

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 геоархеологии, 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. Аникеевой 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.

*Буловская 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<sup>1,2</sup>, А. М. Юминов<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> – *Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс, zaykov@mineralogy.ru*

<sup>2</sup> – *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, обогатительные площадки), продукты передела руд и металлообработки (шлаки, слитки, металлические изделия) с использованием естественно-научных методов. Она связана с учением о полезных ископаемых (минерагенией), 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, Новоиколаевский, Ишкенинский, 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, обогатительных площадок, реликтов металлургических печей. Подготовлены таблицы с результатами исследования состава руд, минеральных и расплавленных

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 королек 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  $\text{FeCr}_2\text{O}_4$ , – 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  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  38–42 %. Соответственно, эти памятники могли иметь иной источник руд. Для выяснения этого вопроса

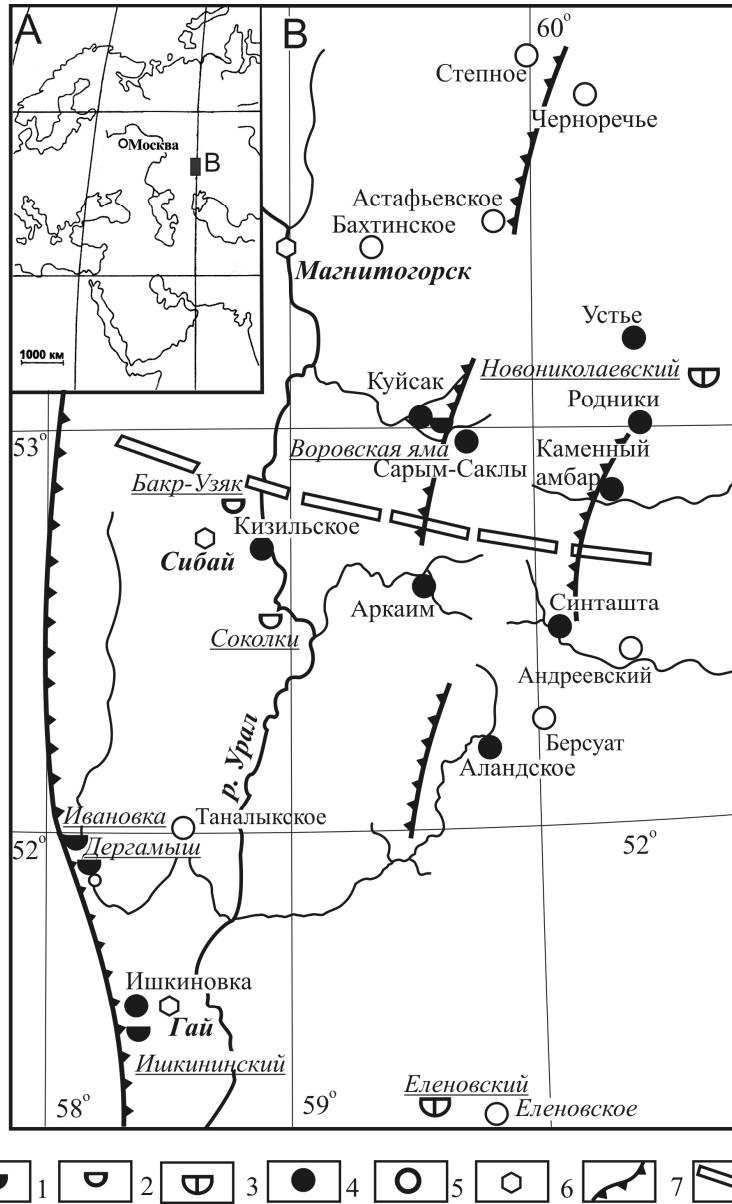


Рис. Схема размещения древних рудников и поселений в Южном Зауралье.

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 королек 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, пронизи, 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 – серебряистой 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 королек 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 копать. 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. Таурова, 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.
- Дежарева 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  $\text{Ca}_2(\text{Fe},\text{Mg})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ . 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 Одерс) [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 нефритоносная провинция в пределах Саяно-Байкальской горной области с несколькими нефритоносными районами: Западно-Саянский (Кантегирское; Куртушубинское; Агардагское), Восточно-Саянский (Уланходинское; Зуноспинское; Оспинское; Горлыкгольское; Бортогольское), Джидинский (Харгантинское; Хохюртовское; Хамархудиное; Хангарульское) и Витимский (Парамское; Шаманское; Келянское; Буромское; Голюбинское; 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 Хеган; 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), Омани (район Боушир), Пакистане (в долине реки Тери Тои), Непале (район Бардиа-Данг), Южной Кореи (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.
Китойская (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 государств (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<sup>1,2</sup>, И.Е. Архиреев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> – *Институт минералогии УрО РАН, ЮУрГУ, г. Миасс*

<sup>2</sup> – *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].

