисляков Я.М., Щеточкин В.Н. Гидрогенное рудообразование. М: ЗАО «Геоинформ-марк», 2000. 608 с.
- Справочник металлста. Т. 2 / Под ред. А.Г. Рахматда и В.А. Брострема. М.: Машиностроение, 1976. 720 с.
- Шубин Ю.П. Задачи и методы археометаллургических исследований эпохи бронзы / Проблеми гірничої археології (Матеріали III-го Картамиського польового археологічного семінару) Алчевськ, 2006 р. С.41–42.
- Шубин Ю.П. Предварительные результаты изучения археологических шлаков медеплавильного производства Бахмутской котловины Донбасса // Исторические и футурологические аспекты развития горного дела: Сборник научных трудов Алчевск: ИПЦ «Ладо», 2005. С. 176–178.

Ю.М. Бровендер, Ю.П. Шубин
Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, Украина
info@dmmti.edu.ua

К вопросу об элементах-примесях в древнем металле (по данным экспериментальных исследований)

Центральное место в изучении древней металлургии занимают вопросы, связанные с возможностью сопоставления продукции древней металлообработки с минерально-сырьевой базой. Актуальным остается вопрос, насколько различия в химизме руд из разных рудопроявлений или месторождений находят свое отражение в древних металлических изделиях.

Одним из ведущих исследователей древнего металла евразийских пространств, предпринявшим попытку такой увязки на основе результатов химического состава металла восточно-европейских древностей методом спектрального анализа явился Е.Н. Черных [1976 и др.]. Выделенные им химические группы металла дали возможность исследователю связывать их с определенной минерально-сырьевой базой. В дальнейшем разработки Е.Н. Черных легли в основу исследовательских построений большинства археологов. Своеобразной аксиомой явилось и представление о кавказских истоках мышьяковистой бронзы восточноевропейской степи и лесостепи эпохи позднего энеолита – средней бронзы. Проблематичнее оказалась привязка металла группы медистых песчаников (МП), представленная южноуральскими и донбасскими месторождениями и рудопроявлениями.

В последнее время все чаще появляются исследования, подвергающие сомнению возможности использования метода спектрального анализа в решении проблемы минерально-сырьевой базы [Галибин, 1991; Ключко и др., 1994; Chernyh, 2003]. Стимулятором наметившейся тенденции явилось экспериментальное моделирование металлургического цикла производственной деятельности с изучением перераспределения примесных элементов в процессе металлургического передела [Бровендер, 2013; Шубин, Бровендер, 2013].

На протяжении ряда лет совместно с коллегами Воронежского государственного университета нами изучаются свидетельства древнего металлургического производства, а также проводятся экспериментальные исследования по выплавке меди. Они выполнены в широком диапазоне вариаций состава исходного сырья (окисные, сульфидные руды, без флюсов и с флюсами разного состава, разного диапазона температур, скорости нагревания и т.д.) [Саврасов, 2005; Бровендер, 2013; Шубин, Бровендер, 2013].

Микронзондовые исследования археологических и экспериментальных шлаков, штейнов, а также медных слитков позволили установить присутствие в них многочисленных включений иных фаз. Это дает возможность по-новому рассматривать как металл, так и изделия из него. Даже общее макроскопическое рассмотрение слитков экспериментальных выплавов дает возможность наблюдать элементы зональности [Шубин, Бровендер, 2013]. Стратификация вещества в полученном слитке экспериментальной выплавки наблюдается даже невооруженным глазом – над слитком установлена рубашка из халькозина, а в нижней части слитка – свинцовая пленка. Дифференциация элементов-примесей по вертикали внутри слитка оказалась контрастной. Используемые сульфидные руды, представленные халькозином, образуют иногда бобовины, содержащие до 10 % железа. Плавка таких руд требует более высоких

температур, вызывая вязкую консистенцию слитка с плохой дифференциацией вещества.

Стратификация вещества в расплаве ранее была прослежена Д.В. Наумовым и С.С. Миняевым при определении химического состава металлических предметов Самарского клада [Наумов, Миняев, 1972]. Аналогичные наблюдения были получены украинскими исследователями, изучившими характер распределения примесей в разных слоях экспериментального слитка [Клочко и др., 1994]. Выявленный факт неоднородности вещества даже в рамках одного расплава не получил дальнейшего осмысления, что зачастую приводило к искаженной картине праисторических реалий [Шубин, Бровендер, 2013].

Как известно, Е.Н. Черных [1976] выделил шесть типов бронз по спектру и уровню содержания элементов-примесей. По мнению исследователя, повышенные содержания примесных элементов начинаются, в среднем, от сотых долей процента и выше. Такие особенности, как считает Е.Н. Черных, могут быть объяснимы разной сырьевой базой медных руд.

Н.В. Рындина совместно с А.Д. Дегтяревой [1989] выделили семь химико-металлургических групп металла, бронзообразующие содержания примесных элементов (мышьяк, сурьма, олово) в которых приняты от десятых долей процента и выше.

С учетом полученных в результате экспериментальных исследований данных, в основу классификации древних бронз должен быть положен не только состав исходных руд, но и сведения, базирующиеся на знаниях о закономерностях перераспределения химических элементов в процессе металлургического передела. Необходимым является выделение бронзообразующих примесей, которые, как правило, вводятся искусственно, обеспечивая достижение определенных свойств сплава бронзы (олово, мышьяк), а также типоморфных элементов, отражающих геохимическую специфику исходных руд (серебро, золото, висмут, цинк). Искусственное дозированное введение примесей выявлено при изучении содержаний состава в группах металлических изделий по их функциональному назначению (орудие, оружие, украшения). Исследования содержаний микропримесей в археологических металлических слитках, происходящих с памятников энеолита и поздней бронзы восточноевропейской степи и лесостепи, позволили отнести все слитки к группе чистой меди.

На базе руд Картамышского рудопроявления Донбасса авторами проведена серия экспериментальных выплавки металла из медных руд [Бровендер, 2013], в результате чего получены монолитные слитки меди весом до 96 г. Нами были изучены содержания элементов-примесей в двух слитках черновой меди – продукта выплавки медной руды и в одном слитке от плавки черновой меди (таблица). Для этого напильником были сточены верхняя и нижняя половины слитков, а полученный порошок был подвергнут рентгеноспектральному анализу (спектрометр ARL 9900) в Центральной лаборатории Алчевского металлургического комбината (аналитик Н.В. Тарасов).

Анализ результатов перераспределения примесных элементов в слитке-продукте плавки черновой меди (эксперимент № 2 2008 г.), а также в слитке черновой меди (эксперимент № 3 2008 г. и № 5 2007 г.) позволил установить следующее. Максимально выраженная стратификация элементов отмечена в слитке «чистой» плавки (эксперимент № 2 2008 г.) – в донной части слитка, где резко увеличивается содержание Pb, менее четко – As и Ba. Это сопровождается уменьшением содержания P и Ni.

Таблица

**Содержание некоторых примесных элементов в верхних и нижних частях
экспериментальных слитков меди**

Проба	Содержание элемента, вес. %								
	Sb	Pb	As	Sn	Cl	Ba	P	Ni	V
Эксперимент № 2 2008 г., верх	0.0700	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0250	<0.0001	0.0300	0.0085	-
Эксперимент № 2 2008 г., низ	0.2000	0.1100	0.0067	<0.0001	0.0980	0.0190	<0.0001	<0.0001	-
Эксперимент № 3 2008 г., верх	0.0880	<0.0001	<0.0001	0.0350	0.0460	-	<0.0001	-	-
Эксперимент № 3 2008 г., низ	<0.0001	<0.0001	0.0086	<0.0001	<0.0001	-	0.0430	-	-
Эксперимент № 5 2007 г., верх	0.0730	0.1500	0.0130	0.0140	0.0076	-	-	-	0.007
Эксперимент № 5 2007 г., низ	<0.0001	0.1600	<0.0001	0.0240	0.0300	-	-	-	-

Таким образом, выплавка металла из относительно чистых медных руд приводит к стратификации примесных химических элементов в выплавленном металле вплоть до образования значимых (до 0.0n %) содержаний, определяющих химико-металлургическую группу бронзы. В наших экспериментах такие концентрации показали Pb и Sb (0.n %), As и Sn (0.0n %).

В этой связи, необходимо учитывать, что примесные элементы могут находиться в тонкорассеянном виде в матрице меди, а также в виде включений инородных фаз: сульфидов, силикатов, окислов. В эксперименте № 3 2008 г. мышьяк концентрируется в нижней части слитка меди, а в эксперименте № 5 2007 г. он концентрируется уже в верхней части слитка меди. Подобное разнообразие также отмечено для Sb, Sn, Cl, P.

Вероятно, на характер перераспределения примесей существенно влияют этап выплавки металла из руды или плавки самого металла, а также технология металлургического процесса. Последняя включает в себя режим нагревания и охлаждения, объем выплавленного металла, а также форму слитка (прежде всего его мощность).

Полученные результаты исследований показали, что в процессе металлургического передела происходит дифференциация химических элементов внутри расплава с существенными изменениями содержаний (до сотен и тысяч раз). Это приводит к формированию слитков и металлических изделий с разной картиной примесных элементов. Полученные наблюдения следует учитывать при решении вопросов о меднорудной базе исследуемого металла. Методика исследования вещественных свидетельств металлургического производства должна базироваться на применении достоверных лабораторных методов изучения вещества, а интерпретация полученных данных – на выявленных закономерностях перераспределения примесных элементов в процессе металлургического передела. Перспективным в исследовательском поиске является изучение содержания примесных элементов в металле экспериментальной плавки, полученном из разных порций единого расплава. Предполагается, что в этом случае процессы гравитационной дифференциации примесных элементов будут менее выразительны, чем в застывшем слитке меди. В связи с этим

следует установить критерии и возможности интерпретации данных по вещественному составу палеометалла для изучения производственной (горно-металлургической) деятельности в древности. Как выяснилось, важнейшим при этом является стратификация примесных химических элементов в выплавленном палеометалле.

Литература

Бровендер Ю.М. Опыт экспериментальных исследований по выплавке меди из руд Картамышского рудопоявления Донбасса // Экспериментальная археология. Взгляд в XXI век. Ульяновск: Печатный двор, 2013. С. 127–152.

Галибин В.А. Особенности состава находок из цветного и благородного металла из памятников Северного Кавказа эпохи ранней и средней бронзы // Древние культуры Прикубанья. Ленинград, 1991. С. 59–62.

Клочко В.И., Березанская С.С., Цвек Е.В., Ляшко С.Н. Metallургическое производство в энеолите-бронзовом веке // Ремесло эпохи энеолита – бронзы на Украине. К.: Наукова думка, 1994. С. 96–132.

Наумов Д.В., Миняев С.С. Химический состав металлических предметов Самарского клада // Бочкарев В.С. Новый клад прикубанских бронз в Ростовской области // КСИА. № 132. М.: Наука, 1972. С. 89–91.

Рындина Н.В., Дегтярева А.Д. Поселения срубной общности // Воронеж: ВГУ, 1989. С. 14–39.

Саврасов А.С. Эксперименты по выплавке меди 2001–2002 гг. (по археологическим свидетельствам Картамыша) // Исторические и футурологические аспекты развития горного дела. Алчевск, 2005. С. 163–175.

Черных Е.Н. Древняя металлообработка на Юго-Западе СССР М.: Наука, 1976. 302 с.

Шубин Ю.П., Бровендер Ю.М. Некоторые аспекты изучения вещественного состава продуктов металлургического производства эпохи поздней бронзы // Проблеми гірничої археології: Матеріали IX-го Міжнародного Картаміського польового археологічного семінару). Алчевськ, 2013. С. 114–120.

Chernyh L. Spektralanalyse und Metallverarbeitung in den früh- und metallbronzezeitlichen Kulturen der ukrainischen Steppe als Forschungsproblem // Eurasia Antiqua. Band 9, 2003. P. 27–62.

Н.Н. Ахrameев

*Донецкая средневековая археологическая экспедиция Донецкого Центра Института востоковедения им. А. Крымского НАНУ, г. Донецк, Украина
m-shvetsov@yandex.ru*

Исследование бронзового ножа-бритвы, обнаруженного в Краснолиманском районе Донецкой области (научный руководитель Швецов М.Л.)

Наличие в древних захоронениях или на поселениях изделий из меди и бронзы, специалисты связывают с двумя основными причинами. Первая – это система распространения изделий из мест их производства, вторая – это наличие местных залежей руд и минералов, система их разработок и производство металлов. О существо-

вании таких центров в регионе среднего Подонцовья известно давно, однако их хронологические и культурно-классификационные рамки определялись по-разному со времени их открытия. Впервые время существования древних рудоразработок и металлопроизводства с эпохи бронзы было определено профессором Московского университета В.А. Городцовым, проводившим в начале XX в. раскопки курганных могильников эпохи бронзы на территории Екатеринославской губернии. Исследования древних медных рудников Бахмутской котловины у с. Калиновка привели к предварительному заключению об их разработке «катакомбными людьми», оставившими после себя множество курганов со сложной структурой катакомб [Городцов, 1907, с. 245–247]. Одновременно с раскопками курганных могильников в 1903 г. В.А. Городцовым были проведены раскопки поселения у с. Хайловщина (ныне Иlicheвка), в бассейне Северского Донца, существование которого ученый связал с носителями срубной культуры. Характеризуя хозяйственную жизнь поселения, исследователь обратил внимание на наличие, хотя и немногочисленных, свидетельств металлургии и металлообработки. На основе визуального осмотра некоторые каменные орудия предположительно им были связаны с земледелием. Тем не менее нельзя исключать возможность их отнесения к производственному инвентарю металлурга. Немаловажными являются и первые попытки интерпретировать следы ударов на бревнах и досках захоронений, в результате которых В.А. Городцов приходит к заключению об использовании срубным населением металлических орудий труда, «вероятнее всего бронзовых топоров» [Городцов, 1907, с. 236]. Продолжение исследований в регионе Среднего Подонцовья в дальнейшем давало новые материалы и находки, вызывавшие разные мнения [Федоровский, 1921, с. 28–30].

В 70-е гг. XX в. исследованиями рудопроявлений в пределах Бахмутской котловины Донецкого края при тесном взаимодействии с геологами начинает заниматься С.И. Татаринов. При осмотре рудопроявлений у сел Покровское, Клиновое, Медная Руда, Пелипчатино результаты первых обобщений археологических данных явились основанием для постановки вопроса о существовании горно-металлургического центра эпохи бронзы в Донбассе [Татаринов, 1983, с. 64–65]. Это подтверждается находками медеплавильных печей, серии медных шлаков, штейна, фрагментов керамики с ошлакованной поверхностью (вероятно, обломки тиглей), ошлакованных камней, фрагментов литейных форм, молотов и молотков [Татаринов, 1983, с. 192–206]. Следует отметить, что С.И. Татаринов предпринимает попытку классифицировать на основе визуального изучения коллекцию каменных орудий, выделив среди них следующие группы: орудия для первичного раздробления рудного минерала – массивные привязные молоты-кувалды; орудия для раздробления руды на первом этапе ее обогащения – молотки, песты для дробления и растирания руды, терочки для растирания руды до порошкообразного состояния; орудия, используемые для «заковки сырья» [Татаринов, 1983, с. 32–44]. А в дальнейшем он рассматривает историю горного дела металлургии эпохи бронзы Восточной Украины [Татаринов, 2006].

Исследование поселения Усово озеро, в Краснолиманском районе, в Среднем Подонцовье С.С. Березанской позволило ей охарактеризовать его как поселение металлургов-литейщиков, являющееся базовым памятником срубной общности на территории восточноевропейской степи и лесостепи [Березанская, 1990]. С использованием трасологического анализа материалов сотрудниками Ленинградского отделения Института археологии, под руководством Г.Ф. Коробковой было изучено функциональное назначение выявленных на поселении орудий труда. В их числе значитель-

ная серия свидетельств металлопроизводства, представляющих горный цикл – орудия для добычи и обогащения руды (молоты, ступки, песты); металлургический – ложки-лячки. Территории Доно-Донецкого региона уже тогда явились основанием для выделения А.Д. Пряхиным Доно-Донецкой зоны древней металлургии и металлообработки. Расширение исследований в Попоснянском районе Луганской области, обследование отвалов и склонов карьера в 1996–97 гг. на рудопроявлении Картамыш у бывшего хутора Червонэ озеро позволило выявить три производственные площадки, фиксируемые по наличию скоплений мелкодробленых руд, остатки теплотехнического сооружения, коллекцию горно-металлургических орудий (молоты, мотыги, наковаленки, орудия из ребер животных). Работы в данном направлении ведутся успешно и в последующие годы [Бровендер, 2005, с. 11–30; Бровендер, 2007, с. 52–68; Бровендер, Загородня, 2007, с. 26–30; Бровендер, Загородня, 2010, с. 26–30].

Краткий историографический анализ исследований можно продолжить. Необходимо отметить, что приведенные материалы указывают на территориальное расширение региона распространения и развитие горного дела и металлургии в эпоху бронзы в Среднем Подонцовье, классифицированное В.А. Городцовым на примере находок на поселениях у с. Хайловщина (ныне Иличевка) [Городцов, 1907, с. 211–285]. Продолжение полевых исследований указанных памятников дало новые материалы по рудничным разработкам и металлургическому производству эпохи бронзы [Швецов, 2012] и позволяет, как нам представляется, вернуться к рассматриваемой теме. Поэтому целью нашей работы является рассмотрение новых изделий из бронзы, выявленных в 2013 г.

В полевой сезон 2013 г., при проверке участка между поселениями эпохи бронзы у села Диброва и хутора Зливки, на месте, указанном местными жителями, вместе с обнаруженными элементами конской сбруи хазарской эпохи, при расчистке квадрата в слое супеси были выявлены фрагменты керамики эпохи бронзы и бронзовый нож-бритва, стоявший вертикально лезвием вверх (от СП – 0.58–0.72 м). Нож с листовидным, уплощенным лезвием без нервюры. Длина – 14 см, ширина – 4 см, длина рукояти – 5 см, ширина – 1 см, толщина в сечении – 0.3 мм. Нож находился на глубине 0.58–0.72 м и стоял вертикально, под небольшим наклоном, черенком вниз. Хронологически ножи данного типа известны в памятниках срубной культурной общности и датируются XIV веком до н.э. В том же районе местными жителями был найден еще один медный нож длиной 8 см и шириной 1.8 см. Типологически данный нож близок к изделиям бондарихинской культуры и датируется в пределах XII–X вв. до н.э. Необходимо отметить наличие и других металлических изделий из бронзы, открытых на памятнике в 1984 г. О.Р. Дубовской. Находки данных изделий на памятнике дают возможность еще раз вернуться к рассматриваемой теме и, возможно, подтвердить производство бронзовых изделий на памятниках эпохи поздней бронзы в районе среднего течения Северского Донца. Проведение химического и рентгеноспектрального анализа данных изделий позволит уточнить, действительно ли данный образец изготовлен из руды местной добычи.

Литература

Березанская С.С. Усово озеро. Поселение срубной культуры на Северском Донце. К., 1990. 152 с.

Бровендер Ю.М. Картамышский производственный комплекс Донецкого горно-металлургического центра эпохи поздней бронзы (некоторые итоги исследований) // Проблемы

гірничої археології: Матеріали II міжнародного Картамиського польового археологічного семінару. Алчевськ, 2005. С. 11–30.

Бровендер Ю.М. Экспериментальное моделирование производственной деятельности на базе руд Картамышского рудопоявления (предварительные результаты исследований) // Проблемы гірничої археології: Матеріали VI міжнародного Картамиського польового археологічного семінару. Алчевськ, 2007. С. 52–68.

Бровендер Ю.М., Загородня О.М. До проекту щодо вивчення давньої історії металовиробництва Донецького гірничо-металургійного центру (за матеріалами Картамиського археологічного мікрорайону) // Проблеми гірничої археології: Матеріали V міжнародного Картамиського польового археологічного семінару. Алчевськ, 2007. С. 26–33.

Бровендер Ю.М., Загородня О.Н. Раскопки поселения Червонэ озеро-1 Картамышского комплекса горно-металлургических памятников эпохи бронзы в 2010 году // Археологічні відкриття на сході України в 2010 р.: Тези доп. регіональної наук.-практ. конф. Луганськ, 2010. С. 26–30.

Городцов В.А. Результаты археологических исследований в Бахмутском уезде Екатеринославской губернии 1903 г. // Труды XIII АС. Т. 1. М., 1907. С. 211–285.

