

На третьей сессии 18 сентября 2004 года Временный комитет ООН (UNEP/FAO/PIC/INC.11/6) по рассмотрению химических веществ «рассмотрел поступившие из трех регионов ПОС три уведомления об окончательных регламентационных постановлениях, запрещающих или строго ограничивающих химические вещества - амозит, актинолит, антофиллит и тремолит (амфибольные виды асбеста), и поступившие из двух регионов ПОС два уведомления об окончательных регламентационных постановлениях, запрещающих или строго ограничивающих химическое вещество хризотил (серпентиновый вид асбеста)».

Это объясняется тем, что в некоторых странах, например в США, срока исковой давности по делам, касающимся причинения вреда жизни и здоровью, нет. В отдельных странах этот срок начинает истекать с момента выявления страхового события. Так, первые иски против строительных компаний, использовавших в работе вредный асбест, и страховых компаний были рассмотрены американскими судами США еще в середине 1970-х гг. И за три десятилетия только против компании Halliburton было подано 340 000 «асбестовых» исков. Страховщики уже выплатили по «асбестовым» искам более \$20 млрд. Именно в связи с этим финские компании считают наличие асбеста в тальковом камне недопустимым.

Учитывая глобализацию мировой экономики и намерение России стать членом ВТО, требования к тальковому камню и продукции из него, по крайней мере, предназначенной на экспорт, должны соответствовать мировым.

Таким образом, приведенный набор требований к минералогическому составу является результатом практического использования десятков месторождений талькового камня в Финляндии, производства и продажи продуктов, сделанных из него. Например, требования к содержанию асбеста важны, потому что они запрещены (почти во всех продуктах) в Европейском Союзе. Это означает, что финские компании не могут продавать продукты, содержащие любые формы асбеста. Другой пример, сульфиды не являются критичными для производства каминов и печей, однако они приводят к изменениям цвета, если тальковый камень используется во внешней облицовке.

Если же тальковый камень из вновь изученных месторождений содержит другие минералы, помимо указанных выше или имеет другой минеральный состав (например 70% талька, 30% хлорита), то его использование финскими компаниями рассматривается отдельно и камень должен быть, прежде всего, дополнительно изучен на пригодность для использования его в различных изделиях.

В настоящее время вполне разумно следовать именно этим требованиям, потому что за ними стоит огромный практический опыт использования талькового камня. И большинство месторождений такого типа, которые будут обнаружены в будущем, должны серьезно учитывать указанные выше ограничения.

Этот постулат подкрепляется и современными законами Российской Федерации. Так Закон «О техническом регулировании в РФ», в статье 12 Принципы стандартизации декларирует: «Стандартизация осуществляется в соответствии с принципами: добровольного применения стандартов; максимального учета при разработке стандартов законных интересов заинтересованных лиц; применения международного стандарта как основы разработки национального стандарта, за исключением случаев, если такое применение признано невозможным вследствие несоответствия требований международных стандартов климатическим и географическим особенностям Российской Федерации, техническим и (или) технологическим особенностям или по иным основаниям, либо Российская Федерация в соответствии с установленными процедурами выступала против принятия международного стандарта или отдельного его положения».

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ МИНЕРАЛОГИИ

Каздым А.А.

ФГУП «ВИМС», г.Москва

История применения минералогических методов в археологии – археологическая минералогия (археоминералогия), насчитывает всего несколько десятилетий. Н.П. Юшкин отмечает, что термин «археоминералогия» был введен в литературу Р. Митчеллом в 1985 году [48].

Долгое время различные предметы, найденные археологами, т.е. артефакты, изучались в археологии исключительно описательно (а часто это происходит и в настоящее время) и весьма поверхностно. Археологи определяли лишь внешний вид предмета, фрагмента, и гораздо реже его минеральный и химический состав. Исключение составляют археологи, изучающие палеолит, так как в данном случае детальное и скрупулёзное изучение каменного материала весьма необходимо, как чаще всего единственного артефакта, и, кроме того, изучается не только форма и назначение каменных изделий, но и возможность использования местных сырьевых ресурсов. Фактически археоминералогия занимается изучением минералов и горных пород, применяемых человеком в древности, а также различных искусственных веществ (строительных материалов, керамики, стекла, металла, шлаков, «зольников» и т.д.) способами и методами, применяемыми в прикладной минералогии.