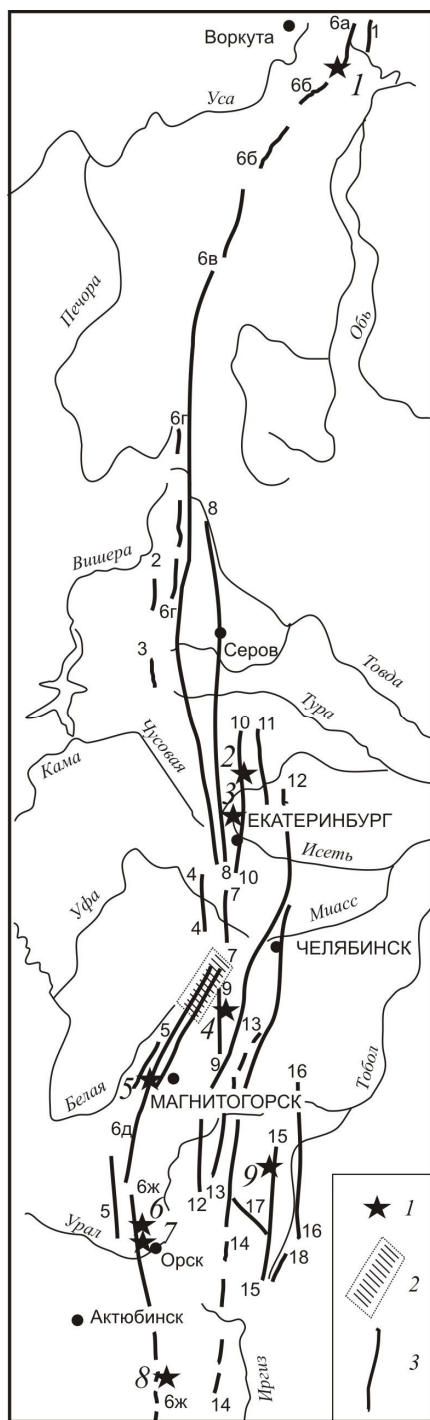
Вместе с тем, отмечена смена состава металла в изделиях феномена: в зауральских изделиях распространены оловянные бронзы, а в предуральских отмечается большой процент бронз с мышьяком. Для последних предполагается, что сейминско-турбинские мигранты воспользовались уральскими месторождениями медно-мышьяковых 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 нефритовом 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 Аглян, Киалим и Миасс.



Коренные месторождения и элювиально-делювиальные развалы нефрита Южного Урала Миасского района приурочены к трем гипербазитовым поясам: Кемпирсайскому, Узункырскому 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  $\beta$ -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 – Узункырский; 8 – Серовско-Невьянский; 9 – Миасско-Кацбахский; 10 – Салдинско-Свердловский; 11 – Асбестовско-Режевский; 12 – Алапаевско-Челябинский; 13 – Айдырлинско-Татищевский, 14 – Анихово-Бородиновский; 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 поляжковской толщи.

На западе нефритоносной 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 гиабиссальных 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 породообразующих 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. %)**

№	Про-ба	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	п.п.п.	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
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 – Горлыкгольское, 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 Узункырский 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 минералов<sup>1</sup> представлены бусами из известняка, мрамора, опоки<sup>2</sup>, коралла, гагата и янтара. 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 [Gurugaja 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).

---

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

<sup>2</sup> 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 одновременных 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 рубленые 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. м<sup>2</sup>. Раскопками вскрыто 56 м<sup>2</sup>. 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 [Серикив, 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. м<sup>2</sup>. В 1994 г. на мастерской были проведены реког-



носцировочные раскопки – было вскрыто 56 м<sup>2</sup>. 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 отщепках 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 м<sup>2</sup>. 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 м<sup>2</sup>, 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 сколового лезвия шлифованного топора, изготовленного из синеватого вулканомиктового алевролита. А второй – от средней части топора, выполненного из плотного 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.

*Кокиаров 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 культурах 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]. Анализу 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 встречены в целом ряде могильников, например, в Тарасовском. На восточном склоне Урала они единичны. Любопытна бусина из Пещеры Турристов, 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 кремь из оранжево-красного сердолика. Еще один кресальный кремь 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-коричневом 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 – костяках, 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 хризоколлы, 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.) [Бибииков, 1950], в Кумьшанской пещере и в погребении Березки Vг (по 1 экз.). Особый интерес представляет подвеска из Кумьшанской 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 стертymi 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.  
*Бибиков 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 хрустала // 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 кремьень, 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.