Татаринов С.И. Metallurgia бронзы у племен срубной культуры Восточной Украины // СА. 1983. № 4. С. 32–44.

Татаринов С.Й. Історія гірничої справи, металургії та металообробки доби бронзи Східної України: Автореф. дис. ... канд. іст. наук / С.Й. Татаринов. Донецьк: Б.в., 2006. 23 с.

Федоровский А.С. Доисторические разработки медных руд и металлургия бронзового века в Донецком бассейне // Воронежский историко-археологический вестник. Вып. 2. Воронеж, 1921. С. 18–30.

Швецов М.Л. Металлургия железа Кавказа и Подонцовья: истоки или параллели? // Новейшие открытия в археологии Северного Кавказа: Исследования и интерпретации. XXVII Крупновские чтения. Материалы Международной научной конференции. Махачкала, 23–28 апреля 2012 г. Махачкала: Мавраевъ, 2012. С. 24–27.

О.С. Манийок, Т.И. Сбитнева

*Донецкий Национальный Технический Университет, г. Донецк, Украина,
manyukstroika@mail.ru
my.work2@mail.ru*

Некоторые результаты геологических исследований древних рудников Донецкой области (научный руководитель д.г.н. В.И. Алехин)

Целью данной работы являлись геологические исследования проявлений полезных ископаемых, используемых древними людьми, и следов их отработок в Донецкой области.

В задачи входили: анализ геологических и археологических данных по исследуемой территории; полевые геологические исследования проявлений медных и железных руд; поиск следов древних разработок минерального сырья; анализ данных археологических раскопок, проведенных вблизи выявленных рудопоявлений, и сопоставление руд коренных обнажений с образцами из раскопок.

Методика работ заключалась в анализе результатов ранее проведенных геологических и археологических исследований, проведении полевых геологических маршрутов вдоль реки Северский Донец и в окрестностях города Артемовска с целью обнаружения выходов коренных руд и следов их разработки. В обнажениях горных пород и руд изучались их условия залегания, отбирались образцы для определения состава, структурных и текстурных особенностей. Образцы руд и пород из исследованных обнажений сравнивались с образцами, найденными в археологических раскопах. При этом использовались образцы из коллекций археологических экспедиций.

Анализ опубликованных данных по промышленному освоению Донбасса показывает, что до н.э. и в последующее время люди добывали и перерабатывали на данной территории различные виды полезных ископаемых. Начиная с палеолита использовался кремнь из меловых отложений Донбасса. Археологические исследования указывают на разработку и выплавку местных медных руд в бронзовом веке в Бахмутской котловине Донбасса [Татаринов, 2003]. Активно велась добыча минерального сырья и последующее время. Имеются данные о многочисленных пунктах отработки минерального сырья в Донбассе, начиная с 17 века. В регионе велась добыча серы, железных руд, соли и других видов полезных ископаемых [Геология СССР, 1944; Новик и др., 1960].

Наши исследования мы сосредоточили на трех участках – вдоль реки Северский Донец у села Закотное и у села Богородичное, а также в Артемовском районе вблизи села Пилипчатино. На этих площадях в результате археологических экспедиций были установлены и изучены несколько стоянок древних людей.

В процессе геологических маршрутов, проведенных нами вдоль реки Северский Донец, были обнаружены выходы железных руд. Выходы руд расположены на западной окраине с. Закотное в обрыве правого берега реки Северный Донец. Здесь оползневыми процессами вскрыто несколько выходов пластов железных руд, в том числе и содержащих марганцевые минералы. Проявления железных руд приурочены к отложениям верхнего триаса (протопиевская свита верхнего триаса) и юрским отложениям. Детальные исследования площади показали, что руды во многих местах выходят на поверхность, образуя рудную корку мощностью до 10–15 см. На глубину до 5–6 м в песчано-глинистых отложениях обнаруживаются конкреционные лимонитовые руды в виде нескольких прослоев мощностью до 20 см. Залегание рудных прослоев моноклинальное с падением в южном и юго-западном направлениях под углами 20–40° к горизонту. Наиболее часто этот угол составляет 20–25°.

По особенностям минерального состава выделяются несколько типов железных руд: лимонитовые, гематитовые, сидеритовые, а также комплексные руды, содержащие марганцевые минералы (псиломелан и др.). По морфологическим особенностям они представлены прослоями сплошных массивных руд мощностью до 30 см, прослоями конкреций концентрически зонального строения, песчаниками с гематитовым цементом. При этом отмечают несколько рудных горизонтов, чередующихся иногда с интервалом 1–1.5 м. Имеются также охристые железные руды, замещающие карбонатные породы. Исследование химического состава рудных образцов показало, что содержание железа колеблется от 16.7 % в песчанике с гематитовым цементом до 40 % в лимонитовых конкрециях.

На площади, прилегающей к обрыву реки, найдены следы открытой отработки руд. На противоположном берегу археологами обнаружена стоянка древних людей XIII в. до н.э. Недалеко от рудопоявления в лесном массиве (районе Чернецкого озера) на стоянке древних людей «Зливки» археологами выявлены обломки железной

руды и следы металлургического производства. Нами изучены образцы железной руды, обнаруженные археологами. Результаты исследований показали, что по минеральному составу и структурно-текстурным особенностям эти руды идентичны тем, которые мы выявили у села Закотное.

У села Богородичное на одной из стоянок древних людей на берегу реки Северский Донец были обнаружены орудия труда (терочники и др.), изготовленные из кварцита. Нами было сделано предположение о местном происхождении этой породы. Геологические исследования горных пород, проведенные нами вдоль крутого берега реки, позволили установить огромные валуны ледникового происхождения. При детальном исследовании этих валунов было установлено, что они состоят из кварцита. Порода по минеральному составу, структуре и текстуре полностью идентична породе, из которой изготовлено древнее орудие производства.

У села Пилипчатино Артемовского района Донецкой области исследовано рудопроявление меди. Медное оруденение приурочено к одному из «серых» рудоносных горизонтов пермских осадочных отложений. Нами прослежен рудоносный горизонт по простираению. Горизонт представлен мелкозернистым песчаником и алевролитом. Эти породы обогащены малахитом и азуритом. При детальном исследовании установлено, что наиболее богатое оруденение приурочено к участку тектонических деформаций. Здесь наблюдаются зеркала скольжения и нарушено первичное залегание пород. Здесь же обнаружены следы старых выработок, возраст которых не установлен. Медные руды на этом участке вскрыты в овраге и легкодоступны для извлечения и переработки. Вероятно, из этого участка медные руды обрабатывались древними людьми. По данным археологических исследований данное рудопроявление обрабатывалось в бронзовом веке [Геология СССР, 1944; Лазаренко и др., 1975].

Проведенные исследования показывают, что древние люди в процессе своей жизнедеятельности на территории Донецкой области активно использовали местные минеральных ресурсы, в том числе и в металлургическом производстве.

Литература

Геология СССР Донецкий бассейн. Москва/Ленинград: государственное издательство геологической литературы комитета по делам геологии при СНК СССР, 1944. Т. 7.

Лазаренко Е.К., Панов Б.С., Павлишин В.В. Минералогия Донецкого бассейна. Ч. 2. К.: Наукова думка, 1975. 253 с.

Новик Е.О., Пермяков В.В., Коваленко В.В.. История геологических исследований Донецкого каменноугольного бассейна (1700–1917). Киев: Издательство Академии наук Украинской ССР, 1960. 531 с.

Татаринов С. И. Древние горняки-металлурги / Печатный двор, 2003. 131 с.

О. М. Смирнова, И.В. Исаева
Донецкий национальный университет, г. Донецк, Украина
smirnovaom@rambler.ru,
Донецкий институт социального образования, г. Донецк, Украина
titunina@ukr.net

**Новые данные об исследованиях продуктов производства железа
археологического памятника Выдылыха (Подонцовье)**
(научный руководитель В. И. Купенко)

Один из немногих комплексных археологических памятников в Донецкой области с горизонтами от палеолита до средневековья – урочище Выдылыха Славянского района [Колесник, 2007]. В ходе археологических исследований найдено около двух тысяч образцов железного шлака, сосредоточенных у внешних границ Пеньковского поселения.

Для изучения черной металлургии поселения Выдылыха из коллекции шлаков по внешним признакам было выделено несколько разновидностей и дано их детальное макроскопическое описание. Визуально четких различий между отдельными группами шлаков не наблюдается, в одном образце иногда встречается несколько их типов.

1. Железные шлаки («крица») с различной поверхностью (ноздреватой, морщинистой, почковидной), в разной степени окисленной. Плотные, тяжелые образцы на свежем сколе темно-серые, с металловидным блеском, в центральной части более плотные, в основном, микропористые. Приповерхностная пузыристая корочка толщиной 4–5 мм содержит значительную примесь мелко- и среднезернистого прозрачного сероватого кварца. Напоминают выплавленное железо, до точной диагностики условно названы крицей.

2. Железистые шлаки с различной поверхностью, на свежем сколе темно-серые с металловидным блеском, участками желтовато-бурой и вишнево-коричневой окраски (окисленные), хрупкие, пористые, с параллельно-ребристой структурой.

3. Железистые шлаки пористые (60–70 %), коричневатого-темно-серые (окисленные), на более плотных участках с металловидным блеском и микропористостью, с расплывчатыми контурами обломков. В шлаке примесь кварцевого материала. На поверхности есть корка серого или желтоватого мелко- и среднезернистого прозрачного и молочно-белого кварцевого материала толщиной около 5 мм.

4. Железные шлаки («крица») округлой формы, повторяющие форму горшка, с поверхности окисленные, покрытые желтовато-бурой окисной пленкой. На свежем сколе темно-серые с металловидным блеском, тяжелые, мелкопористые.

5. Железно-силикатные шлаки с почковидной поверхностью. Преобладает силикатная составляющая из спекшегося мелко- и среднезернистого кварца светлосерого, буровато-серого цвета, сильно пузыристая. Отдельные участки с корочками железа.

6. Силикатные шлаки зеленовато-серого цвета, пористые. Основная масса – спекшиеся зерна кварца средней размерности.

7. Обожженная керамика со шлаковой корочкой (крустой) темно-серого цвета, с металловидным блеском, толщиной 3–4 мм.

Для определения технологических параметров металлургического процесса были выполнены силикатный, рентгенографический анализы немагнитной составляющей металлизованной руды и спектральный анализ собственно рудной компоненты. Минералогический анализ предполагаемой исходной и металлизованной руды проведен с применением методов рудной микроскопии и углпетрографии. Данные химического анализа показали резкое отличие шлаковой составляющей изученной руды от продуктов современной черной металлургии по содержанию кальция и магния.

Спектральный анализ показал незначительное присутствие цветных и черных металлов, что дает определенную информацию о возможном источнике руды. Макроэлементами являются железо и хром, содержание других элементов приведено в табл. 1.

Из минералов, образовавшихся в процессе твердофазного и жидкофазного преобразования руды при плавке, кроме магнетита FeFe_2O_4 , установлены оксиды: вюстит $\text{Fe}_{14}\text{O}_{15}$, герцинит FeAl_2O_4 ; силикаты: ферросилит $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$, клиноферросилит $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$, фаялит Fe_2SiO_4 . Присутствует также алюмосиликатное стекло. Кварц SiO_2 , встречающийся только на внешней поверхности образцов и непосредственно с рудой не связанный, является инертной фазой.

Магнетит FeFe_2O_4 постоянно присутствует среди шлакообразующих компонентов. Форма характерна для продуктов кристаллизации из расплава. Типичная для изученных образцов доля магнитной фракции колеблется от 48 до 56 %.

Вюстит $\text{Fe}_{14}\text{O}_{15}$ по оптическим свойствам отличается меньшей отражательной способностью. Образует мелкие изометричные включения в рудных минералах и силикатах.

Герцинит FeAl_2O_4 образует изоморфные смеси с магнетитом FeFe_2O_4 . По оптическим свойствам приближается к силикатам железа, с которыми кристаллизовался одновременно. На образцах заметно зональное строение кубического кристалла герцинита, связанное с изменением состава минерала в процессе роста.

Таблица 1

Содержание примесей в металлизованной руде, шлаке и породах (в %)

№ пробы	Наименование образцов	Pb	Cu	Ni	Zn	Co
В-2	Металлизованная руда	0.001	0.006	0.015	0.002	0.005
В-13	Металлизованная руда с корольками выплавленного железа	0.006	0.009	0.033	0.012	0.013
В-16	Керамика со шлаковой корочкой	0.003	0.006	0.007	0.004	0.002
В-4/1	Шлаки силикатные	0.007	0.004	<0.001	0.001	не обн.
В-19	Красноцветные песчано-алевролитно-глинистые породы с гетитовым цементом	0.002	0.004	<0.001	0.011	не обн.
В-20	Красноцветный песчаник с гидроокислами железа в цементе	0.0004	0.005	0.003	0.009	не обн.

Примечание. Анализы выполнены с помощью атомно-абсорбционного спектрометра Thermo Solar M6 MkII в отделе инструментально-лабораторного контроля Государственной экологической инспекции в Донецкой области; аналитик И.С. Колтоян

Шлакообразующие компоненты – силикаты: ферросилит $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$, клиноферросилит $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$, фаялит Fe_2SiO_4 – заполняют пространство между дендритами магнетита вследствие более поздней кристаллизации (табл. 2). Они представлены ограниченными кристаллами. Их размеры меняются от 0.3 мм до долей микрон. Промежутки заполняет алюмосиликатное стекло.

Карбонаты представлены органоманным кальцитом CaCO_3 в составе раковин гастропод. Обломки являются остатками флюса, в качестве которого, вероятно, использовался мел или известняк.

Кварц встречается в виде трещиноватых окатанных зерен, сцементированных пористой массой шлакообразующих компонентов. По-видимому, руда в вязко-пластическом состоянии контактировала с песком, цементируя его.

Таблица 2

**Результаты рентгенографических исследований немагнитной фракции
металлизированной руды**

Обр. В-12		Вюстит		Герцинит		Ферросилит		Клиноферросилит		Фаялит	
I.%	d.A	I.%	d.A	I.%	d.A	I.%	d.A	I.%	d.A	I.%	d.A
35	3.56									80	3.55
30	3.05					100	3.217	100	3.035		
70	2.851			58	2.884	75	2.892	55	2.909	90	2.828
30	2.646							63	2.603		
30	2.591					50	2.577			70	2.565
100	2.520					55	2.504			100	2.501
65	2.483	70	2.476	100	2.459						
20	2.412							53	2.408		
95	2.160	100	2.146			50	2.126	51	2.161		
50	1.785									90	1.777
85	1.527	80	1.518							70	1.523
25	1.079	10	1.074								
25	0.979	10	0.985								

Продолжение таблицы 2

Обр. В-14		Вюстит		Герцинит		Ферросилит		Клиноферросилит		Фаялит	
I.%	d.A	I.%	d.A	I.%	d.A	I.%	d.A	I.%	d.A	I.%	d.A
30	3.58									80	3.55
100	2.851			58	2.884	75	2.892	55	2.909	90	2.828
50	2.511					55	2.504			100	2.501
80	2.154	100	2.146					51	2.161		
80	1.787									90	1.777
25	1.676			17	1.665						
60	1.523	80	1.518							70	1.523
25	1.432			50	1.442						
35	1.294	40	1.297								
40	1.238	40	1.243								
50	1.105	10	1.074								

Примечание. Эталонные рентгенограммы приведены по [Колода и др., 2004].

Среди находок имеется несколько сотен обломков пород разного размера. Каменный материал представлен известняками, гравелитами, разнообразными песчаниками, кварцем. Известняки попадались практически во всех квадратах раскопа, иногда образуя скопления. Среди встреченных пород представляют интерес как возможное рудное сырье красноцветные породы, содержащие гидроксиды железа – переслаивание песчано-алевролитно-глинистых пород и песчаников с содержанием железа соответственно 34.6 % и 3.9 %. Вероятно, красноцветный песчаник, содержащий незначительное количество железа, не мог служить рудой для его выплавки, а песчано-алевролитно-глинистые породы представляют легкоплавкую руду (гидроокислы железа). Обломки рассеяны по всей площади поселения, не образуя скоплений, указывающих на массовое их использование. На поселении и рядом с ним не обнаружено коренных обнажений подобных пород. Но, вероятнее всего, применено было местное сырье. В дальнейшем необходимо продолжить поиски выходов и участков добычи красноцветных пород или бурых железняков по течению р. Северский Донец.

Таким образом, особенности структуры агрегатов первичных минералов свидетельствуют об их кристаллизации из жидко-пластичного железо-силикатного расплава. Аналогичные структуры и подобные минералы отмечаются в современных железорудных агломератах и других продуктах черной металлургии [Малышева, 1969; Иванченко и др., 2007]. Предполагаемая руда (бурые железняки) последовательно испытывали дегидратацию и твердофазовое восстановление, а затем жидкофазовый процесс с использованием восстановителей CO и H₂ – продуктов газификации древесного угля. В качестве флюса применялся мел или известняк. Установленная нами последовательность формирования минералов согласуется с понижением температуры кристаллизации: магнетит – 1583 °C, вюстит – 1424 °C, фаялит – 1205 °C. Отсутствие в металлизированной руде карбидов железа свидетельствует в пользу такого предположения. Кварц также отсутствует среди рудных минералов. Положение окатанных и трещиноватых зерен кварца в образцах, скорее всего, указывает на соприкосновение железо-силикатного расплава с песком. Наличие в металлизированной руде высокотемпературных минералов свидетельствует о возможности применения на поселении Выдылыха специализированных печей – горнов.

Авторы выражают благодарность Каменеву В. И. – за выполнение рентгенографических анализов, Колготяну И. С. – за выполнение атомно-абсорбционной спектроскопии, Колеснику А. В. – за предоставленные материалы.

Литература

Колесник А. В. Проблемы исследования комплексного памятника археологии Выдылыха на Северском Донце 2004-2006 экспедицией Донецкого Национального университета // Историчні і політологічні дослідження. 1/2 (31/32). Донецьк, 2007. С. 198–202.

Колода В. В., Куценко А. В., Швецов М. Л. Памятник железопроизводства у с. Богородичное Донецкой области // Донецкий археологический сборник. Вып. 11. Донецк, 2004. С. 145–155.

Малышева Т. Я. Петрография железорудного агломерата. М.: Наука, 1969. 172 с.

Иванченко В. В., Котляр М. И., Шатоха В. И., Нестеренко Т. П., Тырышкина С. Н. Минеральный состав и агломерация железосодержащих металлургических шламов. Кривой Рог: Изд. центр КТУ, 2007. 142 с.

Ю.В. Бухарев
*Донецкая Средневековая археологическая экспедиция
Донецкого Центра Института востоковедения
им. А. Крымского НАНУ, г. Донецк, Украина
m-shvetsov@yandex.ru*

**О металлургии железа в эпоху бронзы
в Среднем Подонцовье на памятнике Зливки**
(научный руководитель М.Л. Швецов)

Металлургия железа всегда была одним из самых важных занятий человечества, начиная с конца IV – начала III тысячелетия до нашей эры. Древнейшие изделия из этого металла были найдены на территории Египта и Месопотамии, изготовлены они были из метеоритного или теллурического железа. Но количество подобных находок невелико, и быть постоянной основой для развивающейся металлургии они не могли. Аналогичная ситуация свойственна и территории Восточноевропейской лесостепи и степи. В позднем бронзовом веке были предприняты действенные попытки получения кричного железа, о чем свидетельствуют десятки предметов. Все они происходят из памятников срубной и сабатиновской культур восточноевропейской лесостепи. Однако, самое большое их количество характерно для древностей белозерской и бондарихинской культур. Существует предположение, что в позднем бронзовом веке или в пределах «протожелезного века» кричный процесс был освоен в степной и лесостепной зонах Восточной Европы (срубная, сабатиновская, белозерская, бондарихинская, маклашевская культуры), а также на Кавказе (вторая половина II тыс. до н. э.). Объяснением такого широкомасштабного явления для периода XIII–X веков до н. э., по мнению Д.П. Куштан, стало значительное расширение межплеменных экономических связей и контактов, в которых не последнюю роль сыграло тяготение к сырьевым ресурсам, в первую очередь, необходимым для металлопроизводства [Куштан, 2011].