На современном этапе развития науки археоминералогические исследования являются одним из направлений комплексных исследований в гуманитарно-естественных науках, по сути, археологическая

минералогия, с одной стороны, одно из направлений комплексных геолого-археологических исследований [26], а с другой стороны непосредственно минералогии [9].

Отмечая важность археоминералогических исследований, академик Н.П. Юшкин пишет, что «...Симбиоз минералогии и археологии имеет общенаучное значение. Давно назрела необходимость создания нового синтетического направления – археологической минералогии, предметом которой является изучение минералов и минеральных изделий и продуктов из археологических объектов и установление роли минералов в жизни и деятельности древних народов. В настоящее время археоминералогия заняла свое определенное место в сложной структуре естественных наук как компонент археогеологии, вошла в образовательную систему...» [48].

Н.П. Юшкин выделил следующие основные концепции археоминералогии:

- Изучение минералов, изделий из них, продуктов переработки минералов из археологических и исторических объектов;
- Установление роли минералов в жизни, деятельности и культуре отдельных народов, изучение истории освоения минералов;
- Исследование состава и свойств минералов из археологических и исторических памятников;
- Установление источников минерального сырья для археоиндустрий, а также использование археологических и исторических данных для современных поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;
- Изучение и познание технологий использования и переработки минералов с древнейших времен доисторического времени;
- Раскрытие торгово-обменных минералогических связей древних народов, путей камней и изделий из камня;
- Использование современных минералогических методов для изучения археологических материалов;
- Создание археоминералогического банка данных;
- Создание музейных археоминералогических экспозиций.

В настоящее время в России проводятся весьма немногочисленные археоминералогические исследования, причем лидируют в этой области уральские минералоги и археологи, что связано, вероятно, с именами ученых-энтузиастов, которые и являются зачинателями истоков как уральской археоминералогии, так и археоминералогии России в целом.

Фактическим основоположником российской археоминералогии является трагически погибший уральский ученый из Института Минералогии УрО РАН А.Ф. Бушмакин. Около 10 лет назад, в 1999 году, он определил объекты изучения, методологию, основные задачи и перспективы археологической минералогии [6, 7, 8, 9, 10, 11, 22]. Можно также отметить работы по археоминералогии сотрудников Института Минералогии УрО РАН В.В. Зайкова, Е.В. Зайковой и А.М. Юминова [20, 21, 22].

А.Ф. Бушмакин отмечал, что «...Как часть минералогии это направление (археоминералогия, А.К.) имеет тот же предмет изучения, но обладает и своей спецификой: объектами в данном случае являются продукты природных химических реакций, каким-либо образом связанные с древним человеком и отражающие разные стороны его жизни...» [9]. Наиболее важными объектами археоминералогии являются горные породы и минералы, руды, флюсы и шлаки, цветные, полудрагоценные и драгоценные камни, керамики, минеральные краски, металлы и продукты их минерализации, биоминеральные образования в организме человека, а также антропогенно-измененные почвы и непосредственно культурный слой.

Таким образом, объектами археоминералогии являются [9]:

1. Минералы и их агрегаты, использовавшиеся в древнем обществе;
2. Вещества, возникшие естественным путем вследствие деятельности человека в древности;
3. Нормальные и патологические минеральные и органоминеральные образования в теле человека;
4. Минерализованные органические остатки.

А.А. Богдасаров и М.А. Богдасаров отмечали, что археологическая минералогия выявляет строго закономерные качественные изменения взаимоотношений человека и камня [13].

С.С. Потапов на основе идей и работ А.Ф. Бушмакина определил новое направление в археоминералогии - археобиоминералогия, направление, изучающее патологии в организме древнего человека [44]. Работы в области археобиоминералогии единичны, что связано в первую очередь с отсутствием оригинального материала [44, 45, 46].

Безусловно, что основной задачей археоминералогии является изучение минерального вещества, имеющего отношение к жизни человека и его хозяйственной деятельности в древности. Частными задачами археоминералогических исследований А.Ф. Бушмакин считал:

- определение использовавшегося материала, выявление его функций и роли в хозяйственной деятельности человека;
- установление источников минерального сырья;
- изучение минерального сырья и продуктов технологических процессов;
- изучение минеральных новообразований и процессов их изменения вследствие деятельности человека;
- изучение органоминеральных образований в организме человека в древности;
- изучение минерализованных остатков растений и животных, служивших человеку.