Минералогии называют халцедоном скрытокристаллическую разновидность кварца, обнаруживающую под микроскопом волокнистое строение. По химическому составу это двуокись кремния ( $\text{SiO}_2$ ) 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 отщепе (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 красно-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 противоположащих 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 противоположащих выемки. Любопытным изделием является простой отщеп светло-коричневого халцедона размером 3.8?3.2 см. Посередине отщеп из-за залома образовался боковой выступ. В этом выступе при скалывании образовалось небольшое сквозное отверстие. В результате очертания отщеп 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 отщеп вызывает ассоциации с головой медведя, головой лося и птицы с вытянутой вверх шей. Отсюда можно предположить, что отщеп представлял **полиэikonическую** скульптуру, в которой «зашифрован» образ мирового дерева. Это предположение вполне объясняет нахождение обычного отщеп в ритуальном комплексе. Подобная **полиэikonическая** скульптура, изображающая лося, медведя и бобра, известна на стоянке Юрьино VII (Юрьинское озеро). Как и скульптура изклада, она также изготовлена из коричневого халцедона [Сериков, 2013].

Специфическим образом цветовой 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 кремь 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-самоцветов 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*

*Карагандинский 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 – кусочки 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, терочки, 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, кремнистый 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 разнозернистый песчаник и аплит, несколько образцов изготовлено из глины. Ни на одном из этих предметов не обнаружено признаков использования или каких-либо поврежденной 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 структуре краски, глины, мела до порошкового состояния.

*Вторая категория* – 16 орудий, применявшихся для дробления, мельчения и растирания средне-, мелкодисперсного 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 грубодисперсной 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 терочки, 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 петрофунду 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<sup>1,2</sup>, М. Е. Романенко<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> – Южно-Уральский государственный университет,  
филиал в г. Миассе, maxsim.romanenko194@mail.ru*

*<sup>2</sup> – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс, umin@mineralogy.ru*

### **Красно-коричневая краска Гонур Деде (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-культурного центра Гонур Деде осенью 2013 г.

Гонур Деде 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 Деде расположен в 85 км севернее г. Байрамали, в древней дельте реки Мургаб.

Как показывают раскопки, в древнем Гонур Деде 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 глазурях 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 микозондового 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*  $\text{SiO}_2$  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*  $\text{CaCO}_3$  встречается в виде зерен неправильной или округлой формы, размером 10–20 мкм.

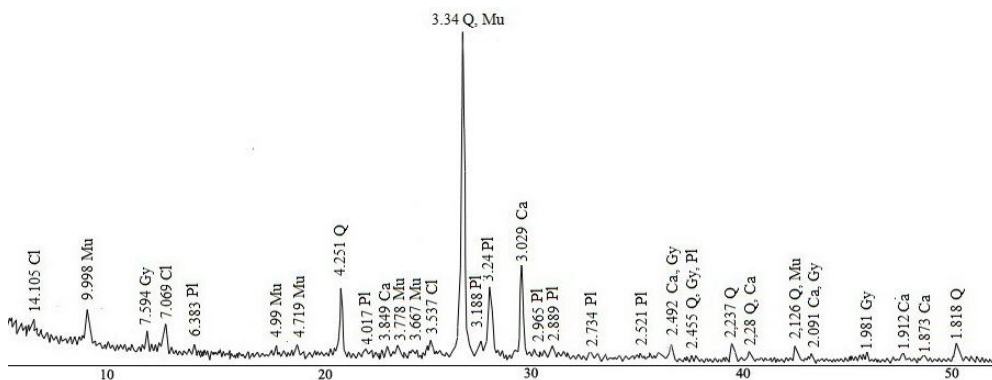


Рис. 1. Фрагмент дифрактограммы красно-коричневого пигмента (обр. Го-62). Административно-культурный центр Гонур Деде.

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.

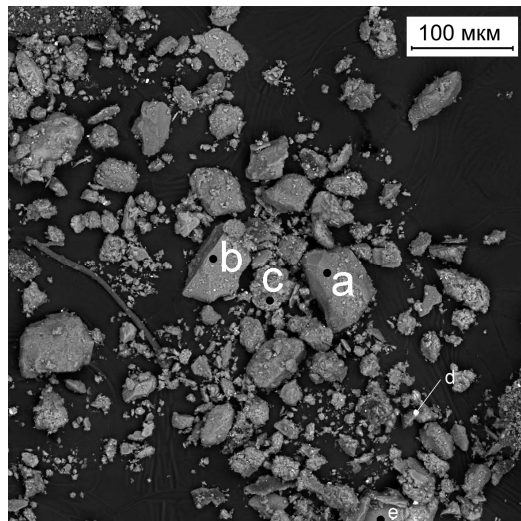


Рис. 2. Фотографии минералов из красно-коричневого пигмента (обр. Го-62). Административно-культурный центр Гонур Депе.