Природные сырьевые базы (рудные местонахождения и места добычи сырья) для металлургии эпохи поздней бронзы неоднократно становились объектами археолого-геологических исследований и достаточно широко известны в Подонцовье [Грабянский, 1973; Пряхин, 1995; Литвиненко, 2003]. Такими на сегодня можно назвать «масштабный горно-металлургический комплекс эпохи бронзы в Урочище Картамыш [Бровендер, 1999] и Бахмутский, у сел: Клиновое, Медная Руда, Лиманское озеро, Пилипчатино [Татаринов, 1975, 1976, 1980, 1986]. Многолетние исследования этих объектов дают возможность говорить не только об эксплуатации их на протяжении почти всей эпохи средней и поздней бронзы [Бровендер, Татаринов], но и о существовании здесь следов металлургии железа, открытых С. И. Татариновым в 1977 году [Татаринов, 1980, с. 280–283; 1986, с. 35–37]. По его мнению, сырьем для плавки железа служили собираемые на перекатах р. Донец и в меловых отложениях лимониты, куски которых найдены и на поселении Лиманское озеро. Горн располагался на краю поселения, у воды. По находкам керамики в жилище 9, горн относится к XI–X вв. до н. э. По конструкции он полностью аналогичен ямным горнам для выплавки меди на стоянке Пилипчатино. Автор отмечает, что шлаки с высоким содержанием железа встречены практически во всех медеплавильных мастерских, на стоянках у Бахмутских рудников. Минералы халькозин и халькопирит, содержащие до

15 % меди и до 50–60 % железа, встречаются в Клиновом, Медной Руде, Картамыше. Интересные мнения о металлургии на юго-востоке Украины высказаны Т.Ю. Гошко [2004], С.В. Паньковым [1999]. Мы же рассмотрим ранний этап развития металлургии на примере находок, сделанных нашей экспедицией в ходе полевых работ 2010, 2011 и 2013 гг.

Целью данной работы является подтверждение тезиса о том, что развитое металлургическое производство железа в Среднем Подонцовье существовало уже в период позднего бронзового века, на примере находок, обнаруженных в районе памятника Зливки.

В 2010 г. Донецкой Средневековой археологической экспедицией в ходе исследования памятника Зливки (район Чернецкого озера) на участке между языческим и христианским могильником эпохи Средневековья, северо-восточнее жилых сооружений эпохи поздней бронзы была выявлена и частично исследована яма № 5 с керамикой XIII–XII вв. до н.э. и с материалами металлургического производства железа. В 2011 г. на данном участке были выявлены также первично подготовленные к процессу выплавки куски железной руды, шлаки, металл.

Геологические исследования ближайших участков берега р. Северский Донец проведены с участием геологов Донецкого национального технического университета под руководством В.И. Алехина в 2013 г. Продолжая исследования предыдущих лет, мы обнаружили такие следы металлургической деятельности, как развал лепного сосуда со следами прокаленности, капли выплавленного железа, застывшие на куске земли, шлаки и другие следы металлургического производства (рис. 1, 2).

В результате проведенного рентгенофлуоресцентного анализа (табл.), можно с достаточно высокой точностью установить химический состав анализируемых образцов, обнаруженных в ходе экспедиций 2010–11 гг. Полный химический анализ образцов 2013 г. пока, к сожалению, не проводился.

В результате выполненных анализов установлено, что среди шлаков выделяются две группы: с содержаниями железа 19–28 % и 2–3 %. Первые характеризуются повышенной остаточной намагниченностью.

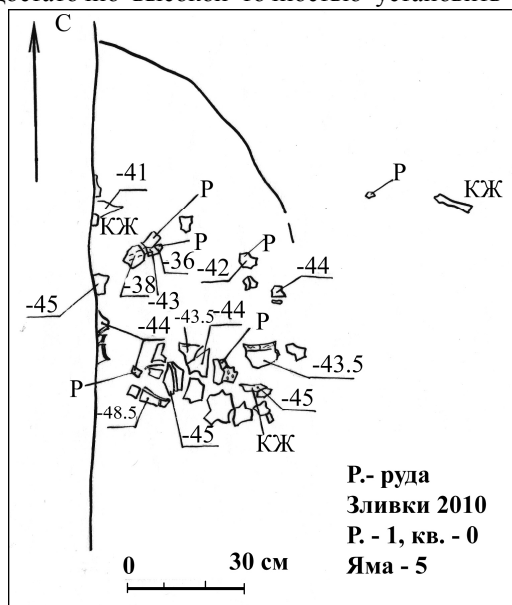


Рис. 1. Расположение находок в кв. 0, р. 1, яма 5. Буквой «р» отмечена руда.



Рис. 2. Керамика со следами металлургии, обнаруженная в р. 1, яма 5.

Рассматривались следующие образцы:

Образцы № 1 и № 3 – исходное железорудное сырье. В образце № 1 содержится гематит, а в образце № 3 – магнетит. На это указывают более высокое, чем в остальных образцах, содержание железа, характерные для этих соединений формы кристаллов, а так же наличие в образце № 3 магнитных свойств.

Таблица

Результаты химического анализа металлургических шлаков
(Зливки, 2010–11, Р. I, Яма 5)

№ образцов	Содержания, вес. %												
	C	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Mn	Fe
№ 2	2.96	54.20	0.20	0.34	1.33	15.10	2.00	0.11	0.41	4.10	0.07	0.25	19.00
№ 3	1.00	44.10	0.05	0.17	1.60	24.00	0.40	0.04	0.27	0.30	0.07	0.06	28.00
№ 4	6.85	56.20	0.16	0.28	8.09	18.09	26.00	0.02	0.70	2.97	0.74	0.03	3.50
№ 5	10.00	55.00	0.27	0.86	5.54	19.00	0.37	0.07	1.45	4.35	0.29	0.04	2.76

Примечание. Анализы выполнены рентгенофлуоресцентным методом, аналитик – Н.И. Мензин.

Образцы № 2, № 4 и № 6 представляют собой фрагменты шлака. На это указывает существенное уменьшение содержания железа и увеличение содержания углерода (нагрев руды осуществляется древесным углем), по сравнению с образцами № 1 и № 3. Причем № 2 и № 4 – это шлаки из расплава, содержащего гематит, а № 6 – шлак из расплава, содержащего магнетит (обладает магнитными свойствами).

Образец № 5, по-видимому, представляет собой фрагмент дна печи, в которой производилась плавка гематитовой руды. На это указывает тот факт, что фрагмент не очень прочно скомпонован (не спечен), а также наличие в нем кристаллов гематита.

Кроме того, проводилось магнитометрическое исследование, показавшее, что магнитными свойствами обладают только два образца № 3 и № 6.

Следует отметить, что следы металлургического производства были обнаружены в районе Зливок еще в 1985 году, однако тогда большого значения им не придавалось. В частности, было найдено большое количество кусков шлака с включениями железа, обмазка, предположительно, плавильной печи, развалы двух печей, остатки железной руды и т.д.

Совокупность этих находок позволяет с уверенностью заявить еще раз о факте наличия достаточно развитого металлургического производства железа на рассматриваемой территории Среднего Подонцовья, в условиях функционирования Донецкого горно-металлургического центра эпохи поздней бронзы, и возникновении на базе цветной металлургии зачатков металлургии железа в конце XII–XI вв. до н. э. Данные, полученные в ходе полевых работ 2010, 2011 и 2013 гг., полностью эту мысль подтверждают.

В заключение можно сказать, что археологические работы по исследованию данного памятника будут проводиться и в дальнейшем, для выявления новых участков металлургического производства. Кроме того, ожидается проведение полного химического и радиоуглеродного анализов, которые позволят установить химический состав образцов и их точный возраст.

Литература

Гошко Т.Ю. Металообработка на Київщині за доби пізньої бронзи // Археологія, 2004. С. 103–109.

Котович В.Г. О времени и путях возникновения железной металлургии на Кавказе // Пятые Крупновские чтения по археологии Кавказа. Махачкала, 1995.

Литвиненко Р.О. До питання про експлуатацію донецьких рудників населенням бабинської культури (постанова проблеми) // Проблеми гірничої археології (матеріали I Картамиського польового археологічного семінару). Алчевськ: ДГМІ, 2003. С. 44–47.

Паньков С.В. Екстенсивне виробництво заліза на території України в першій чверті I тис. н.е. // Археологія, 1999. С. 82–96.

Пряхин А.Д. К выделению Доно-Донецкой производственной зоны эпохи поздней бронзы // Проблемы археологии, древней и средневековой истории Украины: тез. докл. Харьков, 1995.

Татаринов С.И. Железодельательный горн бондарихинской культуры // СА. 1980. № 3. С. 281–283.

Татаринов С.И. Металлургия железа в эпоху поздней бронзы в Донбассе // Проблемы охраны и исследования памятников археологии в Донбассе. Тезисы докладов. Донецк, 10–11 апреля 1986 г. С. 35–37.

Татаринов С.И. Минерально-сырьевая база Донецкого горно-металлургического центра эпохи бронзы в Восточной Украине // Проблеми гірничої археології (доповіді II міжнародного Картамиського польового археологічного семінару). Алчевськ: ДГМІ, 2003. С. 196–204.

Техов Б.В. Центральный Кавказ XIV–X вв. до н.э., М., Наука, 1977.

Швецов М.Л. Металлургия железа Кавказа и Подонцовья: истоки или параллели? // Новейшие открытия в археологии Северного Кавказа: Исследования и интерпретации. XXVII Крупновские чтения. Материалы Международной научной конференции. Махачкала, 23–28 апреля 2012 г. Махачкала: Мавраевъ, 2012. С. 24–27.

Комплексы металлообработки пахомовской культуры (Западная Сибирь)

В контексте изучения культурных образований эпохи бронзы особый интерес представляет исследование металлургии и металлообработки и их место в системе социально-экономических отношений. Металл оказался для человека важным, прежде всего как материал для изготовления прочных и удобных орудий. Пути развития древних народов определило не только развитие земледелия и скотоводства, но и развитие металлургии и металлообработки.

Пахомовская культура является одним из наиболее ярких и самобытных образований эпохи поздней бронзы Зауралья и Западной Сибири, отразивших все отрасли присваивающей и производящей экономики. Памятники пахомовской культуры распространены в лесостепном и подтаежном Тоболо-Иртышье. Данное культурное образование датируется в пределах XIV-XI вв. до н.э. Несмотря на довольно длительный период исследования, вопросы формирования и происхождения, хронологии и периодизации, системы расселения и хозяйства остаются дискуссионными [Корочкова, 1987; Евдокимов, Корочкова, 1991; Корочкова, Стефанов, Стефанова, 1991; Матвеев, Чикунова, 1999; Ткачев, 2001; Матвеев и др., 2003; Агапетова, 2009; Ткачев Ал.Ал., 2010].

В слоях пахомовских поселений нередко встречаются кусочки ошлакованной керамики, обломки тиглей, льячки, кусочки металла, тигли характерной рюмковидной формы. Судя по известным находкам бронзовых предметов и редкости литейных форм, собственного металлопроизводства представители пахомовской культуры не имели, что было обусловлено отсутствием собственной близкорасположенной сырьевой базы [Корочкова, 2010, с.71]. В условиях безрудной территории можно говорить только о вспомогательном характере металлообработки (переплавка, ремонт, изготовление предметов); которая производилась, в основном, внутри жилищ, без создания каких-либо специальных конструкций. Однако, в последние годы на поселении Оськино Болото был исследован первый специализированный комплекс для обработки металла.

Поселение Оськино Болото расположено на западной окраине с. Памятное (Ялуторовский р-н, Тюменская обл.), на невысоком мысу первой надпойменной террасы левого берега р. Исеть. Мыс и берега озера покрыты сосновым бором. Удачное расположение данного памятника и определило, вероятно, создание именно на его территории специализированного комплекса металлообработки.

Поселение Оськино Болото открыто И.Ю. Чикуновой при обследовании левобережной террасы р. Исети между населенными пунктами Памятное-Яр в 1999 г. На протяжении 2000–13 гг. на памятнике Ялуторовским отрядом Тоболо-Ишимской археологической экспедиции Института проблем освоения Севера СО РАН под руководством А.А. и Ал.Ал. Ткачевых проводятся стационарные полевые исследования. В результате многолетних работ в пределах жилой площадки вскрыто свыше 3000 м² и изучены остатки более 50 конструкций. Территория поселения заселялась неоднократно и при его исследовании выявлены культурные комплексы, относящиеся к раз-

ным хронологическим периодам, начиная от неолита и заканчивая приходом русских переселенцев в Сибирь.

В пределах исследованного участка частично изучен жилой комплекс, оставленный носителями пахомовских традиций. На территории поселка две улицы сходятся под прямым углом: на одной из них располагались жилые конструкции, на другой – хозяйственные и производственные сооружения. В точке их соединения была устроена центральная площадь поселка, с большим уличным очагом и конструкцией в виде навеса и мест для сидения. Все жилые сооружения представляли собой полуземлянки с тамбурообразными выходами длиной 1.5–3 м и котлованами, углубленными в грунт до 0.6 м. Постройки имели каркасно-столбовую основу, сверху их венчали плоские или слабо выраженные двускатные крыши, центральный конек которых был вытянут в широтном направлении. Площадь жилых построек варьировалась в пределах 40–80 м². Выходы в большинстве случаев направлены на север, в сторону озера. В ряде случаев, постройки возле выхода имели крытый навес, непосредственно примыкавший к стене жилища.

Севернее жилой части поселка, на ровном участке берега озера, располагалась производственная площадка, занятая небольшими хозяйственными постройками и металлургическим комплексом, включающим систему очагов для переплавки металла, зольник, навес и хозяйственные ямы.

Планиграфия памятника показывает, что перед строительством территория поселка была предварительно спланирована с учетом размещения жилых, хозяйственных и производственных помещений.

Основу металлургического комплекса составлял навес, размером 8?7 м (площадь свыше 50 м²), прикрывающий две хозяйственные ямы и семь небольших очагов открытого типа. С севера к навесу примыкал зольник, представлявший собой удлиненно-овальный холм (размером 7.2?4.5?1 м) площадью около 30 м², перекрывающий неолитическое жилище (рис.). Можно предположить, что первоначально на месте неолитической конструкции фиксировалась неглубокая западина, которую и стали использовать для складирования мусора и отходов металлургического производства. В отложениях зольника (темно-серая углистая зола) преобладает пахомовская посуда, среди которой два раздавленных сосуда, сломанные и обожженные кости. Среди вещевого инвентаря встречены льячки со следами металла, точильный камень, катушка, грузила.

Для плавки металла использовались очаги, расположенные вдоль южной подшвы зольника. В заполнении очажных ям обнаружены обломки керамики, обожженные кости и обломок льячки.

Зольники также известны на пахомовских поселениях Ново-Шадрино VII и Большой Имбирей X. На поселении Ново-Шадрино VII зольники сложены прослойками золы белого, светло- и темно-серого цвета, причем один из них перекрывал заброшенный котлован пахомовского жилища. В заполнении зольников обнаружены кости животных, обломки посуды, изделия из камня, кости и глины (тигли, грузила, шарики, шлаки), а также останки человеческих скелетов [Корочкова, 2009, с. 26–27].

Исследование жилых помещений, оставленных пахомовским населением, показало наличие незначительного, но разнообразного набора металлических изделий: обломок кельта с ушком, проволоочная серьга в 2 оборота, зеркало с петелькой, бритва, обломки желобчатого браслета, бусы, трубчатая пронизь, обломки лезвий.

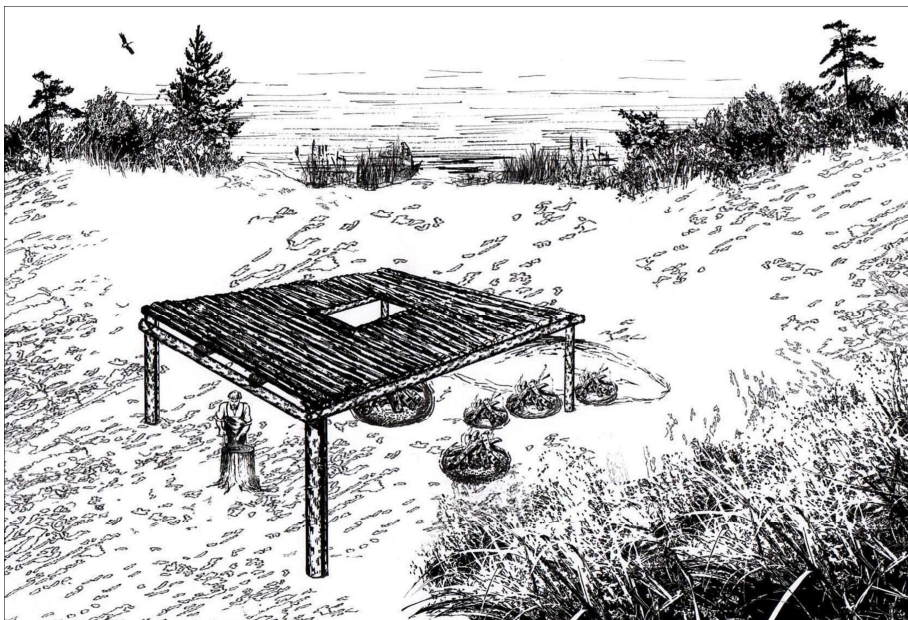


Рис. Реконструкция комплекса металлообработки поселения Оськино Болото.

Выводы. Комплекс металлических изделий и предметов бронзолитейного производства (литейные формы, льячки, тигли) позволяет говорить о наличии на поселении Оськино Болото крупного центра металлообработки, возможно, снабжавшего металлическими изделиями и другие коллективы пахомовского общества. Была ли данная отрасль хозяйственной деятельности доступна всем или ей занималась специализированная социальная группа населения? Материалы, полученные с поселения Оськино Болото, свидетельствуют скорее о наличии в коллективе небольшой группы лиц, занимавшихся узкоспециализированным ремеслом.

К сожалению, неясным остается источник сырья, которым пользовались пахомовцы. Но отсутствие следов плавки руды дает возможность предполагать развитие в пахомовских коллективах только металлообработки на основе готовых слитков, получаемых, вероятнее всего, с Урала, что достаточно легко было делать посредством водных артерий (реки Миасс, Исеть, Пышма, Тура). Для этого пахомовцам необходимо было совершать регулярные экспедиции за металлом или наладить его поставку в процессе межплеменной торговли и обмена.

Литература

Аганетова Т.А. Новые материалы позднего бронзового века в Притоболье // Археология и этнография азиатской части России (новые материалы, гипотезы, проблемы и методы). Кемерово: Кузбассвузиздат, 2009. С. 92–93.

Евдокимов В.В., Корочкова О.Н. Поселение Пахомовская Пристань I // Источники этнокультурной истории Западной Сибири. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1991. С. 50–63.

Корочкова О.Н. Предтаежное и южнотаежное Тоболо-Иртышье в эпоху поздней бронзы: Автореф. дисс. ... канд. ист. наук. Л., 1987. 26 с.

Корочкова О.Н. О западносибирских зольниках эпохи поздней бронзы // Российская Археология. 2009. № 1. С. 25–35.

Корочкова О.Н. Взаимодействие культур в эпоху поздней бронзы (андроноидные древности Тоболо-Иртышья). Екатеринбург: УралЮрИздат, 2010. 104 с.

Корочкова О.Н., Стефанов В.И., Стефанова Н.К. Культуры бронзового века предтаежного Тоболо-Иртышья (по материалам работ УАЭ) // Вестник Археологического Университета. Екатеринбург: УрГУ, 1991. Вып. 20. С. 72–90.

Матвеев А.В., Аношко О.М., Костомаров В.М., Рыжкова Ю.В. Большой Имбиряй 10 – новый памятник пахомовской культуры в Ингальской долине // Словцовские чтения 2003. Тюмень, 2003. С. 90–91.

Матвеев А.В., Чукунова И.Ю. Поселение Ботники-1в на Нижней Исети // Вестник археологии, антропологии и этнографии. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 1999. Вып. 2. С. 44–50.

Ткачев А.А. Поселение поздней бронзы Оськино Болото (предварительное сообщение) // Проблемы взаимодействия человека и природной среды. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2001. Вып. 2. С. 24–28.

Ткачёв Ал.Ал. Система жизнеобеспечения пахомовского населения лесостепного и подтаежного Притоболья // Культура как система в историческом контексте: опыт Западно-Сибирских археолого-этнографических совещаний. Материалы XV Международной Западно-Сибирской археолого-этнографической конференции, 19–21 мая. Томск: Изд-во «Аграф-Пресс», 2010. С. 302–304.