Можно выделить несколько основных направлений археологической минералогии:

- исследование каменных орудий;
- исследование шлаков плавильных производств;
- исследование минеральных красок;
- исследование искусственных алюмосиликатных материалов – керамики, глиняных изделий.

Основные работы, связанные с археоминералогическими исследованиями, посвящены каменной индустрии палеолита. Археологами и археоминералогами изучаются горные породы, применяющиеся для изготовления каменных орудий, специфика подготовки для обработки и самой обработки каменного материала, источники сырья и т.д. [1, 15].

Ряд работ, к сожалению немногочисленных, посвящен и изучению петрографии, минерального состава и физико-химических свойств древней керамики, реже строительных материалов, а также исследованию древних шлаков металлургических производств. Использование петрографического метода при изучении керамики позволяет установить местную или привозную керамику, ее минеральный состав (как глинистой составляющей («теста» - по археологической терминологии), так и минеральных и органических добавок), в ряде случаев приблизительную температуру обжига, некоторые технологические особенности (дробление минеральных добавок, просев, сортировка и т.д.). При исследовании керамики обращают основное внимание на ее состав – глинистую составляющую и искусственные добавки, как минеральные (песок, дресва, шамот, шлак, раковины), так и органические (зола растений, уголь, навоз, трава и злаки). Применение петрографического анализа позволяет выделять наиболее характерные для того или иного комплекса глиняные массы, их особенность, степень обработки, связывать определенные типы глиняной массы с конкретными видами изделий, выявлять степень подбора глазурей, состава ангоба, позволяет с определенной долей вероятности раскрыть технические возможности древних мастеров. Библиография по минералогии и петрографии древней керамики представлена в работах А.А. Каздыма [24, 28, 29, 32, 34, 36].

Следует отметить, что при оптико-минералогическом изучении керамики, широко применяемой археологами-керамистами, крайне трудно (а часто и невозможно) определить мелкие обломки горных пород и зерна отдельных минералов, и в данном случае только петрографический метод (изучение в прозрачных шлифах) способен дать необходимую информацию.

Единичные исследования посвящены изучению редких и специфических образований – «зольников» [2, 3, 24, 25, 27, 30, 33, 49, 50]. Автором были изучены «зольники» Павлинова городища (Курганская обл., Шадринский район) и Дьякова городища (Москва). «Зольники» Павлинова городища представляют собой слабосцементированные образования в культурном слое, мощностью до 20 см, состоящие из отдельностей неправильной формы, площадью до 1.5 кв. метров, серого и темно-серого цвета, пористые, с включениями углей, обожженной кости, мелких фрагментов керамики. По внешнему виду напоминают строительный известковый раствор или цемент. Исследования показали, что «зольники» состоят из карбоната кальция (микрокристаллического и пелитоморфного кальцита), мелких обломков обожженной и карбонатизированной кости и углей, также карбонатизированных. Образование зольников связано, вероятно, с бытовым или ритуальным складированием золы из очагов или костров в специальных ямах. С течением времени зола (поташ, K_2CO_3), подвергалась растворению и размыву, из нее удалялся калий, который замещался кальцием. В условиях недостаточного промывного режима, происходила аккумуляция кальцита (кальцит поступал из почвенных и грунтовых вод) [24, 25, 27, 30, 33, 49, 50].

Основные работы по изучению древних шлаков (опубликованные в основном в 30 – 50 гг. XX века) принадлежат археологам М.Е. Массону [39, 40, 41, 42, 43], Б.А. Аккерману [4], Н.В. Валукинскому [14] и др. В настоящее время в области исследования шлаков древних металлургических производств опять же лидируют уральские (в первую очередь челябинские) археологи. Следует отметить ряд работ челябинского археолога С.А. Григорьева, одного из крупнейших специалистов в области металлографии шлаков и изделий из металла [16, 17, 18, 19], И.А. Русанова, П.М. Орехова, М.П. Боровика. Отметим также ряд работ по изучению Каргалинского металлургического комплекса (Оренбургская обл.) под руководством сотрудника ИА РАН Е.Н. Черных [47].