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*  $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$  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 табличчатых 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*  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  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<sup>1,2</sup>, Я.М. Тютев<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> – Южно-Уральский государственный университет,  
г. Миасс, vsederjatel@gmail.com*

*<sup>2</sup> – 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. Планомерные 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 макрокопическом 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 ложила. Две гальки были известняковые, остальные – кварцевые. Кварц жильный светло-серого цвета, льдистого 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 Деде)

Горные породы и минералы	Каменные орудия, шт.									Частота использования породы	%	Мин. сырье, заготовки для орудий	Ритуальные изделия из камня	
	Ударные			Абразивные										
	наковальни	молотки	отбойники	пески	ступки	терочные камни	Точильные камни							лошцила
плоские							выпуклые	вогнутые						
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	40.00	1	
Гравелит													1	
Гипс													1	
Кварц жильн.				1							1	2.22	2	
Мрам. оникс													3	
Эпидозит													1	
<b>Количество</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>45</b>		<b>14</b>	<b>1</b>
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, диабаз 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 порфиоровые; (для последних – характеристика порфиоровых 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 кремь, 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 автофильтра 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 позднпалеолитической 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: позднпалеолитическую 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 позднпалеолитических 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 скальвании. 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 индустриальных 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 содержания 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, p. 16]; оценка пригодности различных видов сырья к некоторым технологиям: изготовление бифасов, получение пластин, параллельное отжимное ретуширование [Inizan et al., 1999, p. 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, p. 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-эталомам 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 жил 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 скальваний 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 лагун 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. м<sup>2</sup>.

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. Обработывались 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 березовые 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.

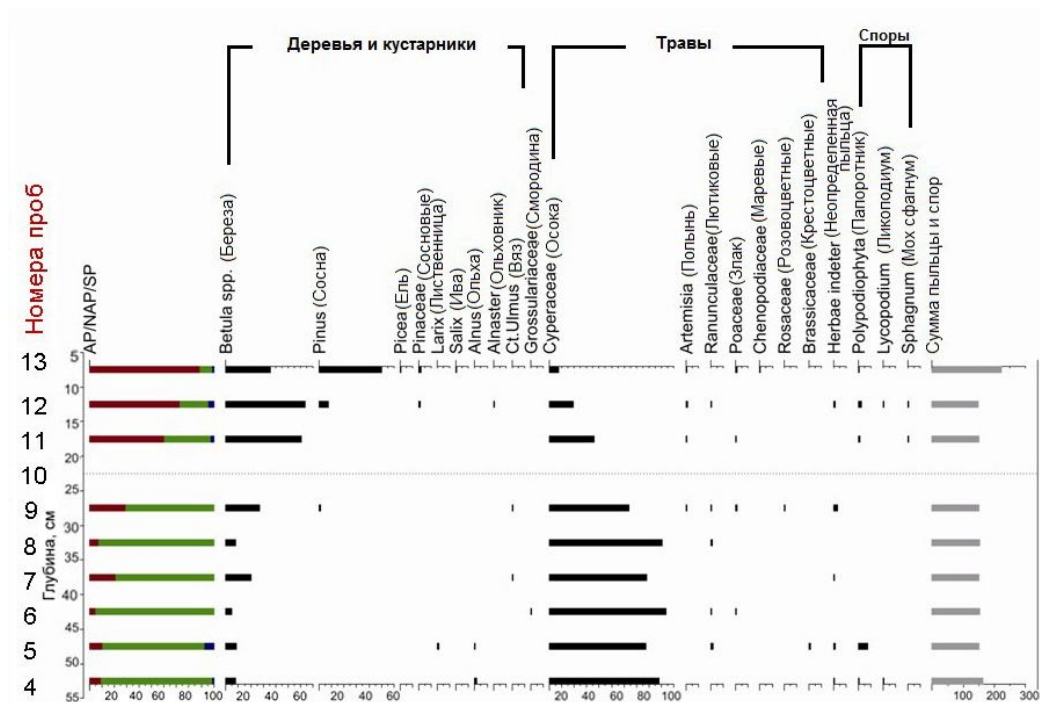


Рис. Споро-пыльцевая колонка поселения Оскино болото.

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. унта, 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@dmti.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 сульфосолей. 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 // Проблемы гірничої археології: Матер. І-го Картамиського 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 // Проблемы гірничої археології: Доп. II-го міжнар. Картамиського 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 // Проблемы гірничої археології (Матеріали VI-го міжнародного Картамиського 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. Проблемы гірничої археології (Матеріали II – го міжнародного Картамиського 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.