И.А. Блинов¹, М.Н. Анкушев¹, М.Н. Сдыков², Я.А. Лукпанова²

*1 – Институт Минералогии УрО РАН, г. Миасс
ivan_a_blinov@mail.ru*

*2 – Западно-Казахстанский областной центр истории и археологии
управления культуры, архивов и документации акимата ЗКО,
г. Уральск, Казахстан*

Состав золотых изделий могильника Таксай I (Западный Казахстан)

Курганный комплекс Таксай I расположен в 8 км южнее поселка Долинное Теректинского района Западно-Казахстанской области, на присыртовом уступе с равнинным рельефом. Комплекс находится в 2 км севернее железнодорожного разъезда Таксай и состоит из 6 курганов. Нами исследованы предметы кургана № 6, который подвергался ежегодной распашке. Курган № 6 датируется к. VI – нач. V вв. до н.э. и относится к раннесарматскому периоду. Погребение, предположительно, принадлежало жрице. В кургане обнаружены главным образом золотые и бронзовые предметы, а также железные псалии конской упряжи (раскопки Лукпановой Я.А. 2012 г.)

Изучение металлических изделий проводилось рентгенофлуоресцентным анализом (прибор INNOV-α-400). Особенности данного прибора являются его портативность, проведение анализа без разрушения вещества, определение широкого спектра элементов. Другой особенностью является то, что анализ проводится на поверхности предметов, из-за чего технологическое покрытие (лужение) или патина мешают и(или) оказывают большее влияние на результат анализа, искажая данные о со-

ставе предмета. Предмет должен полностью закрывать окно анализатора прибора и ровно располагаться перед ним, т.е. иметь слабый рельеф. Чувствительность прибора составляет 0.1–0.3 %.

Всего исследовано 91 золотое изделие. Среди изделий выделяется несколько предметов серийного производства – бляшки и бусины, шарики, подвески различной формы и размеров (табл.). Выделяется несколько однотипных по назначению изделий — накладки на сосуды разной формы и обкладки-держатели зубов хищных зверей, всего 9 типов изделий (рис.). Несколько крупных единичных объектов (№ 10–14) представлены гривнами, браслетами, височными кольцами, бронзовым зеркалом с покрытием из золотой фольги.

1. *Бляшки массивные в виде двух бараньих голов* (БКМ 9241/13). Проведено по 1–3 анализа с каждого предмета. Всего 26 предметов. Предметы содержат, %: Au 83–86, Ag 10.5–11.5, Cu 2.6–3.1. Во внутренней части бляшек видны застывшие капли припоя, представленного сплавом состава Au-Ag-Cu с высоким содержанием Ag.

2. *Бляшки крупные квадратные* с четырьмя головами грифонов, образующих свастику противосолонь (БКМ 9241/15). Всего 16 предметов, по каждому проведено 1–2 анализа. По составу предметы можно разделить на 2 группы: с содержанием Au 86–88 %, Ag 10–10.5 %, Cu 2.5–2.6 % (6 предметов) и с содержанием Au 89–91 %, Ag 6.5–10.5 %, Cu не выявлено (10 предметов).

3. *Бляшки малые квадратные* с четырьмя головами грифонов, образующих свастику (БКМ 9241/16). Всего 30 изделий, проведено по одному анализу с каждого изделия. Среди составов металлов выделяется две группы: Au 91–92 %, Ag 5.0–5.5 %, Cu около 2.5 % (15 изделий) и Au 96–98 %, Ag 1.2–3.1 %, Cu не выявлено (15 изделий).

4. *Бляшки нашивные* (БКМ №9241/14). Всего 7 изделий. Проведено по 3 анализа с каждой. Все бляшки состоят из металла сходного по составу, %: Au 86–88.5, Ag 9.5–10.2, Cu 2.5.

5. *Бляшки нашивные* (БКМ 9241/7). Всего 4 изделия. Две из них целые, два разломаны на две и на три части. С каждой бляшки выполнено по 2–3 анализа. Три бляшки представлены одинаковым металлом, имеющим состав Au 96–96.5 %, Ag 2.9 %, Cu не выявлено. В одной бляшке состав в двух анализах такой же, в одном содержит, %: Au 95, Ag 2.1, Cu 2.6, что в среднем характеризует предмет Au 96.5, Ag 2.2, Cu 0.9.

6. *Бусины золотые*. Всего три изделия. Проведено по 3 анализа. Две бусины имеют идентичный состав, %: Au 90–91, Ag 5.7–5.8, Cu 2.6–2.7. Одна бусина – Au 93.4 %, Ag 6.2, Cu не выявлено.

7. *Шарики с насечками* (БКМ 9241/4). Всего 8 изделий. Проведено по 2 анализа с каждого. Одна бусина с простыми насечками Au 93.5 %, Ag 6.2 %, Cu не выявлено. Семь бусин с орнаментом – проволочными косичками, %: Au 91–91.5, Ag 5.7–6.0, Cu 2.5–2.8.

8. *Накладки на деревянный сосуд* (БКМ 9241/3). Проведено по 2 анализа с каждой обкладки. Металл изделий можно разделить на 3 типа: 1 тип (накладка 2 – волнистая, цельная), содержание Au 89.4 %, Ag 8.0 %, Cu 2.6 %; 2 тип (накладки 3 и 5), содержание Au 85.5–86.0 %, Ag 10.5–11.5 %, Cu 2.7–2.8 %; 3 тип (накладки 1 и 6), содержание Au 75–76 %, Ag 20–21.5 %, Cu 2.9–3.0 %.

9. *Подвески с клыками и зубами* (БКМ 9241/5, БКМ 9241/6, БКМ 9241/9, БКМ 9241/12 и без номеров). Всего исследовано 10 изделий по 1–4 анализа с каждого.

Таблица

Состав золотых изделий памятника Таксай I (мас. %)

№ п.п.	Номер образца	n	Au	Ag	Cu	Сумма	Тип предмета
1	БКМ 9241/13	3	85.5	10.9	2.8	99.3	Бляшки массивные в виде двух голов барана 1
2	то же	2	85.3	11.1	2.8	99.2	то же № 2
3	то же	2	85.5	11.3	2.8	99.6	то же № 3
4	то же	2	86.0	10.9	2.8	99.6	то же № 4
5	то же	2	85.4	11.1	2.8	99.4	то же № 5
6	то же	2	85.5	10.9	2.8	99.2	то же № 6
7	то же	2	85.6	10.8	2.7	99.1	то же № 7
8	то же	2	85.4	11.2	2.8	99.5	то же № 8
9	то же	2	85.4	11.1	2.8	99.4	то же № 9
10	то же	2	85.6	10.9	2.7	99.3	то же № 10
11	то же	2	85.3	11.2	2.8	99.4	то же № 11
12	то же	2	85.6	11.1	2.8	99.5	то же № 12
13	то же	2	83.3	13.2	2.8	99.3	то же № 13
14	то же	2	85.4	11.2	2.8	99.4	то же № 14
15	то же	2	85.1	11.1	2.8	99.0	то же № 15
16	то же	2	85.0	11.1	2.8	98.9	то же № 16
17	то же	2	85.3	11.1	2.8	99.3	то же № 17
18	то же	2	85.5	11.3	2.7	99.5	то же № 18
19	то же	2	85.3	11.3	2.8	99.5	то же № 19
20	то же	1	85.5	11.1	2.8	99.4	то же № 20
21	то же	1	85.0	11.2	2.8	99.1	то же № 21
22	то же	1	85.4	10.9	2.8	99.1	то же № 22
23	то же	1	85.6	10.9	2.6	99.1	то же № 23
24	то же	1	86.1	10.7	2.7	99.5	то же № 24
25	то же	1	85.2	11.2	2.7	99.2	то же № 25
26	то же	1	85.6	10.9	2.7	99.2	то же № 26
27	БКМ 9241/15	2	89.7	9.8	-	99.5	Свастичные квадратные бляшки с 4 головами грифонов (крупные) № 1
28	то же	2	93.2	6.6	-	99.8	то же № 2
29	то же	2	88.1	10.1	2.5	100.6	то же № 3
30	то же	1	88.3	10.5	-	98.8	то же № 4
31	то же	1	93.3	6.5	-	99.8	то же № 5
32	то же	1	90.1	9.2	-	99.3	то же № 6
33	то же	1	86.6	10.4	2.5	99.5	то же № 7
34	то же	1	89.5	10.2	-	99.7	то же № 8
35	то же	1	86.2	10.3	2.5	99.0	то же № 9
36	то же	1	89.4	10.2	-	99.6	то же № 10

Продолжение таблицы

№ п.п.	Номер образца	n	Au	Ag	Cu	Сумма	Тип предмета
37	тот же	1	91.5	7.9	-	99.4	то же № 11
38	тот же	1	89.9	9.7	-	99.7	то же № 12
39	тот же	1	86.9	10.0	2.5	99.4	то же № 13
40	тот же	1	85.9	10.3	2.5	98.6	то же № 14
41	тот же	1	89.9	9.7	-	99.6	то же № 15
42	тот же	1	86.8	10.1	2.5	99.4	то же № 16
43	БКМ 9241/16	1	96.5	1.3	-	97.8	Свастичные квадратные бляшки с 4-я головами грифонов (малые) № 1
44	тот же	1	91.4	5.2	2.5	99.1	то же № 2
45	тот же	1	91.8	5.3	2.6	99.7	то же № 3
46	тот же	1	96.6	2.9	-	99.5	то же № 4
47	тот же	1	91.7	5.2	2.5	99.4	то же № 5
48	тот же	1	96.8	2.9	-	99.7	то же № 6
49	тот же	1	91.9	5.1	2.5	99.6	то же № 7
50	тот же	1	97.5	2.2	-	99.7	то же № 8
51	тот же	1	92.0	5.0	2.5	99.5	то же № 9
52	тот же	1	96.2	2.9	-	99.1	то же № 10
53	тот же	1	91.6	5.3	2.5	99.4	то же № 11
54	тот же	1	92.0	5.0	2.5	99.5	то же № 12
55	тот же	1	91.9	5.2	2.5	99.6	то же № 13
56	тот же	1	97.5	1.3	-	98.8	то же № 14
57	тот же	1	91.8	5.1	2.5	99.5	то же № 15
58	тот же	1	96.3	2.9	-	99.2	то же № 16
59	тот же	1	98.1	1.5	-	99.5	то же № 17
60	тот же	1	91.6	5.3	2.6	99.6	то же № 18
61	тот же	1	97.5	1.4	-	98.9	то же № 19
62	тот же	1	96.6	3.0	-	99.6	то же № 20
63	тот же	1	96.5	2.9	-	99.3	то же № 21
64	тот же	1	91.4	5.3	2.5	99.2	то же № 22
65	тот же	1	91.9	5.1	2.6	99.5	то же № 23
66	тот же	1	97.3	2.1	-	99.4	то же № 24
67	тот же	1	91.4	5.2	2.5	99.2	то же № 25
68	тот же	1	91.5	5.3	2.5	99.4	то же № 26
69	тот же	1	91.6	5.3	2.5	99.4	то же № 27
70	тот же	1	97.7	2.1	-	99.8	то же № 28
71	тот же	1	96.4	2.9	-	99.3	то же № 29
72	тот же	1	97.5	2.2	-	99.8	то же № 30
73	БКМ 9241/14	3	88.2	10.2	2.5	100.9	Нашивные бляшки 1
74	тот же	3	86.9	10.0	2.5	99.5	Нашивные бляшки 2

Продолжение таблицы

№ п.п.	Номер образца	n	Au	Ag	Cu	Сумма	Тип предмета
75	тот же	3	88.7	9.6	2.5	100.8	Нашивные бляшки 3
76	тот же	3	88.3	10.0	2.5	100.8	Нашивные бляшки 4
77	тот же	3	87.3	10.0	2.5	99.7	Нашивные бляшки 5
78	тот же	3	87.1	9.8	2.5	99.5	Нашивные бляшки 6
79	тот же	3	88.5	10.1	2.5	101.1	Нашивные бляшки 7
80	БКОМ 9241/7	3	96.6	2.2	0.9	99.6	Бляшка нашивная целая 1
81	тот же	3	96.1	2.9	-	99.0	Бляшка нашивная целая 2
82	тот же	2	96.2	2.9	-	99.0	Бляшка нашивная 3, 2 части
83	тот же	3	96.0	2.9	-	98.9	Бляшка нашивная 4, 3 части
84	тот же	3	91.2	5.7	2.7	99.7	Бусина 1
85	тот же	3	93.4	6.2	-	99.5	Бусина 2
86	тот же	3	90.5	5.8	2.6	99.0	Бусина 3
87	БКОМ 9241/4	2	93.5	6.2	-	99.6	Шарик (бусина) 1, простые насечки
88	тот же	2	91.1	5.7	2.8	99.6	Насечки с орнаментом (косички)
89	тот же	2	91.5	5.7	2.7	99.8	Шарик (бусина) 3, то же
90	тот же	2	91.3	5.8	2.5	99.7	Шарик (бусина) 4, то же
91	тот же	2	90.9	6.0	2.7	99.6	Шарик (бусина) 5, то же
92	тот же	2	91.5	5.5	2.8	99.7	Шарик (бусина) 6, то же
93	тот же	2	91.2	5.7	2.7	99.6	Шарик (бусина) 7, то же
94	тот же	2	91.3	5.8	2.6	99.7	Шарик (бусина) 8, то же
95	БКОМ 9241/3	2	75.2	21.2	3.0	99.4	Накладка 1 (большая)
96	тот же	2	89.4	8.0	2.6	100.0	Накладка 2 (волнистая, цельная)
97	тот же	2	76.0	20.4	2.9	99.3	Накладка 6
98	тот же	2	85.7	11.2	2.8	99.7	Накладка 3
99	тот же	2	86.0	10.7	2.7	99.5	Накладка 5
100	тот же	3	92.7	3.9	2.8	99.4	Подвеска «волчий клык» без зубов
101	тот же	3	94.7	1.1	2.5	98.3	Подвеска «волчий клык» с зубом
102	тот же	2	97.1	1.3	2.5	100.9	Подвеска с зубами
103	тот же	1	96.2	1.0	2.5	99.7	Подвеска с зубами
104	тот же	1	95.3	1.6	2.5	99.4	Подвеска с зубом (маленькая)
105	БКОМ 9241/5	2	94.6	1.1	2.6	98.3	Обкладка клыка хищника 1
106	БКОМ 9241/6	4	96.8	1.2	2.7	100.7	Обкладка клыка хищника 2
107	БКОМ 9241/9	1	97.7	1.3	-	98.9	Обкладка клыка с завитками
108	БКОМ 9241/12	2	98.7	1.0	-	99.7	Обкладка зубов 1
109	тот же	3	96.9	1.2	2.5	100.6	Обкладка зубов 2
110	БКОМ 9241/18	4	96.5	3.0	-	99.4	Подвеска височная конусообразная с длинной гирляндой небольших подвесок, конус
111	тот же	2	96.4	3.1	-	99.5	То же, проволоочное кольцо

Окончание таблицы

№ п.п.	Номер образца	n	Au	Ag	Cu	Сумма	Тип предмета
112	тот же	2	94.0	2.8	2.5	99.4	То же, коническая подвеска
113	тот же	2	94.1	2.9	2.5	99.6	То же, коническая подвеска
114	тот же	6	92.3	7.4	-	99.7	Элемент женского головного убора в виде головы барана с креплением и подвесками
115	БКМ 9241/1	1	96.9	-	2.8	99.7	То же, правая сторона, ухо
116	тот же	1	94.2	2.8	2.7	99.8	То же, левая сторона, ухо
117	тот же	8	92.0	6.7	1.0	99.7	То же, переднее крепление
118	тот же	6	91.8	6.6	1.3	99.7	То же, заднее крепление
119	тот же	1	91.2	6.0	2.6	99.8	Кант, переднее крепление справа
120	БКМ 9241/2	4	97.6	2.0	-	99.6	Гривна женская, анализы проведены по кругу с через 5–7 см
121	тот же	4	89.3	7.5	3.1	99.9	Браслет с изображением зверей
122	БКМ 9241/19	4	88.7	7.8	3.3	99.8	Браслет в скифо-зверинном стиле, середина
123	тот же	2	86.2	13.4	-	99.6	Ручка зеркала у основания
124	тот же	2	85.2	14.4	-	99.7	Ручка зеркала низ ручки
125	тот же	2	81.9	12.5	5.0	99.5	Ручка зеркала середина

7 изделий имеет сходный состав, %: Au 94.5–97.0, Ag 1–1.6, Cu 2.5–3. Два изделия представлены металлом с составом Au 98–99 %, Ag 1–1.3 %, Cu не выявлено. Одно изделие «волчий клык» с несохранившимся клыком содержит Au 92.7 %, Ag 3.9 %, Cu 2.8 %

10. *Подвеска височная* конусообразная с длинной гирляндой небольших подвесок (БКМ 9241/18). Составной предмет. На каждой части предмета проведено от 2 до 4 анализов. Состоит из проволоочного кольца и крупной подвески в виде конуса и мелкими продолговатыми, коническими и похожими на колокольчики подвесками снизу. Проволоочное кольцо и конус состоят из металла сходного по составу, содержание Au 96.5 %, Ag около 3 %, Cu не выявлено. Нижний ряд конических подвесок содержит Au 94 %, Ag до 3 %, Cu около 2.5 %. Мелкие удлиненные подвески в середине также содержат примесь серебра без меди, подвески в виде колокольчика содержат примеси серебра и меди.

11. *Элемент женского головного убора* в виде головы барана с креплением и подвесками (№ 9241/1). Составной предмет, из различных частей проведено от 1 до 8 анализов. Предмет состоит из металла различного состава. Навершие в виде головы барана содержит Au 92.3 %, Ag 7.4 %, Cu не выявлено. Два крепления состоят из неоднородного металла Au около 92%, Ag 5–7 % (среднее 6.5 %), содержания Cu варьируют от < 0.1 до 2.6 % (среднее 1.0–1.5 %). Уши на голове барана на навершии также состоят из разного металла. В обоих ушах Cu около 2.7–2.8 %, но в правом Au около 97 %, Ag не выявлено, в левом Au 94 %, Ag 2.8 %. В подвесках на заднем креплении выявлена примесь Cu без примеси Ag.

12. *Гривна женская* (БКМ 9241/2). При осмотре изделия видны многочисленные вмятины – вероятнее всего следы ковки. Всего сделано 4 анализа. Средние

содержания Au 97 %, Ag 2 %; в одном анализе Ag не выявлено, Cu не выявлено во всех анализах.

13. Два браслета со звериными изображениями (без номера и БКОМ 9241/19). С каждого браслета сделано по 4 анализа. Металл у обоих браслетов имеет сходный состав, %: Au 88.5–89.5, Ag 7.5–7.8, Cu 3–3.3.

14. Зеркало с золотыми обкладками ручки. Золотые обкладки состоят из трех сегментов – основания, середины и нижней части. По каждому сегменту проведено два анализа. Основание и нижняя часть состоят из сходного по составу металла – Au 85–86 %, Ag – около 13.5–14.5 %, Cu не выявлено. Средний сегмент содержит Au 82 %, Ag 12.5 %, Cu 5 %.

Среди исследованных 125 изделий и их фрагментов 87 имеют примеси меди. Модальное значение имеет содержание Cu 2.5 %. Известно, что содержания Cu более 2 % в природном золоте маловероятны [Зайков и др., 2012]. По данным [Мутылина, 2005], растворимость меди в золоте ограничена содержаниями 0.5–2 %. Следовательно, все эти изделия содержат искусственную лигатуру Cu. Вместе с тем присутствует группа с содержаниями Cu ниже предела чувствительности прибора, что указывает на использование самородного золота.