Наиболее фундаментальные исследования в области археоминералогии были связаны с изучением «Страны Городов» (XVII-XV в.в. до н.э.), в частности были изучены металлургические комплексы (печи, места обработки руды) протогородов Аркаима и Синташты, в том числе и шлаки металлургических производств. Была также проведена реконструкция металлургических печей и воссоздана технология плавки меди.

Так, например, при изучении шлаков поселения Синташта (Брединский район Челябинской обл.) С.А. Григорьевым были детально изучены минералогические характеристики шлаков с применением оптической микроскопии, химического, рентгенографического и спектрального анализов [16]. Шлаки представляют собой «лепешки» диаметром 10–17 см, от темно-бурого до темно-серого цвета, в разломе отмечены две зоны – верхняя, более плотная, с металлическим блеском и нижняя, мелкопористая, в которой иногда присутствуют мелкие кристаллы. Кроме того отмечены и шлаки в виде небольших бесформенных комочков. Минералогический анализ установил, что можно выделить несколько групп шлаков по минеральному составу. В состав шлаков входят хромит (указывающий на принадлежность руды к ультраосновным породам), оливин (до 60-80%), магнетит, корольки меди, куприта, иногда встречается малахит, в некоторых группах кварц [16].

При изучении протогорода Аркаим достаточно детально был изучен и петрофонд, т.е. горные породы и минералы, применяемые древним населением. Выявлено 26 типов горных пород (изучено 204 изделия): песчаник, алевролит, аргиллит, известняк, силицит, фтанит, яшма, кварцито-песчаник и кварцито-метасоматитовые породы, эпидозит, риолит и дацит, трахит, андезит, базальт, габбро-диабаз, диабаз, габбро, микродиорит, гранодиорит,

микрогранит, гранит, серпентинит, нефрит, талькит, гнейс, сланец кристаллический [21]. Широкий спектр использования горных пород (и изготовленных из них изделий) свидетельствует о высоком уровне технологии населения древнего Аркаима.

В настоящее время в археологии, и тем более в археоминералогии все чаще применяют методы минералогических исследований, широко принятые в петрографии и минералогии, в том числе и использование спектрального, рентгенофазового, рентген-дифракционного, микронзондового анализа, а также исследование в прозрачных шлифах и методы электронной микроскопии. Изучение различных минеральных красок и новообразований на артефактах высокоточными методами [5, 35, 37, 38], долгое время применявшихся в основном в минералогии, дают возможность более полно изучить не только использование древним населением природных ресурсов, но и более детально изучить процессы аутигенеза минералов, часто связанные с процессами биоминералообразования.

Автором проводились исследования минерального состава естественных красок и минеральных новообразований на артефактах различных курганных и могильных комплексов, а также в культурном слое древних поселений. Отмечены своеобразные новообразования минералов на остатках кожаной одежды, кости, древках стрел, древесине и т.д.: брошантит ($\text{Cu}_4[\text{SO}_4][\text{OH}]_6$), бирюза ($\text{CuAl}_6[\text{PO}_4]_4[\text{OH}]_8 \times 5\text{H}_2\text{O}$), познякит ($\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6 \times \text{H}_2\text{O}$), атакамит ($\text{CuCl}_2\text{Cu}(\text{OH})_2$), малахит ($\text{Cu}_2[\text{CO}_3][\text{OH}]_2$), халькофиллит ($\text{Cu}_{18}\text{Al}_2[\text{OH}]_2[\text{SO}_4\text{AsO}_4]_{33}6\text{H}_2\text{O}$), халькопирит (CuFeS_2), ахоит ($\text{Cu}_6\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24}5.5\text{H}_2\text{O}$), девилин ($\text{Cu}_4\text{Ca}(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_63\text{H}_2\text{O}$), бенторит ($\text{Ca}_6(\text{CrAl})_2(\text{SO}_4)_3(\text{OH})_{12}26\text{H}_2\text{O}$), эриохальцит ($\text{CuCl}_22\text{H}_2\text{O}$), кокомекалит ($\text{Cu}_3\text{TeO}_4(\text{OH})_4$), гипс ($\text{CuSO}_42\text{H}_2\text{O}$), сидерит (FeCO_3), гетит (FeOOH), арсенопирит (FeAsS), куприт (Cu_2O). В большинстве случаев минералы представляют собой продукты окисления меди и железа, их генезис связан с окислением медных, бронзовых или железных предметов, разложением органического вещества (кости, кожи, древесины) [37, 38]. Были исследованы и минеральные краски, представляющие собой различные минералы и горные породы: ярозит ($\text{KFe}_3^{***}[\text{SO}_4]_2[\text{OH}]_6$), гетит (HFeO_2), реальгар (AsS), кальцит (CaCO_3), каолинит и т.д.