Проведенный анализ золотых изделий показывает, что металл имеет разнообразный состав. Вместе с тем, выделяется несколько полей с металлом близкого состава (рис.):

1. Металл соответствует составу, %: Au 85–86, Ag 9.5–11.5, Cu 2.6–2.9. Представлен золотом, легированным Cu. В эту область попадают все 26 массивных бляшек в виде двух бараньих голов (БКОМ 9241/13), 6 из 16 крупных квадратных

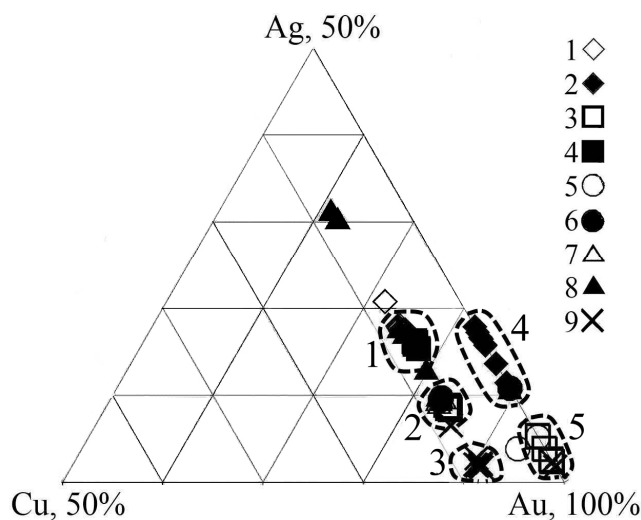


Рис. Треугольная диаграмма составов золотых изделий памятника Таксай I.

1 – бляшки массивные в виде двух бараньих голов (БКОМ 9241/13), 2 – бляшки крупные квадратные с четырьмя головами грифонов, образующих свастику противосолонь (БКОМ 9241/15), 3 – бляшки малые квадратные с четырьмя головами грифонов, образующих свастику противосолонь (БКОМ 9241/16), 4 – бляшки нашивные (БКОМ № 9241/14), 5 – Бляшки нашивные БКОМ 9241/7, 6 –

бусины золотые, 7 – шарики с насечками (БКОМ 9241/4), 8 – накладки на деревянный сосуд (БКОМ 9241/3), 9 – подвески с клыками и зубами (номера БКОМ 9241/5 БКОМ 9241/6 БКОМ 9241/9 БКОМ 9241/12 и без номеров).

Штриховыми контурами даны поля составов, указанных в тексте. Содержания компонентов даны в атомных процентах.

бляшек с четырьмя головами грифонов (БКМ 9241/15), нашивных бляшек (БКМ № 9241/14) и две накладки на деревянный сосуд (БКМ 9241/3).

2. Металл соответствует составу, %: Au 90.5–91.5, Ag 5–6, Cu 2.5–3.0. Представлено легированным Cu золотом. В эту область попадают 15 из 30 малых квадратных свастических бляшек (БКМ 9241/16) и 7 из 8 шарики с насечками (БКМ 9241/4).

3. Металл соответствует составу Au 94.5–97.0 %, Ag 1–1.5 %, Cu 2.5–3 %. Представлено легированным Cu золотом. В эту область попадают 7 из 10 обкладок зубов (без номеров, одна из БКМ 9241/12, БКМ 9241/5, БКМ 9241/6).

4. Поле состава металла ограничено в пределах Au 89–97 %, Ag 6–10.5 % при отсутствии Cu. Представлено самородным золотом. В эту группу входят 10 из 16 крупных свастических бляшек (БКМ 9241/15), одна из трех бусин и шарик с простыми насечками без орнамента (среди 8 бусин с номером БКМ 9241/4 такая лишь одна).

5. Металл соответствует составу Au 96–97 %, Ag 1–3 %, Cu – ниже предела обнаружения. Представлено самородным золотом. В эту группу входят вторая половина (15 из 30) малых квадратных свастических бляшек (БКМ 9241/16), две обкладки зубов (БКМ 9241/9 и БКМ 9241/12) и три из четырех нашивных бляшек (БКМ 9241/7).

Таким образом, мы наблюдаем, что золотые изделия из одного захоронения произведены как из природного самородного металла, так и искусственно легированного примесями меди. Разнообразие состава внутри одной серии изделий указывает на то, что предметы серийного производства были изготовлены в несколько этапов, а сырьем служило золото из разных источников.

Разнообразие составов золота, что ранние сарматские племена имели доступ к нескольким источникам металлов, представленных месторождениями различных типов.

Авторы благодарны В.В. Зайкову, А.Д. Таирову, Т. Диярову, Е.В. Зайковой за помощь в проведении работ.

Литература

Зайков В.В., Таиров А.Д., Зайкова Е.В., Котляров В.А., Яблонский Л.Т. Благородные металлы в рудах и древних золотых изделиях Южного Урала. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. 232 с.

Мутылина И.Н. Художественное материаловедение. Ювелирные сплавы. Владивосток: ДВГТУ, 2005. 236 с.

М.Н. Анкушев¹, Д.А. Артемьев¹, И.А. Блинов¹, Я.А. Лукпанова², В.А. Котляров¹

¹ – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс, ankushev_maksim@mail.ru

² – Центр истории и археологии, г. Уральск, Казахстан

Минералогия импактитовых шлаков Курганного комплекса Таксай I (Западный Казахстан)

Курганный комплекс Таксай I расположен в 8 км южнее пос. Долинное Теректинского района (Западно-Казахстанская обл.), в 2 км севернее разъезда Таксай, на присыртовом уступе с равнинным рельефом, на поляне с волнистыми поднятиями. Комплекс состоит из 6 земляных курганов. Насыпи кургана подвергались ежегодной

распашке. В кургане № 6 обнаружено большое количество золотых и бронзовых предметов, а также железные псалии конской упряжи (раскопки Лукпановой Я.А., 2012 г.). Богатое погребение кургана № 6 предположительно принадлежало жрице и датируется к. VI–нач. V вв. до н.э. и относится к раннесарматскому периоду. В могильнике кургана № 6 были обнаружены разнообразные шлаковидные образования, среди которых обнаружены импактные разности.

Образцы шлака были переданы для исследования сотрудниками Центра истории и археологии г. Уральск (Казахстан). От крупного куска шлака размером 30?40?30 см отобраны 6 образцов. Материалом для исследований служили небольшие кусочки 1–4 см, полированные алмазными пастами. Препараты изучались в Институте минералогии УрО РАН с помощью оптического (оптический микроскоп Axiolab Carl Zeiss) и рентгеноспектрального (электронные микроскопы РЭММА-202М, Tescan Vega 3 с энергодисперсионной приставкой) методов.

Характеристики шлаков. Макроскопически шлаки представляют собой ноздреватые, пузырчатые, массивно-полосчатые, пемзовидные образования от темно-серого до черного и буро-охристого цветов. Плотность небольшая, обладают высокой пористостью, немагнитные. В своем строении неоднородные: варьируют от стекловидно-полосчатых плотных масс до пузырчато-пемзовидных блоков.

Минералогически шлак представлен пемзовидными разностями, где пористость достигает 80 % и кристаллокластическими породами с низкой пористостью (0–15 %), в виде стекловидной массы с включениями кварца, плагиоклаза и пироксена, встречаются также циркон, ильменит, рутил, титанит, магнетит, монацит, среди редких акцессорных минералов обнаружены самородные железо и никель, армоколлит, пирротин и сульфид серебра. Пемзовидные образования являются верхней поверхностной частью шлака (коркой), кристаллокластические – его ядром.

Основная масса представлена стеклом, в разной степени спекшимся с обломочными минералами, в составе которых преобладают округлые кварц и плагиоклазы, кристаллы пироксена, циркон и монацит (табл. 1). Эти минералы, по их преобладанию в шлаке, были отнесены к автохтонным минералам мишени, представленной песками, которые подверглись воздействию импактного метаморфизма. Стекло из шлака по составу соответствует дацит-трахидацитам, в нем отмечаются повышенные содержания K_2O , достигающие 7.4 %.

Кварц является наиболее распространенным минералом в шлаке. Он образует изометричные зерна со скругленными границами, локализованные в стекле. Величина зерен может сильно варьировать, наиболее крупные достигают 0.5 мм (рис. А).

Пироксен является довольно распространенным минералом в шлаке. Представлен идиоморфными и гипидиоморфными зернами размером 5–10 мкм и трапцевидными зернами. Состав минерала приведен в таблице 1.

Плагиоклаз также широко развит в виде округлых сильноизмененных включений в стекле совместно с кварцем. Размеры зерен, обнаруженных в шлаке, достигают 20 мкм. По составу он относится к основным плагиоклазам и соответствует битовниту (табл.1).

Циркон широко распространен в шлаке. Наблюдаются зерна различной морфологии: гипидиоморфные, размером до 50 мкм и ксеноморфные, изъеденные агрегаты размером 30–40 мкм (рис. А, табл.1).

Также в составе шлака отмечается **монацит**, который представлен редкими гипидиоморфными зернами размером до 10 мкм.

Таблица 1

**Химический состав автохтонных минеральных включений
в шлаках захоронения Таксай I, (мас. %)**

№ п.п.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	FeO	MgO	TiO ₂	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	Сумма
Авгит – $(Ca_{1,0}K_{0,04}Na_{0,01})_{1,05}(Mg_{0,67}Fe_{0,33}Al_{0,01})_{1,01}[Si_{1,87}Al_{0,10}Ti_{0,03}]_{2,0}O_6$										
1. (2028i)	47.38	4.73	23.64	9.96	11.48	0.93	0.62	0.43	0.08	99.25
Битовнит – $(Ca_{0,75}Na_{0,15}K_{0,06})(Al_{0,83}Si_{2,82})O_8$										
2. (2030e)	52.94	26.38	13.20	2.48	1.48	0.20	0.00	1.07	1.88	99.63
Стекло										
3. (2028d)	67.79	13.93	3.04	2.86	3.08	0.76	0.18	6.51	1.34	99.49
4. (2028h)	66.36	13.97	4.25	2.94	0.94	1.15	0.30	7.35	1.69	98.95
5. (2029d)	67.58	13.01	4.25	4.50	2.25	1.89	0.00	4.73	1.01	99.22
6. (2031e)	64.47	18.36	8.03	1.30	1.77	0.73	0.14	2.74	1.62	99.15
Циркон – $(Zr_{1,02}Hf_{0,01}Fe_{0,01})_{1,04}Si_{0,97}O_4$										
№ п.п.	O	Si	Fe	Zr	Hf	-	-	-	-	Сумма
7. (14083a)	34.16	14.59	0.20	49.44	0.73	-	-	-	-	99.14

Примечание. Анализы выполнены на электронном микроскопе Tescan Vega 3 с ЭДС Oxford Instruments X-act (аналитик И. А. Блинов), РЭММА 202М (аналитик В.А. Котляров). Прочерк – элемент не обнаружен.

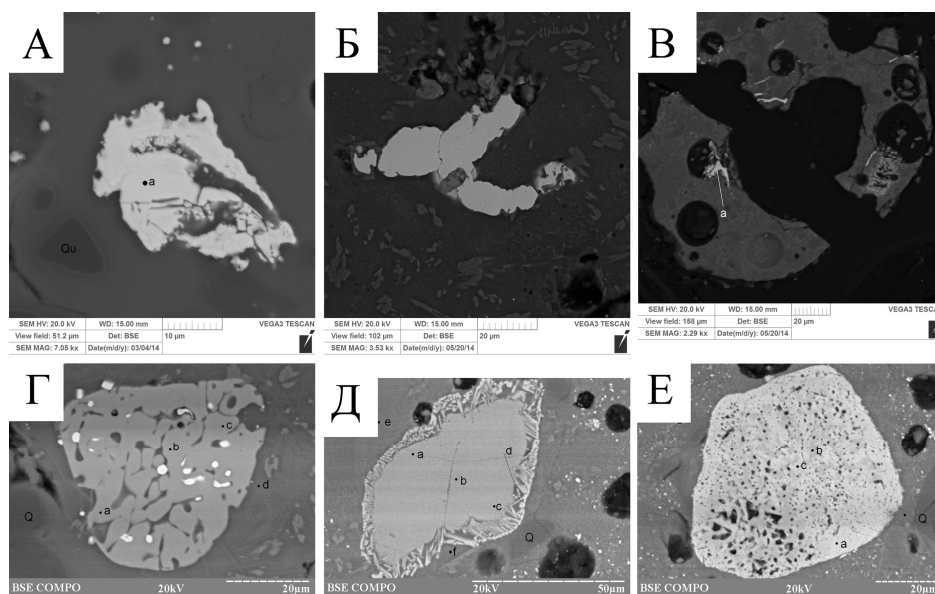


Рис. Акцессорные минералы в шлаках курганного комплекса Таксай I: А – обломки зерен циркона и кварца в стекле (обр. Ур-12-1), Б – выделения самородного железа (обр. Ур-12-1), В – самородный никель (обр. 13-3), Г – армолколит с каплями самородного железа (обр. Ур-12-1), Д – титанит (обр. Ур-12-3), Е – ильменит с включениями рутила (обр. Ур-12-3). Микрофотографии в отраженных электронах.

Акцессорные минералы кристаллокластических разностей шлака представлены титанистыми фазами – ильменитом, псевдорутилом, рутилом, титанитом, армолколитом, а также самородными железом и никелем, сульфидами Fe и Ag. По ассоциации и специфичным условиям их образования, данные минералы отнесены к импактогенным.

Ильменит представлен в шлаке довольно широко. Встречается в виде ксеноморфных или округлых, зачастую пористых, изъеденных зерен размером до 0.1 мм, оплавленных по краям. Такая морфология, вероятно, обусловлена тем, что минерал претерпевал интенсивное температурное преобразование (рис. Е). Редко встречается в виде идиоморфных таблитчатых зерен. Местами ильменит замещается другими минералами – в результате выноса Fe по нему развиваются **псевдобрукит** и **рутил** (табл. 2.).

Рутил развивается по ксеноморфным оплавленным зернам ильменита, образуя структуры распада (рис. Е). Индивиды рутила по ильмениту имеют ксеноморфный облик, размеры сильно варьируют и могут достигать 50 мкм. По данным рентгеноспектрального анализа минерал имеет стехиометричный состав (табл. 2).

Титанит достаточно стехиометричен (табл. 2). В шлаке представлен в виде гипидиоморфных и ксеноморфных каплевидных зерен размером 80–150 мкм. По краям некоторых зерен наблюдаются скелетные обрастания, которые формируются при воздействии высоких температур и быстром остывании расплава (рис. Д).

Магнетит встречается в виде редких гипидиоморфных включений в шлаках размером до 20 мкм. Часто ассоциируется с каплями самородного железа.

Самый большой интерес представляют отдельные зерна редкого минерала – **армолколита** (рис. Г). Армолколит, впервые найденный в лунных базальтах и перидотах, в настоящее время известен в различных импактитах, метеоритах, кимберлитах, ультраосновных ксенолитах из щелочных базальтоидов и лампроитов и других высокотемпературных и высокобарических породах [Вишневский и др., 1992]. Минерал в шлаке образует зернистые оплавленные агрегаты, со сложной, ноздреватой морфологией, сходные по форме с ильменитом, размером до 60 мкм. Поры в зернах зачастую заполнены каплями самородного железа, которое также наблюдается в обрамлении зерен армолколита. По составу армолколит из шлаков более железистый и отвечает номенклатурному виду – ферропсевдобрукиту (табл. 2).

Самородное железо чаще встречается в плотном, слабопористом и сливном шлаке. Образует округлые капли размером 5–10 мкм, отдельные редкие выделения достигают 50 мкм (рис. Б). Наблюдается как чистое самородное железо с незначительной примесью никеля (до 2 %), но высоким содержанием Р (до 0.5 %) и Si, так и никелистое – с содержанием 12.7–19.8 % (табл. 2).

Самородный никель в шлаке встречен в единственном случае в виде мало-мощных (1–2 мкм) проволочковидных выделений (рис. В).

Пирротин найден в виде единичных зерен неправильной формы размером до 10 мкм. В одном из зерен пирротина были найдены округлые выделения **сульфида серебра** размером 1–2 мкм.

Наличие в шлаке самородного железа с повышенным содержанием Ni (до 13–20 %) однозначно указывает на его метеоритный источник, также в пользу этой точки зрения говорит наличие в составе шлака самородного Fe с Р и Si [Reed, 1969], самородного Ni, армолколита и других высокотитанистых фаз.

Таблица 2

**Химический состав привнесенных минеральных включений
в шлаках захоронения Таксай I (мас. %)**

№ (анализ)	TiO ₂	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	MnO	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	Сумма
Ильменит – (Fe _{0,78-1,03} Mg _{0,07-0,20} Mn _{0,00-0,01}) _{0,91-1,11} (Ti _{0,91-1,03} Al _{0,02-0,06}) _{0,96-1,05} O ₃										
1. (2028a)	47.70		3.01	46.93	1.93		-			99.57
2. (2028b)	47.93		1.99	47.79	2.07		-			99.78
3. (2028c)	46.68		3.68	46.69	2.23		-			99.28
4. (2030a)	53.09		1.67	38.64	5.59		0.19			99.18
5. (2030c)	55.99		1.17	38.39	3.55		0.52			99.62
Промежуточная фаза ильменит-псевдорутит – (Fe _{1,89-2,03} Mg _{0,41-0,46} Mn _{0,02-0,03}) _{2,45-2,59} (Ti _{3,18-3,25} Al _{0,09-0,11}) _{3,29-3,34} O ₉										
6. (2028e)	58.55		2.59	33.63	3.84		0.54			99.15
7. (2028f)	60.34		2.32	32.28	4.34		0.35			99.63
8. (2028g)	61.01		2.05	31.87	4.22		0.51			99.66
Рутит - Ti _{0,99} Fe _{0,02} O ₂										
9. (2030b)	97.47			1.87				0.19		99.53
Титанит (Ca _{0,97-0,99} Fe _{0,01}) _{0,98-1,0} (Ti _{0,98-0,99} Al _{0,02}) _{1,0-1,01} Si _{0,99-1,01} O ₅										
10. (2031a)	40.05	30.31	1.20	0.48		27.36				99.40
11. (2031b)	39.63	30.01	1.24	0.54		27.75				99.17
12. (2031c)	39.50	30.50	1.23	0.38		27.86				99.47
Армолколит (ферропсевдобрукит) - (Fe _{0,42-0,50} Mg _{0,30-0,40} Al _{0,04-0,05} V _{0,01-0,02} Cr _{0-0,004}) _{0,80-0,96} Ti _{2,01-2,08} O ₅										
13. (2029a)	73.94		2.13	16.33	6.10		0.01	1.16		99.66
14. (2029b)	76.48		1.93	14.74	5.52		0.16	1.05		99.88
15. (2029c)	75.87		2.20	13.90	6.09		0.05	1.28		99.39
16. (14200a)	73.07		2.24	16.21	7.37		-	-	0.25	99.14
Самородное железо										
17. (14083b)	85.89	12.67	0.98							99.54
18. (14083c)	79.37	19.76	1.39							100.52
19. (14200c)	96.71	1.94	-	-	0.52	0.20				99.36
20. (14200b)	98.76	0.69	-	-	0.16	0.39				100.00
21. (14198a)	98.46	-	-	0.42	-	0.32				99.2
Самородный никель										
22. (14197a)	1.47	98.27								99.75
Пирротин (троилит?) – (Fe _{0,81} Ni _{0,04} Co _{0,01}) _{0,86} S										
23. (14084a)	56.52	2.62	0.67				40.19			100.00

Примечание. Анализы выполнены на электронном микроскопе Tescan Vega 3 с ЭДС Oxford Instruments X-act (аналитик И. А. Блинов), РЭММА 202М (аналитик В.А. Котляров), прочерк – элемент не обнаружен.

Обсуждение результатов. На происхождение шлака существует две точки зрения: 1) металлургический, образовавшийся при выплавке железных руд из метеоритного железа; 2) шлак импактного происхождения, сформировавшийся при выпадении метеоритного вещества на поверхность Земли.

В пользу первой точки зрения говорят находки шлака в культурном слое древнего кургана, наличие таких минералов как кварц, ильменит, рутил, сфен, циркон и монацит, входящих в состав речного песка, использовавшегося часто при выплавке железных руд в качестве флюса. Применение метеоритного железа было довольно распространено в древности, а атакситы являлись первыми источниками железа для многих мировых культур [Черноусов и др., 2006]. Однако, против этой точки зрения есть несколько возражений: 1) преобладающим типом обработки железных метеоритов былаковка, а не переплавка; 2) если шлаки образовались при переплавке первичной железной руды, то остается загадкой слишком малое количество и микроразмеры включений железа в шлаке.

Вторая точка зрения объясняет образование шлаков, которые представляют собой в разной степени переплавленную массу, как результат импактного воздействия метеорита, кометы или астероида [Дмитриев, 2001].

Шлаки из курганного могильника Таксай I по своему макроскопическому облику и минералого-геохимическим особенностям очень сходны с ионесситами, обнаруженными на месте падения Краснотуранского болида 1978 г. [Дмитриев, 2010]. Так, ионесситы представляют собой куски шлаков, пемз и песчаника, в которых минеральный состав представлен стеклом, полевыми шпатами, кварцем, гранатами, ильменитом, пироксенами и, в одном случае, – метеоритным железом, содержащим 12.5% Ni. В пемзах и шлаках ионесситов содержания SiO_2 варьировали в пределах 56–65 % и отмечались аномально высокие содержания K_2O 12–18 %. Находки высоконикелистого железа в пемзах и шлаках, а также повышенные содержания K_2O известны в месте падения метеоритов Стерлитамак и Чукреевского в 1990 г. [Дмитриев, 2010].

Таким образом, по своему минеральному составу шлаки, обнаруженные в захоронении курганного комплекса Таксай I, являются, вероятнее всего, образованиями, сформировавшимися в результате падения метеоритного вещества на пески. При этом в шлаках отмечаются минеральные ассоциации как внеземного происхождения – самородные железо и никель, армоколлит, троилит, так и минералы пород мишени – кварц, плагиоклаз, пироксен, циркон, монацит. Некоторые минералы, такие как ильменит, титанит и магнетит, несущие следы высокотемпературного воздействия на них, могут иметь двойное происхождение. При исследовании в проходящем свете обнаруженные обломки кварца в большинстве своем были оплавлены и имели многочисленные трещины, частью были разбиты на отдельные блоки с различным погасанием. В редких случаях наблюдались зерна кварца, сложенные изотропной массой. В единичных случаях отмечены небольшие обломки кварца, имеющие планарные трещины в одном направлении. По классификации Е.В. Дмитриева [2010], данный шлак метеоритного происхождения относится к фульгуритоподобным субтектитам и сходен по своему составу с ионесситами. Косвенно эту точку зрения подтверждает расположение места захоронения на линии падения космического тела, произошедшего 10 тыс. лет назад и входящей в Австрало-Азиатский пояс тектитов [Изох, 1990]. К этой линии в Казахстане принадлежат кратеры Байконурский, Жаманшинский, Шиилийский и др. [Михеева, 2014].

Планами дальнейших исследований является петрографическое изучение минералов пород мишени для выявления следов высокобарического воздействия (планарные элементы, изотропизация, деплективные стекла), выявление форм нахождения кварца, установление температур образования стекла по данным ИК и мессбауэровской спектроскопии.

Авторы благодарят В.Т. Кириченко и В.Г. Кориневского за ценные советы в ходе работ.

Исследования выполнены при финансовой поддержке молодежного гранта УрО РАН № 14-5-НП-249.

Литература

Вишневский А.А., Иванов А.С., Колесник Ю.Н., Вильковский В.А. Армолколит – первая находка в виде включений в пиропе // Минералогический журнал. 1992. Т. 14. № 1. С. 77–82.

Дмитриев Е.В. Кометные метеориты: падения, находки, классификация, стримергласы // Монография: Система «Планета Земля». 300 лет со дня рождения М.В. Ломоносова. М.: ЛИБРОКОМ, 2010. С. 170–189.

Дмитриев Е.В. Тектиты, субтектиты, стримергласы и Тунгусский метеорит // Природа, 2001. № 1. С. 31–32.

Изох Э.П. Импактный кратер Жаманшин и проблема тектитов // Геология и геофизика, 1990. № 4. С. 3–15.

Михеева А.В. Полный каталог импактных структур. ИВМиМГ СО РАН, 2014. <http://labmpg.sgcc.ru/impact/>

Черноусов П.И., Мапельман В.М., Голубев О.В. Металлургия железа в истории цивилизации. М.: МИСиС, 2006. 423 с.

Reed S. J. B. Phosphorus in meteoritic nickel-iron / In «Meteorite research» (ed. P.M. Millman), Dordrecht-Holland: D. Reidel., 1969. Pp. 749–762.

Т.А. Елибаев

*Карагандинский государственный университет Е.А. Букетова, г. Караганда,
Казахстан, turar_1994@mail.ru*

К проблеме начала производства железа в эпоху поздней бронзы в Центральном Казахстане

(научный руководитель В.В. Варфоломеев)

Время начала получения железа в Казахстане неизвестно, но, возможно, первые попытки использования железных руд относятся к эпохе поздней бронзы (финальной стадии бронзового века по восточно-европейской периодизации). На поселении Каркаралинское в Центральном Казахстане были найдены куски железной руды и шлаки в комплексе с каменными орудиями [Маргулан и др., 1966. с. 230]. Железная руда, шлаки, слитки железа зафиксированы на центрально-казахстанских поселениях Суук-Булак (Каркаралинское III), Шортанды-Булак, Кульман [Маргулан 1979, с. 160].

Важные данные по проблеме получения железа стали известны в начале XXI в. Они связаны с изучением поселения протогородского типа Кент, которое находится в

220 км к ВЮВ от г. Караганды. Поселение расположено по берегам ручья Кызылкеныш и занимает площадь около 30 га. Памятник относится к бегазы-дандыбаевской (саргаринско-алексеевской) культуре восточной зоны общности культур валиковой керамики (ОКВК). Широкая дата памятника установлена по методу аналогии и радиоуглеродному датированию – XIII–IX вв. до н.э. [Варфоломеев, 2011]. Одним из отрядов археологической экспедиции Карагандинского государственного университета ведутся раскопки левобережного участка Кента, документируемого как поселение Алат. Здесь в слое с валиковой керамикой обнаружены шлаки и раскопаны 4 металлургических печи, по мнению авторов раскопок предназначавшихся для выплавки железа [Жауымбаев, Евдокимов, 2006; Евдокимов, Жауымбаев, 2007; 2008; 2013].

Впервые шлаки на участке Алат здесь были обнаружены во время разведочного обследования в 1985 г. [Варфоломеев, 1986]. Шлаки из подъемных сборов 1985 г. и из раскопов на участке Алат пористые, черного и темно-коричневого цвета, с включениями древесного угля и кварцитов, в изломе раковистые, блестящие, черные с зеленоватым отливом. По внешним признакам они отличаются от медных шлаков из памятников эпохи бронзы.

Три образца шлаков из сборов 1985 г. были подвергнуты химическому анализу в Химико-металлургическом институте Центрально-Казахстанского отделения НАН РК. Было определено, что основу содержания этих шлаков составляет железо с содержаниями от 10 до 53 %. Анализы шлаков подтверждают производство железа на левобережном участке городища Кент (поселение Алат). Однако это противоречит официальной дате начала железного века в Казахстане VIII–VII вв. до н.э.

Детальное изучение возникновения металлургии железа на территории Центрального Казахстана с применением высокотехнологичных видов анализа даст более весомые данные о возникновении металлургии железа. Ведь применение лишь химического анализа не позволяет дать объективную оценку. Применение спектрального, рентгеноструктурного, металлографического анализа и геоархеологических исследований позволит определеннее ответить на вопрос о дате начала получения железа на территории Казахстана.

Литература

Варфоломеев В.В. Отчет о работах Кентского археологического отряда в 1985 году. Архив САИ. Караганда. 1986.

Варфоломеев В. В. Кент – город бронзового века. Новые исследования в эпоху независимости // Свидетели тысячелетий: Археологическая наука Казахстана за 20 лет (1991–2011). Алматы. 2011. С. 85–96.

Евдокимов В.В., Жауымбаев С.У. Начальный период производства железа в Центральном Казахстане // Степной край Евразии. Историко-культурные взаимодействия и современность: тезисы докл. и сообщений V Международной научной конференции. Омск-Караганда. 2007. С. 28–30.

Евдокимов В.В., Жауымбаев С.У. Раскопки на металлургическом комплексе Алат эпохи поздней бронзы в Центральном Казахстане // Вестник Карагандинского университета. Сер. История. Философия. Право. 2008. № 4. 2008. С. 10–21.

Евдокимов В.В., Жауымбаев С.У. Горизонт железоварочных горнов производственной площадки поселения Алат эпохи поздней бронзы // Бегазы-дандыбаевская культура Степной Евразии. Алматы, 2013. С. 228–237.

Жауымбаев С. У., Евдокимов В. В. Металлургический комплекс эпохи бронзы Алат Каркаралинского района Карагандинской области // Вестник Карагандинского университета. Сер. История. Философия. Право. 2006. № 3 (43). С. 21–38.

Маргулан А. Х., Акишев К. А., Кадырбаев М. К., Оразбаев А. М. Древняя культура Центрального Казахстана. Алма-Ата: Наука. 1966. 436 с.

Маргулан А. Х. Бегазы-дандыбаевская культура Центрального Казахстана. Алма-Ата: Наука. 1979. 336 с.

Я. А. Лукпанова

*ГККП «Западно-Казахстанский центр истории и археологии»,
г. Уральск, Казахстан
yana_2004_75@mail.ru*

Металлические изделия из могильника Таксай I, курган № 6 (Западный Казахстан)

Могильник Таксай 1 выявлен в 2012 году и изучался археологическим отрядом Западно-Казахстанского центра истории и археологии под руководством Я. А. Лукпановой. Курган № 6 датируется к. VI – нач. V вв. до н.э. и относится к раннесарматскому периоду.

Курган № 6 расположен на востоке некрополя. В плане он имел округлую форму с современным диаметром 41 м, высотой от дневной поверхности до 1 м. Курган состоит из задернованной насыпи, возведенной над ямой погребения. На периферии наблюдались два кольцевых вала, ближе к центру фиксировался мощный провал и остатки деревянной подкурганной конструкции, возведенной на погребенной почве над ямой погребения, расположенного по центру.

Глубина раскопа была выведена на уровень материка на глубину 1 м. В кургане было обнаружено 3 погребения. Погребения № 1 и 2 принадлежали женщинам, оба костяка обезглавлены и были зафиксированы в северо-западном и юго-восточном секторах, ориентированы на юг, юго-запад.

Характеристика золотых изделий

Погребение № 3 наиболее богатое на находки. Оно было погребено в яме подквадратной формы без дромоса. Заполнение представляло собой темно-коричневый комковатый спрессованный суглинок, похожий на речной ил. На глубине 2.5 м раскоп был выведен на уровень забутованного слоя прожженной глины красного цвета мощностью 0.3 м, а границы ямы расширились.

Бревенчатое перекрытие над могильной ямой было пересыпано слоем супеси красно-желтого цвета. В этом слое была обнаружена распределительная обойма в виде стилизованного скульптурного изображения головы птицы с загнутым клювом и горизонтальным хвостом. На бревнах у западной стены ямы были обнаружены 4 комплекта конской узда.

С четырех сторон подквадратной ямы – СВ, СЗ, ЮЗ, ЮВ – было обнаружено огромное количество шлаков, с примесью расплавленных предметов из бронзы и железа. Вероятно, при высокой температуре почва доведена до накала, что привело ее к шлакообразованию. Вместе с тем были расплавлены металлические изделия, положенные в погребение недалеко от углов ямы.

Южная стена ямы декорирована полукругом в центральной части, от которой в разные стороны отходили в виде лучей тонкие деревянные плахи под которыми были обнаружены фрагменты золотых нашивных бляшек, подвеска, фрагмент клыка в золотой оправе.

В погребении обнаружен обгоревший скелет взрослого человека, предположительно женщины. Одежда погребенной украшена золотыми нашивными бляшками 4 видов с припаянными петлями с оборотной стороны:

1. Бляшки подовальной формы с изображением композиции из двух противопоставленных голов грифо-баранов, замкнутые в овал, обнаруженные чуть ниже локтей погребенной *in situ* по 13 штук.

2. Бляшки подквадратной формы с изображением композиции из двух противопоставленных голов баранов, замкнутые в квадрат – 7 штук. Они были обнаружены с левой и правой сторон погребенной, на уровне тазовых костей по 2 штуки, нашитые попарно. Две бляшки были нашиты на внешней стороне правого и левого запястья погребенной. Седьмая бляшка была найдена среди скоплений бляшек с правой стороны чуть выше локтя.

3. Бляшки подквадратной формы, со свастиковидным изображением четырех голов грифонов, расположенных в круговой композиции – 30 штук, размером 2.5×2.5 см.

4. Бляшки – 16 штук, аналогичные третьему виду бляшек, отличающиеся только размером – 4×4 см. Интересно то, что свастиковидные бляшки выступали основным декором одежды погребенной и были обнаружены в области груди, плеч, спины погребенной и нашиты в следующем чередовании – одна большая и пять маленьких бляшек. Возле правой кисти верхних конечностей костяка обнаружен клык волка, на который с двух сторон были вдеты обкладки, украшенные зернью, одна из которых с петлей для подвешивания. На кисти правой руки погребенной найден зуб волка с обкладкой и петлей для подвешивания. Возле левой кисти женщины лежали два клыка в золотой обкладке, которые подвешивались к низу рукава платья или верхней рубахи.

Под позвоночными костями, между тазовыми костями и кистями обеих рук обнаружены золотые бусины биконической формы, полые, спаянные из двух конусовидных половинок – 11 штук.

На запястья женщины были надеты два золотых браслета омеговидной формы с изображениями в виде сокращенного варианта сцены нападения рогатого хищника на травоядное животное на разомкнутых окончаниях. Подобной конструкции и способа изготовления (басмой и пайкой) браслеты характерны для скифского времени. Стилистические особенности и вышеописанный прием формообразования пустотелых изображений встречается и на других категориях предметов, например на диадеме из Келермеского кургана 3, на наконечниках ритонов и др. В Сибирской коллекции Петра I есть золотая гривна с наконечниками в форме головы кошачьего хищника, которые тоже полые и имеют технологическое отверстие с заполнением внутри [Минасян, Металлообработка..., в печати]. Перечисленные вещи являются образцами восточной работы. К этому же производству, скорее всего, относятся рассматриваемые браслеты.

На правой руке погребенной, чуть выше кисти, обнаружено двустороннее бронзовое зеркало в ореховом футляре. Ручка зеркала оформлена зооморфным орнаментом и обложена золотым листом.

Слева между костями левой руки и туловища находился стеклянный сосудик, возле которого зафиксировано пять зубов волка в золотой обкладке.

С правой стороны черепа лежал элемент конусовидного золотого головного убора с двумя соединяющимися узкими пластинами, сложенными вдвое. Пластины припаяны к наверху с изображением в виде головы горного козла. С левой и правой стороны височных долей погребенной были обнаружены две височные подвески, отличавшиеся друг от друга тем, что у одной из них отсутствовала длинная цепочка со сложной подвеской. На шею погребенной была надеты гривна с заходящими концами, сделанная из литого золотого прута.

К столбу в центральной части ямы, вероятно, был подвешен деревянный ковш (чаша) с шестью золотыми оковками по венчику, обнаруженный в 20 см от столба к северо-западному углу ямы. Формы их достаточно разнообразны, но распространенным мотивом были изображения голов грифонов, что характерно также для скифских, так и раннесарматских обивок, прямая аналогия таксайским оковкам была обнаружена в кургане № 9 [Смирнов, 1964, с. 218], № 6 группы Пятимары 1 [Смирнов, 1964, с. 371].

Характеристика бронзовых изделий

В 50 см западнее центрального столба лежал бронзовый котел полусферической формы с сужающимися к устью стенками. Котел предназначен для приготовления жидких продуктов, так как у него имеется носик-слив в виде протома верблюда с вытянутой шеей. Подобные котлы использовались в различных ритуальных целях. Прямой аналогии котлу нет, но есть характерные признаки, которые сближают его с котлами из памятников ранних кочевников. Например, внешняя поверхность тулова котла опоясана рельефной веревочкой, ручки – петлевидные с тремя выступами, что было характерно для котлов ранних кочевников Южного Приуралья. Интересная деталь таксайского котла – это слив-носик. Подобные носики, оформленные в зверином стиле, не сильно распространены, но они встречаются у ранних кочевников. Так, например, котелок из комплекса Аличур-II на Памире с головой птицы или же случайная находка в Донецкой области с носиком-сливом в виде головы быка [Демиденко, 2008].

Возле ножек котла были обнаружены: пронизь в виде вытянутого клюва хищной птицы и железный двудырчатый псалий. В 1.3 м западнее бронзового котла обнаружены железные удила, неподалеку располагались два железных псалия, пронизь в виде диска с припаянной массивной петлей на обратной стороне, также выявлена бронзовая пронизь в виде вытянутого клюва хищной птицы. Всего в погребении обнаружено пять комплектов конской узда, четыре из которых были обнаружены у западной стенки ямы. Псалии оформлены в зверином стиле, аналогии которым мы находим в комплексе Кырык Оба II курганы № 18, 15 [Гуцалов, 2007] и Сара (Башкирия, материал не опубликован). Такие находки свидетельствуют о том, что у сарматов женщины являлись всадницами, что нашло отражение в погребальном обряде. В 0.4 м севернее столба был зафиксирован железный нож, положенный острием с севера на юг.

В яме также обнаружена жаровня (курильница?). Смирнов К.Ф. называет жаровни характерным предметом быта и религиозных культов. Он приводит, к примеру, две жаровни из Соболевского кургана и случайную находку у дер. Алешкино Саратовской губернии [Смирнов, 1964]. Подобные жаровни были обнаружены В.Е. Максименко в Кашеевке курган № 17 [Максименко, 1983] и «Частых курганах»

(нижнедонских). Комплексы он датирует IV–III в. до н.э. [Ильюков и др., 2002]. О применении в ритуальных целях бронзовой жаровни, обнаруженной при раскопках кургана № 2 в комплексе Покровка-2 (Соль-Илецкий р-н, Оренбургской области), отмечает Л.Т. Яблонский.

Таким образом, перед нами погребение, которое говорит об особом статусе женщины, об ее привилегированном положении в обществе. Возможно это погребение жрицы. Здесь помимо золотых украшений были найдены богато декорированное бронзовое зеркало, амулеты – все это неперенные атрибуты сарматских жриц. Многие аксессуары «савроматского» костюма тесно связаны с религиозными представлениями, золотые бляшки, выполненные в зооморфном стиле выступали в магическом значении. О сакрально-магическом характере савроматских золотых бляшек писал Б.Н. Граков, который полагал, что погребенные в Поволжье женщины, носившие эти бляшки на своем костюме, были наделены определенными религиозными функциями [Смирнов, 1964]. Но нельзя отрицать то, что женщина могла быть из уважаемых почтенных членов своего общества.

Литература

Гуцалов С.Ю. Погребальные памятники кочевой элиты Южного Приуралья середины I тыс. до н.э. // Археология, этнография и антропология Евразии. Новосибирск, 2007. № 2 (30). С. 75–92

Демиденко С.В. Бронзовые котлы древних племен Нижнего Поволжья и Южного Приуралья (V в. до н.э.–III в. н.э.). М.: Издательство ЛКИ, 2008. 328 с.

Ильюков Л. С., Максименко В. Е., Ключников В. В., Гуркин С. В. Исследование нижнедонских «Частых курганов» в 2001 г. / ИАИАИАНД. Вып. 18 . 2002. С. 162–163.

Максименко В.Е. Савроматы и сарматы на Нижнем Дону. Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского университета, 1983. 224 с.

Смирнов К.Ф. Савроматы. Ранняя история и культура сарматов. М., 1964. 380 с.

АННОТАЦИИ

УДК 902:553.072

Рудная геоархеология – ключ к пониманию источников металлического сырья в древности. Зайков В. В., Юминов А. М. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

На основании данных многолетнего изучения археологических памятников Южного Урала, выделены три основных типа древних меднорудных объектов (в гипербазитах, в риолит-базальтовых комплексах и на контактах гранитоидных интрузий). Вариации химического состава хромитов, являющихся характерными минералами-индикаторами в древних металлургических шлаках, позволяют различать Северную и Южную группы поселений, на которых использовались разные источники руд. Наличие оловосодержащих расплавных включений, впервые обнаруженных в древних уральских шлаках, свидетельствует об использовании палеометаллургами оловосодержащих руд. Для изготовления металлических изделий применялись чистая, мышьяковистая и серебристая медь, меньше использовались разнообразные бронзы (мышьяковистая, оловянная, никелевая, свинцовая, селенсодержащая) и, значительно реже, латуни. Большинство золотых изделий изготавливалась в древности из природного золота. Преобладали предметы с пробностью 82–87 %, реже 61–67 %.

Илл. 1. Библ. 10.