Основной проблемой современной отечественной археоминералогии является недостаток материала для изучения. В большинстве случаев археологи передают для изучения минералам весьма скромный процент артефактов, и кроме того существует не очень понятное нежелание ряда археологов сотрудничать с представителями геологических направлений. Да и минералоги часто не очень серьезно относятся к предложениям археологов принять участие в изучении артефактов, а минералогов, работающих более или менее постоянно в области археоминералогии можно по всей России пересчитать по пальцам. И что самое грустное – в последнее (последние несколько лет) время энтузиазм минералогов к сотрудничеству с археологами явно угас, и отмечается явное нежелание именно профессиональных минералогов работать в области археоминералогии. Тем не менее, отметим, что интерес к археоминералогии у археологов достаточно велик, но им не хватает знаний именно в области минералогии и геологии. Одной из задач, которая стоит перед минералами и археологами – это координирование действий, совместная работа, совместные публикации и, безусловно, организация конференций и семинаров, посвященных именно археоминералогическим проблемам. На любом археологическом совещании или семинаре, среди нескольких десятков докладов, обязательно несколько будет посвящено (прямо или косвенно) проблемам археоминералогии, что свидетельствует о постоянном интересе к этой теме. Весьма важно знать, например, элементный состав золота или бронзы из захоронений, это позволяет установить торговые пути, месторождения, и даже помочь современным геологам в поисках и разведке месторождений, так одним из поисковых признаков является наличие следов древних горных выработок.

В 1988 году в Сыктывкаре впервые в России был проведен минералого-археологический семинар, а в 1999 году на Международном Минералогическом семинаре в Сыктывкаре на отдельной секции «Археологическая минералогия» было представлено 24 доклада, причем в основном не археологов, а минералогов. В 2005 году на Международном семинаре «Археоминералогия и ранняя история минералогии» было представлено 86 докладов, участвовало в семинаре (очно или заочно) 116 ученых из различных научных институтов, университетов, музеев, управлений по культуре и т.д. Отметим, что большая часть работ принадлежит все-таки минералам и геологам [1], и в настоящее время именно минералоги проявляют интерес к исследованию артефактов.

В Сыктывкаре ежегодно, начиная с 1997 года, проводится студенческая научная конференция «Геолого-археологические исследования в Тимано-Североуральском регионе». Часть докладов конференции (правда, пока немногочисленных) посвящена и археоминералогии [15]. На ежегодном семинаре «Минералогия техногенеза», проводимом в Институте минералогии УрО РАН под руководством С.С. Потапова, также освещаются определенные проблемы археоминералогии. Но как уже отмечалось, число археоминералогических работ и исследований пока невелико.

Стоит отметить и еще один факт. Изучение такого **классического археологического объекта** как **культурный слой** (особенно культурный слой урбанизированных территорий, часто достигающий мощности нескольких метров, а то и десятков метров) по не совсем понятным причинам изучается археологами исключительно с привлечением почвоведов и палеогеографов (геологи и тем более минералоги, приглашаются крайне редко). Почвоведом детально изучаются погребенные почвы (или их фрагменты), почвы, сформированные на культурном слое, а непосредственно к культурному слою осуществляется классический, но устаревший описательно-почвенный подход. Ни о какой минералогии речи даже и не идет, хотя нами неоднократно подчеркивалось, что один из **важнейших вопросов изучения культурного слоя – его минеральный и петрографический состав**. Работы по минералогии культурного слоя единичны, и принадлежат в основном автору данной статьи (сводка работ по данной теме представлена в монографии автора [31]).

Безусловно, есть и объективные причины, связанные с тем, что многие методы минералогии, могущие применяться в археоминералогических исследованиях, достаточно дорогостоящие, и, вследствие недостаточного финансирования проектов, невозможно полностью и детально изучить все артефакты, иногда приходится довольствоваться лишь небольшой выборкой, а в ряде случаев и далеко не самыми информативными методами.

Кроме того, мы считаем, что для студентов-археологов необходимо вводить специальный учебный курс по археоминералогии. На Западе такого рода курсы существуют, выпускаются учебники и учебные пособия по археоминералогии [48]. Для России, с её огромным археологическим наследством и многочисленными историческими объектами, археологи-минералогии, имеющие определенный набор знаний по геологии, минералогии и петрографии, просто необходимы, так как именно знание минералогии позволит избежать некоторых, часто грубых ошибок, как терминологических, так и фактических, при изучении артефактов (особенно при изучении минеральных красок и петрографического состава керамики).

Перспективы работы в области археоминералогии связаны и с более глубоким изучением не только минералов, каменного сырья, шлаков, применения горных пород в быту, производстве и строительстве, но и с возможностью реконструкции определенных технологических процессов древности, особенно медно-бронзовых производств. Археолог С.А. Григорьев отмечал, «...что пока удалось получить лишь наиболее общие представления о технологии архаичных способов производства меди и выявить проблемы, стоящие перед исследователем, занимающимся реконструкцией древней металлургии. Это позволит нам сформулировать задачи и основные принципы программы дальнейших экспериментальных работ в области реконструкции металлургических технологий...» [19].

ЛИТЕРАТУРА

1. Археоминералогия и ранняя история минералогии. Материалы международного семинара. Сыктывкар, 2005. 194 с.
2. Александровский А.Л., Каздым А.А. Процессы минералообразования по данным исследования золы из культурного слоя Дьякова городища (г. Москва) //Шестые научные чтения памяти ильменского минералога В.О. Полякова. Под ред. С.С. Потапова. Миасс.: Имин УрО РАН, 2005. С. 72 - 76.
3. Александровский А.Л., Каздым А.А., Верба М.П. Пирогенное карбонатообразование в геосистемах //Материалы II Международной научно-практической конференции «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья». Тирасполь, изд. ПГУ, 2005. С.106–108.
4. Аккерман Б.А. О калбинских разработках олова эпохи бронзы //Изв. АН КазССР, сер. археол., вып. 1, 1948. С. 40 – 46.
5. Астахов М.И., Лабынцева О.А., Каздым А.А. Рентгенофазовый анализ в археологии: подходы, перспективы, возможности //Материалы Международного семинара «Археология и ранняя история минералогии. Сыктывкар. Геопринт, 2005. С. 97 – 98.
6. Бушмакин А.Ф. Минерализация металлов как раздел минералогии техногенеза //Уральский минералогический сборник № 5. Миасс.: Имин УрО РАН, 1995. С.28-35.
7. Бушмакин А.Ф. О возможности определения состав древнего металла по продуктам минерализации //Минералогия техногенеза-2000. Под ред. С.С. Потапова. Миасс.: Имин УрО РАН, 2000. С.181 - 182
8. Бушмакин А.Ф. Украшения конской сбруи из комплекса «Курган с «усами» Солончанка I» //Курган с «усами» Солончанка I. Труды музея-заповедника «Аркаим». Челябинск. 1999. С. 85 – 89.
9. Бушмакин А.Ф. Археологическая минералогия – объекты и задачи // Материалы II Международного минералогического семинара «История и философия минералогии» Сыктывкар, 1999. С.97.
10. Бушмакин А.Ф. Минеральный состав корок на металлических предметах из поселения Аркаим //Археологический источник и моделирование древних технологий. Труды музея-заповедника Аркаим. Челябинск, 2000. С. 130–136.
11. Бушмакин А.Ф., Зайков В.В. Минералы и горные породы, использовавшиеся на Южном Урале в древности //XIV Уральское Археологическое Собрание. Тезисы докладов. Челябинск, 1999. С. 57-59.
12. Бушмакин А.Ф., Зайков В.В., Юминов А.М., Таиров А.Д. Состав золотых изделий из комплекса Курган с «усами» Солончанка I //Курган с «усами» Солончанка I. Труды музея-заповедника «Аркаим». Челябинск. 1999. С. 64-79.
13. Богдасаров А.А., Богдасаров М.А. Археологическая минералогия – объект изучения прошлого //Материалы II Международного минералогического семинара «История и философия минералогии» Сыктывкар. 1999. С. 100–101.
14. Валукинский Н.В. Древнее производство меди в районе Джезказгана // Изв. АН КазССР. Сер. археол. Вып. 1. 1948. С. 33–39
15. Геолого-археологические исследования в Тимано-Североуральском регионе. Сыктывкар, ИГ Коми НЦ УрО РАН, 1997 – 2007 г.г.
16. Григорьев С.А. Металлургические комплексы поселения Синташта //Материалы по археологии и этнографии Южного Урала. Труды музея-заповедника Аркаим. Челябинск, 1996. С. 106–116.
17. Григорьев С.А. Металлургическое производство эпохи бронзы в Башкирском Приуралье //Материалы Межд. научн. конф. «Международное (XVI Уральское) археологическое совещание». Пермь, 2003. С. 78-80.