УДК 553.8:903.25

Нефрит Евразии: археоминералогия нефрита и «нефритовые культуры». Костов Р.И. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Сделан обзор месторождений и проявлений нефрита на территории Европы и Азии. Целенаправленное использование нефрита в качестве орудий труда и украшений (в том числе амулетов) отмечается на неолитических и более поздних стоянках Европы и Азии. Самое раннее использование множества нефритовых изделий зарегистрировано на неолитических (конец VII тыс. до н. э.) стоянках Балкан (Балканская «нефритовая культура») и Китая (культура синлунва). Сделана попытка составления хронологии доисторических «нефритовых культур».

Табл. 1. Библ. 10.

УДК 553.89(234.85)

Нефрит Урала. Макагонов Е.П., Архиреев И.Е. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

В лесной и лесостепной зонах Евразии – от Саяно-Алтая до северной половины Европы – изделия из нефрита встречаются в археологических памятниках так называемого сейминско-турбинского транскультурного феномена (эпоха бронзы, XXVI–XXV вв. до н.э.). Переваливая через Уральские горы, мигранты должны были пройти по территории уральской нефритовой провинции, поэтому не исключено, что вместе с медной рудой для изготовления украшений мог использоваться и местный нефрит. Проявления нефрита приурочены к гипербазитовым поясам, прослеживаются по всему Уралу. В последнее время только в Миасском районе их обнаружено более 35. Коренные месторождения и элювиально-делювиальные развалы нефрита Миасского района связаны с Кемпирсайским (Таловско-Даульским), Узынкырским и Уфалейско-Кацбахским ультраосновными комплексами. Нефрит Академического месторождения больше частью представлен плотными массивными апосерпентинитовыми разностями, окрашенными в разные оттенки зеленого цвета с однородной или равномерно-пятнистой текстурой. Среди преобладающих поделочных разностей нефрита установлены и ювелирные. Геологическая позиция, строение и вещественный состав проявлений нефрита в исследуемых гипербазитовых поясах Южного Урала имеют сходную геологическую обстановку с известными саянскими месторождениями. Так, месторождения Урала и Сибири образуют единую цепь, приуроченную к Урало-Монгольскому складчатому поясу.

Илл.1. Табл. 1. Библ. 16.

УДК 903.25:549(234.853)

Минералого-технологический анализ каменных бус из раннесарматских курганов Южного Урала. Аникеева О.В. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

В статье показаны возможности минералого-технологического анализа каменных бус и перспективность его применения по сравнению с принятой в археологии типизацией бус по форме и материалу. Этот метод позволяет разделить одинаковые по форме и материалу бусы на разные по технологическим приемам изготовления группы. Опытным путем определена методика исследования. Атрибуция выделенных типов бус, подвесок и пронизей позволили установить их происхождение или пути поступления на Южный Урал. Анализ распространения изученных типов бус в раннекочевнических памятниках помогает предложить очередность появления определенных типов бус на Южном Урале.

Библ. 15.

УДК 903.46(234.852)

Специализированные мезолитические камнеобрабатывающие мастерские Среднего Зауралья. Сериков Ю. Б. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Три специализированные мастерские, исследованные на территории Среднего Зауралья, освещают процесс первичного расщепления камня и технологию изготовления рубящих орудий в эпоху мезолита. Однако, детальный анализ материалов мастерских показал, что их реконструктивные возможности гораздо шире, чем простое выявление производственных и технологических процессов. Проведенные исследования выявили, что Голокаменская мастерская использовалась только в мезолите, следовательно, голокаменские алевротуфы можно считать индикатором мезолитической эпохи на территории своего распространения. Материалы мастерской в Запрудном в сочетании с другими комплексами позволяют реконструировать один из аспектов хозяйственной жизни мезолитического населения, а именно, охоту на копытных животных с помощью ловчих ям.

Библ. 6.

УДК 903.25:549(234.85)

Использование редких (экзотических) минералов в хозяйстве и культах древнего населения Урала. Сериков Ю. Б. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

К редким минералам условно отнесены благородные и цветные камни, которые редко использовались древним населением Урала. В их число входят горный хрусталь, благородные разновидности халцедона (сердолик, карнеол, сардер, сапфирин), нефрит, малахит, змеевик (серпентинит), моховой опал, янтарь и др. Хрусталь и халцедон использовались как в хозяйственной, так и в сакральной сферах. Чаще всего цветные камни (сердолик, нефрит, малахит, янтарь, офит, пиррофиллитовый сланец) применялись для изготовления украшений. Гематит служил для получения краски красных оттенков.

Наличие в коллекциях изделий неутилитарного характера из цветных минералов неопровержимо свидетельствует, что уже в глубокой древности цвет являлся могучим средством воздействия на человека, и поэтому он широко использовался в ритуалах и обрядах первобытности.

Библ. 10.

УДК 903.25:549(234.852)

Использование халцедона древним населением Среднего Зауралья. Горбунова В.А. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Статья посвящена определению роли изделий из халцедона в хозяйственной и культурной практике древнего населения Среднего Зауралья. На данной территории разновидности халцедона использовались в широком хронологическом диапазоне: от верхнего палеолита до

железного века. Богатый цветовой спектр халцедона послужил основой для изготовления из него многочисленных украшений и предметов культа, а химические свойства минерала дали возможность применять его для производства практически всех типов орудий труда.

Библ. 9.

УДК 903.21:552.08(574.3)

Каменная индустрия поселения Кент (Центральный Казахстан). Устюгова А.А. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Данная статья посвящена характеристике и интерпретации каменных изделий, полученных при исследовании поселения Кент, расположенного в горнолесной зоне Центрального Казахстана. С 1985 по 2007 годы при раскопках поселения было обнаружено 817 предметов из камня. Выявлено, что 569 из них являются целыми орудиями, 97 – их обломками, а остальные 151 – это куски красной и желтой охры, гематиты, медные руды. Из них 15 – не определимы, 22 – изделия без признаков использования и назначения, 49 – продукты расщепления, а 171 предмет изготовлен в определенных целях, которые невозможно диагностировать, так как на них отсутствуют признаки изношенности при использовании в качестве орудий.

Библ. 4.

УДК 903.082:549(575.4)

Красно-коричневая краска Гонур Депе (Туркменистан). Юминов А. М., Романенко М. Е. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

На основании данных электронной микроскопии, оптического, рентгенофазового, рентгенофлуоресцентного и микрозондового изучения красно-коричневого пигмента, обнаруженного археологами при раскопках административно-культового комплекса Гонур Депе, установлено, что данный материал представлен смесью тонкорастертых минералов: кварца (47 %), плагиоклаза (19 %), кальцита (17 %), мусковита (10 %), хлорита (4 %), и гипса (3 %). Красящим пигментом в смеси непосредственно являлись минералы оксидов и гидроксидов железа, общее количество которых не превышало 2 %. Для улучшения качества цветовых оттенков не исключено преднамеренное добавление в смесь кварцевой составляющей. Не исключается применение древними гончарами Гонура данного вещества и для окраски отдельных керамических изделий.

Илл.2. Библ. 5.

УДК 903.21:552.08(575.4)

Каменные орудия из Хижины ремесленников административно-культового комплекса Гонур Депе (Туркменистан). Юминов А.М., Тютев Я.М. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

На основании петрографической характеристики каменного материала, обнаруженного археологами в Хижине ремесленников административно-культового комплекса Гонур Депе, установлено, что древними мастерами для производства каменных орудий использовали 15 различных типов горных пород и минералов. Из них наиболее часто применялись песчаники, известняки и силициты, значительно реже – габбро, дуниты и серпентиниты. Низкое типовое разнообразие пород связывается с общим дефицитом каменного материала в пустыне.

Табл. 1. Библ. 3.

УДК 902:552

Методика обработки петрографических данных для целей археологии. Кулик Н.А., Постнов А.В. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Все данные по наблюдаемым параметрам артефактов заносятся в компьютерную базу в табличной форме «признакового пространства». Получена сводная таблица качественных признаков, объединяющих все археологические данные – стратиграфическую позицию, морфологию, тип скола, а также петрофизические и петрографические параметры. Каждому сколу соответ-

ствует строка, а каждому признаку – колонка. Дальнейшая обработка занесенных в таблицу данных проводится выделением с помощью автофильтра интересных объектов, по которым проводится подсчет, комбинация автофильтров позволяет проводить многоцелевые подсчеты. Достигается возможность корреляции различных признаков в статистических обработках материала и применения результатов анализа в ГИС системах. Приведены примеры возможностей данного метода.

Библ. 3.

УДК 903.21:54.03

Параметры оценки качества каменного сырья. Гурулёв Д.А. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Представлены два подхода к оценке качества и пригодности горных пород для изготовления орудий в древности. Показаны преимущества и недостатки каждого подхода в современной археологии. Представляется наиболее оптимальным использование методов обоих направлений для оценки наиболее технологически значимых свойств пород. На основании разработок исследователей и собственного опыта экспериментального расщепления автором предлагается к технологически значимым свойствам породы относить: прочность, степень анизотропии и упругость.

Библ. 9.

УДК 551.8(282.256.166.1)

Палеоэкологическая ситуация на территории Тоболо-Исетья в эпоху неолита – средневековья (по материалам поселения Оськино Болото). Насонова Э.Д. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Данная работа вводит в научный оборот новые палинологические данные. Описывается просмотренная и проанализированная палинологическая колонка, отобранная на поселении Оськино Болото (Тоболо-Исетье). Реконструируется палеоэкологическая ситуация на территории Тоболо-Исетья. Проводится сравнение полученных результатов с результатами предшествующих исследований.

Илл. 1. Библ. 5.

УДК 551.4.07:902(571.121)

Взаимосвязь геоморфологического строения региона и локализации отдельных памятников археологии. Тупахин Д.С. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Данная работа посвящена анализу конкретных ландшафтных и природно-климатических условий, сложившихся к энеолитическому времени на территории современного Ямало-Ненецкого автономного округа. Анализ материалов конкретного памятника и трансляция полученных выводов в целом на регион, позволяет выделить наиболее перспективные, с точки зрения эффективности существовавшей в древности экономики, районы, привязанные к определенным геоморфологическим уровням.

Библ. 5.

УДК 902.66:553.43:553.412(477.61/.62)

Некоторые аспекты геоархеологических исследований в Донбассе. Шубин Ю.П. Бровендер Ю.М. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Обнаруженный комплекс горных орудий в пределах древних серебряных рудников Нагольной Тарасовки и Берёзовки Нагольного кряжа Донбасса в сочетании с фиксацией аномально повышенного присутствия серебряных и мышьяково-бронзовых изделий в курганных комплексах эпохи средней бронзы позволяет предварительно говорить об их синхронности и взаимосвязи. Изучение вещественного состава медных руд на территории древних разработок Картамышского рудопроявления меди Бахмутской котловины Донбасса, а также результаты экспериментального получения рудного концентрата и выплавки меди, позволили прийти к

выводу о том, что основными рудами, используемыми здесь в древности для выплавки меди, были сульфидные (халькозиновые) руды, обеспечивающие наиболее эффективное медеплавильное производство.

Библ. 7.

УДК 002.53:004.89

Междисциплинарный подход к информационному обеспечению геоархеологических исследований. Теленков О.С., Гребенникова Л.Н., Нерослов Ю.М., Дутиков Д.Н. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

На основе создаваемой в Институте минералогии УрО РАН системы сбора, хранения и обработки данных геолого-минералогических исследований предложен подход к информационному обеспечению в области геоархеологии. Предлагается использование существующей информационной системы для совместного и согласованного накопления данных по геолого-минералогическим и археологическим исследованиям.

Библ. 2.

УДК 903.25-032.42:553.411.071

Российско-Казахстанское сотрудничество при изучении древних золотых изделий. Таиров А.Д., Бейсенов А.З., Блинов И.А. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Публикация отражает геоархеологические исследования, проведенные специалистами Южно-Уральского госуниверситета, Института археологии им. А.Х. Маргулана Республики Казахстан и Института минералогии Уральского отделения Российской академии наук. Совместные работы проведены по изучению состава золотых изделий из археологических памятников Казахстана, сделан вывод о возможных источниках золота.

Илл. 1. Табл. 1. Библ. 10.

УДК 903.21/22:903.25-032.42(574.21)

Состав бронзовых и золотых изделий из могильника Бестамак (Северный Казахстан). Анкушев М.Н., Блинов И.А., Шевнина И.В., Логвин В.Н. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Изучен состав 64 бронзовых и 2 золотых изделий из могильника Бестамак, расположенного в северной части Костанайской области. Изделия выполнены из меди, оловянной и мышьяковой бронз, присутствует примесь свинца, висмута, сурьмы и серебра. Бронзовые изделия, имеющие различное предназначение (украшения и бытовые предметы), соответствуют группам сплавов разного состава. Золотые изделия с поселения Бестамак являются среднепробными (Au 82–89 %).

Илл. 1. Табл. 2. Библ. 2.

УДК 903.23(497.2)

Состав торевтики из археологических памятников Болгарии. Гергова Д., Зайков В.В., Хворов П.В., Бонев П., Торбов Н. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Исследован состав драгоценных металлических изделий из археологических памятников Болгарии. Они изготовлены с помощью таких технологических приемов, как чеканка, штамповка, тиснение, литье и имеют декоративно-прикладное значение. Анализ изображений на предметах, найденных в захоронениях, показывает сильное греческое и персидское влияние, но стиль северо-фракийский. Для предметов со сложным составом предположено импортное происхождение и использование более высоких технологий обработки металлов в эпоху раннего железа во Фракии.

Илл. 3. Библ. 5.

УДК 903.25-032.42(470.56)

Золото ранних кочевников Южного Приуралья как исторический источник (по материалам могильника Филипповка I). Яблонский Л.Т. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Могильник Филипповка I, расположенный на территории Оренбургской области вполне можно назвать золотоносным. Несмотря на неоднократные разграбления в древности и в современности, изделия из золота находили здесь даже в небольших по размерам курганах. Великолепные сокровища из сарматского кургана на Южном Урале, раскопанные летом 2013 г., имеют неопределимое значение для изучения истории кочевой культуры, которая процветала в евразийской степи в I тыс. до н. э. Исследования археологического золота методами геоархеологии дают дополнительные и, к тому же, независимые данные для исторической реконструкции.

Библ. 8.

УДК 903.25-032.42:903.21/22(470.56)

Состав золотых, серебряных и бронзовых изделий из могильника Филипповка I (курган I, погребение 2). Блинов И.А., Анкушев М.Н., Халыпина О.А., Яблонский Л.Т. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Среди исследованных золотых изделий много предметов серийного производства. Во всех золотых изделиях отмечается примесь Cu, что свидетельствует об искусственном легировании. Стабильный состав серийных предметов и различное соотношение Ag/Au между различными сериями показывает, что предметы одной серии были созданы в одно время из одного сырья. Среди серебряных изделий отмечается большое разнообразие элементов-примесей. Все бронзовые изделия легированы Sn, кроме которого в различных соотношениях могут присутствовать As, Sb, Pb, Bi. Разнообразие составов золотых, серебряных и бронзовых изделий свидетельствует о том, что создатели Филипповского кургана имели доступ к разнообразным источникам сырья.

Илл. 1. Табл. 3. Библ. 1.

УДК 553.3.071:553.086:903.25-032.42

Влияние золотого расплава на микровключения осмия (по результатам исследования древних золотых изделий). Зайков В.В., Котляров В.А., Зайкова Е.В., Блинов И.А., Галимов Д.М. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

На материале из могильников раннего железного века Кичигино I и Филипповка I получены первые данные об изменении состава раздробленных частиц осмия по периферии более крупных микровключений. Это явление выявлено при сопоставлении состава микровключений размером 20–45 микрон (мкм) с составом частиц этих же микровключений размером 2–3 мкм. В последних зафиксировано уменьшение количества осмия и возрастание содержания иридия и рутения. Предполагается растрескивание зерен осмия во время плавки с сопутствующим уменьшением содержания осмия.

Илл. 3. Табл. 1.

ДК 902:553.3(234.853/854)

Междисциплинарные исследования локальных центров металлопроизводства эпохи бронзы (по материалам Южного Урала и Мугоджар). Ткачев В. В. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

В работе дана характеристика современных методических подходов, используемых в ходе проведения междисциплинарных исследований компактных археологических микрорайонов, приуроченных к геоархеологическим производственным объектам, представленным рудниками на площади месторождений и рудопроявлений меди. В пределах Уральско-Мугоджарского горно-металлургического центра эпохи поздней бронзы выявлена представительная серия таких локальных центров металлопроизводства (Ишкининский, Еленовский,

Ушкаттинский, Шуулдакский, Сарлыбайский и др.). Их комплексное изучение помимо археологических работ включает в себя широкий спектр исследовательских процедур естественно-научного профиля. Значительный объем информации получен в результате проведения геофизических, палеопочвенных и палинологических исследований, радиоуглеродного датирования, археозоологических и палеоантропологических определений, технико-технологического анализа керамики. Наиболее информативным является комплекс геоархеологических исследований. Выработка эффективной методики мультидисциплинарных исследований актуализирует задачу реализации широкой научной программы в пределах эталонных микрорайонов с горно-металлургической специализацией населения. Это позволит обратиться к вопросам освоения меднорудных ресурсов, реконструкции механизмов функционирования металлопроизводственных центров, сосредоточенных в южных отрогах Уральских гор, определению технологии и социально-экономических условий организации горно-металлургического производства.

Библ. 10.

УДК 902:553.43(234.853)

Древние медные рудники в гипербазитах Южного Урала (на примере археологического памятника Воровская Яма) Зайков В.В., Юминов А.М., Зданович Г.Б., Носкевич В.В. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Проведено детальное изучение древнего рудника Воровская яма, находящегося в 50 км к западу от поселения Каменный Амбар, близ пос. Зингейский. В публикации показана морфология карьера рудника, его геологическое строение, изучены рудовмещающие породы и медные руды. Выполнены геофизические исследования методом георадарной съемки, что позволило уточнить конфигурацию карьера и мощность наносов. На руднике впервые обнаружены и изучены металлургические шлаки. Установлено, что одним из вероятных источников сырья для металлургов археологического микрорайона Каменный Амбар являлись руды месторождения Воровская яма.

Илл. 3. Библ. 4.

УДК 550.3:550.4:902(234.853)

Геолого-минералогические и геофизические исследования древнего медного рудника Новониколаевский (Южный Урал). Юминов А. М., Носкевич В. В. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

На основании комплексного изучения древнего меднорудного объекта Новониколаевский установлен тип рудника и выявлены морфологические особенности выработки. По материалам георадарной съемки построена модель рудника в период эксплуатации и определена ее технология. Возраст карьера определен по находкам угля и соответствует XI–XII вв. до н.э. Разрабатывались вторичные руды из зоны окисления, сложенные малахитом, азурином и гидроксидом железа. Содержания металлов варьируют в пределах (мас. %): медь 3.86–8.25 (в среднем, 4.9); цинк 0.16–0.55; свинец 0–0.15. В отдельных пробах обнаружено присутствие (г/т): олова – 200; серебра – 9.4; мышьяка – 0.5 и золота – 0.8. Добытые руды предварительно обогащались на специальных промплощадках, что позволяло увеличить концентрацию меди до 11–16 %. Общая сумма добычи медной руды в древности составила около 130 тонн. На отвалах обнаружены древние орудия горного промысла: каменные кайло, наковальня и пест.

Илл. 2. Библ. 4.

УДК 902:669(234.85)

Древние металлургические шлаки Урала. Анкушев М.Н. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

В публикации приведена информация по изучению древних шлаков из металлургических центров, действовавших на территории Уральского региона: Среднеуральского, Зауральского, Мугоджарского и Каргалинского. Приводятся результаты по нескольким поселениям,

наиболее полно характеризующим металлургические центры Урала, а также иллюстрируются особенностями отдельных горно-металлургических центров региона.

Илл. 1. Библ. 9.

УДК 902.66:553.43(477.61/.62)

Исследования вещественных свидетельств производственной деятельности в Картамышском археологическом микрорайоне (Донбасс). Шубин Ю.П., Бровендер Ю.М. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрОРАН, 2014.

Комплексные исследования вещественного состава исходных руд, продуктов древнего медеплавильного производства и экспериментальных плавок, металлических изделий позволили выполнить реконструкцию горно-металлургического производства прошлого. Показана необходимость искусственного введения мышьяка для получения бронзы из руд Картамышского рудопоявления меди. Изучение химического состава изделий из бронзы по их функциональному назначению позволило установить зависимость между ними, отражающую необходимость получения металла с определенными прочностными характеристиками, необходимыми для того или иного изделия.

Табл. 2. Библ.4.

УДК 669.3:902.01

К вопросу об элементах-примесях в древнем металле (по данным экспериментальных исследований). Бровендер Ю.М., Шубин Ю.П. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрОРАН, 2014.

Рассмотрены основные проблемы, которые необходимо решать при изучении древнего металла и интерпретации полученных данных. Установлены особенности дифференциации примесных химических элементов внутри слитков меди экспериментальных плавок на примере Картамышских медистых песчаников Донбасса. Последние показали диапазон изменения содержаний примесных химических элементов. Предложено учитывать процессы стратификации примесных элементов в металле при выделении химико-металлургических групп древнего металла с целью решения вопроса его увязки с конкретной минерально-сырьевой базой.

Табл.1. Библ. 9.

УДК 903.034.3 (477.62)

Исследование бронзового ножа-бритвы, обнаруженного в Краснолиманском районе Донецкой области. Ахrameев Н.Н. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрОРАН, 2014.

В данной работе рассмотрены изделия из бронзы, обнаруженные на участке между поселениями эпохи бронзы у села Диброва и хутора Зливки. Дано их краткое описание, указано время существования и культурная принадлежность. На основании этих данных сделан вывод о расширении круга источников местного металлопроизводства в эпоху бронзы в Среднем Подончье в XIV–X вв. до н. э.

Библ.10.

УДК 902:553.55(477.62)

Некоторые результаты геологических исследований древних рудников Донецкой области. Манюк О.С., Сбитнева Т.И. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрОРАН, 2014.

Проведены геологические исследования проявлений руд железа и меди вблизи стоянок древнего человека. Изучены условия залегания, минералогический и химический состав, а также структурно-текстурные особенности руд. Найдены следы древних разработок. Образцы исследованных железных руд сопоставлены с образцами руд, обнаруженными на месте ближайшей стоянки древнего человека «Зливки». Возраст образцов руды, найденных на стоянке, датируется археологами XIII в. до н.э. Они идентичны рудам, выходы которых найдены нами у села Закотное. У села Богородичное в раскопах археологами найдены орудия труда, изготов-

ленные из кварцита. Нами исследованы ближайшие выходы горных пород и обнаружены валуны ледниковых отложений, по минералогическому составу и структурно-текстурным особенностям идентичные породе найденного образца. Исследования показывают активное использование древними людьми местных минеральных ресурсов, в том числе и в металлургическом производстве.

Библ. 4.

УДК 902:669:552.08(477.62)

Новые данные об исследованиях продуктов производства железа археологического памятника Выдылыха (Подонцовье). Смирнова О. М., Исаева И. В. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

В данной работе рассматриваются результаты минералогического, рентгено-структурного и химического исследований остатков черно-металлургического производства археологического памятника Выдылыха (Славянского р-на Донецкой обл.). Делаются предположения о способах выплавки железа и источниках рудного сырья.

Табл. 2. Библ. 4.

УДК 902:669(477.62)

О металлургии железа в эпоху бронзы в Среднем Подонцовье на памятнике Зливки. Бухарев Ю. В. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

В данной работе рассмотрены материалы, обнаруженные в районе бывшего хутора Зливки Краснолиманского района Донецкой области, приведено их краткое описание и результаты химического анализа. На основании этих данных сделан вывод о факте наличия достаточно развитого металлургического производства железа на рассматриваемой территории в эпоху поздней бронзы, и возникновении на базе цветной металлургии зачатков металлургии железа в конце XII–XI вв. до н. э.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 10.

УДК 902:669(282.256.166.1)

Комплексы металлообработки пахомовской культуры (Западная Сибирь). Ткачёв Ал.Ал. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Данная работа вводит в научный оборот новые данные по металлообработке в эпоху поздней бронзы. Описывается изученный специализированный комплекс, исследованный на поселении Оськино Болото (Нижнее Приисетье) и сопутствующие находки. Делается предположение о занимаемом центральном положении данного центра в распространении металлических изделий по ареалу пахомовской культуры, а также об истоках поставок сырья и путях их доставки.

Илл. 1. Библ. 10.

УДК 903.25-032.42(574.11)

Состав золотых изделий могильника Таксай I (Западный Казахстан). Блинов И.А., Анкушев М.Н., Сдыков М.Н., Лукпанова Я.А. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Могильник Таксай I датируется к. VI–нач. V вв. до н.э. В кургане обнаружены, главным образом, золотые, бронзовые и несколько железных предметов. Золотые предметы анализировались портативным рентгенфлуоресцентным анализатором. Результаты исследования показали, что золотые изделия из одного захоронения имеют разнообразный состав, иногда даже среди однотипных предметов. В значительной части предметов наблюдается примесь Си более 2.5 %, что свидетельствует о легировании золота. Разнообразие составов золота свидетельствует, что ранние сарматские племена имели доступ к нескольким источникам металлов, представленных месторождениями различных типов.

Илл. 1. Табл. 1. Библ. 2.

УДК 552.64:549:902(574.11)

Минералогия импактитовых шлаков курганного комплекса Таксай I (Западный Казахстан). Анкушев М.Н., Артемьев Д.А., Блинов И.А., Лукпанова Я.А., Котляров В.А. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Изучены образцы шлаков курганного комплекса Таксай I (Западный Казахстан). Шлак представлен пемзовидными пористыми разностями и кристаллокластическими породами в виде стекловидной массы с включениями кварца, плагиоклаза и пироксена, встречаются также циркон, ильменит, рутил, титанит, магнетит, монацит, среди редких аксессуарных минералов, указывающих на импактное происхождение, обнаружены самородное железо, самородный никель, армоколлит, пирротин и сульфид серебра.

Илл. 1. Табл. 2. Библ. 7.

УДК 902.65:550.4(574.3)

К проблеме начала производства железа в эпоху поздней бронзы в Центральном Казахстане. Елибаев Т.А. // Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Ставится проблема изучения остатков железоделательного производства в виде шлаков на поселении Кент горизонта культур валиковой керамики. Приведены данные химического анализа трех образцов шлаков с высоким содержанием железа. Сделан вывод о необходимости более тщательного анализа шлаков с целью определения начальной даты производства железа в Казахстане.

Библ. 8.

УДК 903.25-032.42(574.11)

Металлические изделия из могильника Таксай I, курган № 6 (Западный Казахстан) Лукпанова А.Я. Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014.

Дана характеристика строения могильника Таксай I и содержащихся в нем золотых и бронзовых изделий. Помимо золотых украшений были найдены богато декорированное бронзовое зеркало, амулеты – все это неперенные атрибуты сарматских жриц.

Библ. 5.

Организации – участники Школы

1. ГГУ Б – Горно-геологический университет «Св. Иван Рильский», г. София, Болгария.
2. ГосНИИР – Государственный Научно-Исследовательский Институт Реставрации, г. Москва, Россия.
3. ДГТЭиХТ – Донецкий государственный техникум экономики и химических технологий, г. Донецк, Украина.
4. ДИСО – Донецкий институт социального образования, г. Донецк, Украина.
5. ДНТУ – Донецкий Национальный Технический Университет, г. Донецк, Украина.
6. ДНУ – Донецкий национальный университет, г. Донецк, Украина.
7. ДонГТУ – Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, Украина.
8. ДЦИВ – Донецкий Центр института востоковедения НАН Украины, г. Донецк, Украина.
9. З-К ЦИИ – «Западно-Казахстанский центр истории и археологии», г. Уральск, Республика Казахстан.
10. ИА БАН – Институт археологии с музеем Болгарской академии наук, г. София, Болгария.
11. ИА РАН – Институт археологии РАН, г. Москва, Россия
12. ИА РК – Институт археологии Министерства образования и науки РК, Алматы, Республика Казахстан.
13. ИАиЭ СО РАН – Институт археологии и этнографии СО РАН, г. Новосибирск, Россия.
14. ИГ УрО РАН – Институт геофизики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия.
15. ИМин УрО РАН – Институт Минералогии УрО РАН, г. Миасс, Россия.
16. ИСт УрО РАН – Институт степи УрО РАН, г. Оренбург, Россия.
17. КарГУ РК – Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, г. Караганда, Республика Казахстан.
18. КМВ – Краеведческий музей г. Врац, Болгария.
19. КосГУ РК – Костанайский государственный университет, г. Костанай, Республика Казахстан.
20. НГСПА – Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия, г. Нижний Тагил, Россия.
21. НГУ – Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия.
22. НЦИА – Научный центр изучения Арктики, г. Салехард, Ямало-Ненецкий национальный округ, Россия.
23. ОГИ-КМ – Оренбургский губернаторский историко-краеведческий музей, г. Оренбург, Россия.
24. СурГУ – Сургутский государственный университет, г. Сургут, Россия.
25. ТюмГУ – Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия.
26. ЮУрГУ – Южно-Уральский государственный университет (филиал в г. Миассе), г. Миасс, Россия.
27. ЮУрГУ – Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Часть 1. Геоархеология и каменная индустрия древности	
<i>Зайков В.В., Юминов А.М.</i> Рудная геоархеология – ключ к пониманию источников металлического сырья в древности	5
<i>Костов Р.И.</i> Нефрит Евразии: археоминералогия нефрита и «нефритовые культуры».....	11
<i>Макагонов Е.П., Архиреев И.Е.</i> Нефрит Урала.....	15
<i>Аникеева О.В.</i> Минералого-технологический анализ каменных бус из раннесарматских курганов Южного Урала.....	19
<i>Сериков Ю.Б.</i> Специализированные мезолитические камнеобрабатывающие мастерские Среднего Зауралья	23
<i>Сериков Ю.Б.</i> Использование редких (экзотических) минералов в хозяйстве и культах древнего населения Урала	27
<i>Горбунова В.А.</i> Использование халцедона древним населением Среднего Зауралья.....	31
<i>Устюгова А.А.</i> Каменная индустрия поселения Кент (Центральный Казахстан).....	35
<i>Юминов А.М., Романенко М.Е.</i> Красно-коричневая краска Гонур-Депе (Туркменистан).....	38
<i>Юминов А.М., Тютев Я.М.</i> Каменные орудия из Хижины ремесленников административно-культового комплекса Гонур Деппе (Туркменистан).....	42
<i>Кулик Н.А., Постнов А.В.</i> Методика обработки петрографических данных для целей археологии	48
<i>Гурулёв Д. А.</i> Параметры оценки качества каменного сырья	52
<i>Насонова Э.Д.</i> Палеоэкологическая ситуация на территории Тоболо-Исетья в эпоху неолита – средневековья (по материалам поселения Оськино Болото).....	56
<i>Тупахин Д.С.</i> Взаимосвязь геоморфологического строения региона и локализации отдельных памятников археологии	59
<i>Шубин Ю.П., Бровендер Ю.М.</i> Некоторые аспекты геоархеологических исследований в Донбассе	61
<i>Теленков О.С., Гребенникова Л.Н., Нерослов Ю.М., Дутиков Д.Н.</i> Междисциплинарный подход к информационному обеспечению геоархеологических исследований.....	63
Часть 2. Древние изделия из золота и бронзы	
<i>Таиров А.Д., Бейсенов А.З., Блинов И.А.</i> Российско-Казахстанское сотрудничество при изучении древних золотых изделий	65
<i>Анкушев М.Н., Блинов И.А., Шевнина И.В., Логвин А.В.</i> Состав бронзовых и золотых изделий из могильника Бестамак (Северный Казахстан).....	69
<i>Гергова Д., Зайков В.В., Хворов П.В., Бонев П., Торбов Н.</i> Состав торевтики из археологических памятников Болгарии.....	75

<i>Яблонский Л.Т.</i> Золото ранних кочевников Южного Приуралья как исторический источник (по материалам могильника Филипповка 1).....	81
<i>Блинов И.А., Анкушев М.Н., Яблонский Л.Т., Халяпина О.А.</i> Состав золотых, серебряных и бронзовых изделий из могильника Филипповка I (курган 1, погребение 2)	84
<i>Зайков В.В., Котляров В.А., Зайкова Е.В., Блинов И.А., Галимов Д.М.</i> Влияние золотого расплава на микровключения осмия (по результатам исследования древних золотых изделий).....	92

Часть 3. Древние рудники и палеометаллургия

<i>Ткачев В.В.</i> Междисциплинарные исследования локальных центров металлопроизводства эпохи бронзы (по материалам Южного Урала и Мугоджар)	98
<i>Зайков В.В., Юминов А.М., Зданович Г.Б., Носкевич В.В.</i> Древние медные рудники в гипербазитах Южного Урала (на примере археологического памятника Воровская Яма)	103
<i>Юминов А.М., Носкевич В.В.</i> Геолого-минералогические и геофизические исследования древнего медного рудника Новониколаевский (Южный Урал).....	108
<i>Анкушев М.Н.</i> Древние металлургические шлаки Урала.....	114
<i>Шубин Ю.П., Бровендер Ю.М.</i> Исследования вещественных свидетельств производственной деятельности в Картамышском археологическом микрорайоне (Донбасс)	118
<i>Бровендер Ю.М., Шубин Ю.П.</i> К вопросу об элементах-примесях в древнем металле (по данным экспериментальных исследований).....	122
<i>Ахрамеев Н.Н.</i> Исследование бронзового ножа-бритвы, обнаруженного в Краснолиманском районе Донецкой области	125
<i>Манюк О.С., Сбитнева Т.И.</i> Некоторые результаты геологических исследований древних рудников Донецкой области.....	128
<i>Смирнова О.М., Исаева И.В.</i> Новые данные об исследованиях продуктов производства железа археологического памятника Выдылеха (Подонцовье).....	131
<i>Бухарев Ю.В.</i> О металлургии железа в эпоху бронзы в Среднем Подонцовье на памятнике Зливки.....	135
<i>Ткачёв Ал.Ал.</i> Комплексы металлообработки пахомовской культуры (Западная Сибирь).....	139
<i>Блинов И.А., Анкушев М.Н., Сдыков М.Н., Лукпанова Я.А.</i> Состав золотых изделий могильника Таксай I (Западный Казахстан).....	142
<i>Анкушев М.Н., Артемьев Д.А., Блинов И.А., Лукпанова Я.А., Котляров В.А.</i> Минералогия импактитовых шлаков Курганного комплекса Таксай I (Западный Казахстан).....	149
<i>Елибаев Т.А.</i> К проблеме начала производства железа в эпоху поздней бронзы в Центральном Казахстане.....	155
<i>Лукпанова Я.А.</i> Металлические изделия из могильника Таксай I, курган № 6 (Западный Казахстан).....	157
Аннотации	161
Организации – участники Школы	171

CONTENT

Preface.....	3
Chapter 1. Geoarheology and ancient stone industry	
<i>Zaykov V.V., Yuminov A.M.</i> Ore geoarchaeology – the key to understanding the sources of metal raw materials in antiquity.....	5
<i>Kostov R.I.</i> Nephrite of Eurasia: nephrite archaeomineralogy and «nephrite culture».....	11
<i>Makagonov E.P., Arkhirev I.E.</i> Urals nephrite	15
<i>Anikeeva O.V.</i> Mineralogical and technological analysis of stone beads early Sarmatian burial mounds of the Southern Urals.....	19
<i>Serikov Yu.B.</i> Mesolithic specialized stone-treating shop in Middle Transurals.....	23
<i>Serikov Yu.B.</i> Rare (exotic) minerals using in the economy and cults by the Urals ancient population.....	27
<i>Gorbunova V.A.</i> Using of chalcedony by Average Transurals ancient population	31
<i>Ustyugova A.A.</i> Stone industry in Kent settlement (Central Kazakhstan)	35
<i>Yuminov A.M., Romanenko M.E.</i> Red-brown paint in Gonur Depe (Turkmenistan).....	38
<i>Yuminov A.M., Tyutev Ya.M.</i> Stone tools from the Hut artisans administrative religious complex Gonur Depe (Turkmenistan).....	42
<i>Kulik N.A., Postnov A.V.</i> Technique of petrographic data processing for archeology purposes	48
<i>Gurulyev D.A.</i> Parameters of stone raw quality assessment	52
<i>Nasonova E.D.</i> Paleoeological situation on the Tobol-Iset territory at Neolithic time – Middle Ages (based on Oskino Boloto settlement data).....	56
<i>Tupakhin D.S.</i> Relationship between geomorphological structure and localization some archaeological monuments	59
<i>Shubin Yu.P., Brovender Yu.M.</i> Some aspects of geoarchaeological research in the Donbass	61
<i>Telenkov O.S., Grebennikova L.N., Neroslov Yu.M., Dutikov D.N.</i> Interdisciplinary approach to providing information of geoarchaeological research.....	63
Chapter 2. Gold and bronze ancient artefacts	
<i>Tairov A.D., Beisenov A.Z., Blinov I.A.</i> Russian-Kazakh cooperation in the study of ancient gold jewelry.....	65
<i>Ankushev M.N., Blinov I.A., Shevnina I.V., Logvin A.V.</i> Composition of gold and bronze artefacts from Bestamak burial (North Kazakhstan)	69
<i>Gergova D., Zaykov v.V. Khvorov P.V., Bonev P., Torbob N.</i> Composition of toreutics from archaeological sites in Bulgaria.....	75
<i>Yablonskii L.T.</i> Early nomads of Southern Urals gold as a historical source (based on data from Filippovka 1).....	81

<i>Blinov I.A., Ankushev M.N., Yablonskii L.T., Khalyapina O.A.</i> Composition of gold, silver and bronze artefacts from the Filippovsky I burial ground (mound 1, burial 2).....	84
<i>Zaykov V.V., Kotlyarov V.A., Zaykova E.V., Blinov I.A., Galimov D.M.</i> Influence of gold melt on osmium microinclusions (according to a study of ancient gold jewelry).....	92
 Часть 3. Ancient mines and paleometallurgy	
<i>Tkachev V.V.</i> Interdisciplinary studies of the Bronze Age local metal production centers (based on the Southern Urals and Mugodzhary).....	98
<i>Zaykov V.V., Yuminov A.M., Zdanovich G.B., Noskevich V.V.</i> Ancient copper mines in Southern Urals ultramafites (archaeological relics Vorovskaya Yama as example).....	103
<i>Yuminov A.M., Noskevich V.V.</i> Geological-mineralogical and GPR studies of ancient copper mine Novonikolayevsk (Transurals mining-metallurgical center).....	108
<i>Ankushev M.N.</i> The Urals ancient slags	114
<i>Shubin Yu.P., Brovender Yu.M.</i> Material evidence of industrial activity within Kartamyshs archaeological district in Donbass studies.....	118
<i>Brovender Yu.M., Shubin Yu.P.</i> On the question of trace elements in ancient metal (according to experimental studies)	122
<i>Akhrameev N.N.</i> Study of bronze razor-blade found in Krasnolimansk district of Donetsk region	125
<i>Manyuk O.S., Sbitneva T.I.</i> Some results of geological studies of ancient mines of Donetsk region	128
<i>Smirnova O.M., Isaeva I.V.</i> New research products of iron archaeological relics Vydylyha (Podontsove).....	131
<i>Bukharev Yu.V.</i> About iron metallurgy at the Bronze Age in the Middle Podontsove on the Zlivki relics.....	135
<i>Tkachyev A.I.</i> Metalworking complexes of Pahomovsky culture (Western Siberia).....	139
<i>Blinov I.A., Ankushev M.N., Sdykov M.N., Lukpanova Ya.A.</i> Composition of gold products from Taxai I burial ground (Western Kazakhstan).....	142
<i>Ankushev M.N., Artem'ev D.A., Blinov I.A., Lukpanova Ya.A., Kotlyarov V.A.</i> Mineralogy of impactite slag from Taxai I burial mound (Western Kazakhstan).....	149
<i>Elibaev N.A.</i> On the problem of iron production beginning at the late Bronze Age in Central Kazakhstan	155
<i>Lukpanova Ya.A.</i> Metal products from Taxai I burial ground, mound № 6 (Western Kazakhstan).....	157
Annotations	161
Organizations-participants the School	171

Научное издание

**ГЕОАРХЕОЛОГИЯ
И АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ-2014**

**GEOARCHEOLOGY AND ARCHEOLOGICAL
MINERALOGY – 2014**

Компьютерная верстка: Бусловская О.Л.
Корректоры: Анкушева Н.Н., Сияковская И.В.

Подписано к печати 26.08.2014.
Формат 70?100¹/₁₆. Бумага типографская. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 10. Уч.-изд. л. 9.5. Тираж 200.

Отпечатано в ООО «Геотур»
г. Миасс, пр. Октября, 31, оф. 20