18. Григорьев С.А. Металлургическое производство и культурные взаимодействия в эпоху бронзы в Урало-Иртышском междуречье // Этнические взаимодействия на Южном Урале. Челябинск, 2004. С. 48-50.
19. Григорьев С.А., Русанов А.И. Экспериментальная реконструкция древнего металлургического производства // Аркаим. Исследования, поиски, открытия. Челябинск, 1995. С. 147-158
20. Зайкова Е.В. Геохимические типы меди бронз в металлических изделиях поселения Синташта // Археологический источник и моделирование древних технологий. Труды музея-заповедника Аркаим. Челябинск, 2000. С. 104-111.
21. Зайков В.В., Зданович С.Я. Каменные изделия и минерально-сырьевая база каменной индустрии Аркаима // Археологический источник и моделирование древних технологий. Труды музея-заповедника Аркаим. Челябинск, 2000. С. 73-95.
22. Зайков В.В., Таиров А.Д., Юминов А.М., Бушмакин А.Ф., Чурин Е.И., Зданович Д.Г. Состав золота из курганов Южного Урала // Археологический источник и моделирование древних технологий. Труды музея-заповедника Аркаим. Челябинск, 2000. С. 137-149.
23. Каздым А.А. Минералогия в археологии - изучение искусственных (техногенных) материалов // Материалы IV международного симпозиума по истории минералогических музеев, минералогии, кристаллохимии и кристаллогенезису. СПб.: 2002. С. 67-68.
24. Каздым А.А. Минералогическое и петрографическое исследование керамики и зольников Павлинова городища // Тезисы докладов «Северного Археологического Конгресса». Ханты-Мансийск, 2002. С. 190-191.
25. Каздым А.А. Петрографическое исследование древних искусственных материалов // Тезисы докладов VI Международной конференции «Новые идеи в науке о Земле». М.: МГРИ – МГГУ, 2003. С. 219.
26. Каздым А.А. Археогенез – перспективное направление комплексных археологических исследований // Минералогия техногенеза - 2003. Под ред. С.С. Потапова. Миасс.: ИМин УрО РАН, 2003. С. 179-193.
27. Каздым А.А. Морфология, петрография и минералогия зольников Павлинова городища // Международное (XVI Уральское) археологическое совещание. Материалы международной научной конференции. Пермь, 2003. С. 247-248.
28. Каздым А.А. Минералогия и петрография древней керамики // Материалы XL научно-технической конференции «Современные инженерные технологии» преподавателей, сотрудников и аспирантов инженерного факультета, М., Изд. РУДН, 2004. С. 70-72.
29. Каздым А.А. Петрография древней керамики – реконструкция использования местных сырьевых ресурсов // Материалы Международного семинара «Археология и ранняя история минералогии». Сыктывкар. Геопринт, 2005. С. 8-9.
30. Каздым А.А. Минералогия «зольников» // Материалы Международного семинара «Археология и ранняя история минералогии. Сыктывкар. Геопринт, 2005. С. 11-12.
31. Каздым А.А. Техногенные отложения древних и современных урбанизированных территорий (палеоэкологический аспект). М., Наука. 2006. 158 с.
32. Каздым А.А. Методические указания по петрографическому исследованию древней керамики. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова. Исторический факультет, 2007. 51 с.
33. Каздым А.А., Корякова Л.Н., Ковригин А.А., Берсенева Н.А. Петрографическое и минералогическое исследование «зольников» Павлинова городища (V век до н.э., Курганская обл.) // Минералогия техногенеза - 2003, Под ред. С.С. Потапова. Миасс.: ИМин УрО РАН, 2003. С. 198-203.
34. Каздым А.А., Корякова Л.Н., Сергеев А.С., Стефанов В.И., Ковригин А.А., Корочкова О.А., Берсенева Н.А. Петрографическое исследование древней керамики (на примере керамики Павлинова городища и селища Барсова гора) // Международное (XVI Уральское) археологическое совещание. Материалы международной научной конференции. Пермь, 2003. С. 250-251.
35. Каздым А.А., Сергеев А.С. Исследование минералогического и элементного состава бронзы селища Барсова Гора (VII – IV век до н.э., Сургутское Приобье) // Минералогия техногенеза - 2003, Под ред. С.С. Потапова. Миасс.; ИМин УрО РАН, 2003. С. 194-197.
36. Каздым А.А., Нефедов В.А., Баловнева Г.А. Петрографическое исследование древней керамики - искусственного алюмосиликатного материала // Минералогия техногенеза - 2002. Под ред. С.С. Потапова. Миасс.: ИМин УрО РАН, 2002. С. 259 - 279.
37. Каздым А.А., Таиров А.Д. Рентгенографическое, минералогическое и петрографическое исследование состава минеральных красок и аутигенных минералов курганных комплексов «Победа» и «Кирса» // Минералогия техногенеза – 2003. Под ред. С.С. Потапова, Миасс, ИМин УрО РАН, 2003. С. 204-209.
38. Каздым А.А., Таиров А.Д. Минеральные краски из курганных захоронений // Материалы Международного семинара «Археология и ранняя история минералогии. Сыктывкар. Геопринт, 2005. С. 80-83.
39. Массон М.Е. Из загадок древней металлургии Афганистана // За недра Средней Азии, № 2, 1932.
40. Массон М.Е. Из истории горной промышленности Таджикистана (былая разработка полезных ископаемых) // Материалы Таджикско-Памирской экспедиции, вып. 20. Изд. АН СССР, Л. 1934.
41. Массон М.Е. К истории древней промышленности Карамазара // Труды Таджикской базы АН СССР. Т. 4. Геология и геохимия. М.-Л., Изд. АН СССР, 1935.
42. Массон М.Е. К истории добычи меди в Средней Азии // Тр. Таджикско-Памирской экспедиции, вып. 37. 1936.
43. Массон М.Е. К истории черной металлургии Узбекистана. Ташкент, 1947.

44. *Потапов С.С., Паришина Н.В., Потапов Д.С.* Археобиоминералогия //Археоминералогия и ранняя история минералогии. Материалы международного семинара. Сыктывкар, ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2005. С. 6–7.
45. *Скрипникова М.И., Каздым А.А. Вербя М.П., Кириленко Е.П., Бушмакин А.Ф. и др.* Исследование минеральных образований в костных остатках из поселений различного возраста //Минералогия и жизнь: биоминеральные гомологии. Сыктывкар. С.177-179.
46. *Скрипникова М.И., Водяницкий Ю.Н., Каздым А.А.* Результаты химического, магнитометрического и электронно-микроскопического исследования костей из культурных слоев поселений //Тезисы докладов XV Уральского Археологического Совещания. Оренбург, 2001. С. 111.
47. *Черных Е.Н., Лебедева Е.Ю., Кузьминых С.В., Луньков В.Ю. и др.* Каргалы. Геолого-географические характеристики: История открытий, эксплуатации и исследований: Археологические памятники //Составитель и научный редактор Черных Е.Н.. М.: Языки славянской культуры, 2002. 112 с.
48. *Юшкин Н.П.* Археоминералогия: становление и перспективы //Археоминералогия и ранняя история минералогии. Материалы международного семинара. Сыктывкар, ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2005. С. 5 - 6.
49. *Kazdym A.A.* Mineralogical and petrographic study of ceramics and ash-pits on the Pavlinovo fortified settlement //Abstracts of the Northern Archaeological Congress, Khanty-Mansiisk, 2002. S. 190-191.
50. *Koryakova L., Daire M.-Y., Languette L., Gonzalez E., Marguerie D., Courtaud P., Kosintsev P., Kovrigin A., Rajev D., Berseneva N., Panteleeva S., Sharapova S., Hanks B., Kazdym A., Mikrukova O., Efimova E.* Iron Age Society and Environment: Multi-disciplinary research in the Iset River valley (Russia) //The geoarchaeology of river valleys. - Budapest: Archaeolingua, 2004. P. 185-214.