

ЧАСТЬ 1. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОАРХЕОЛОГИИ

Е.В. Зайкова

Институт минералогии ЮУ ФНЦ МуГ УрО РАН, liza@mineralogy.ru

Вклад В.В. Зайкова в развитие геоархеологии

Геоархеология – наука, возникшая в результате применения в археологии многочисленных методов, которыми располагает геология.

Виктор Владимирович Зайков – доктор геолого-минералогических наук, профессор внес огромный вклад в развитие геоархеологии в России.

Внедрение естественно-научных методов в археологию происходит постепенно. Основоположником этого направления в России считается д.и.н. Б.А. Колчин из Института археологии РАН (г. Москва). На симпозиуме по археометрии 2008 г отмечалось, что естественно-научные методы в археологии начали применяться с 1960 г. для изучения камней, керамики, металлов и датировок.

Долгое время изучение касалось только состава горных пород и нерудных минералов, из которых были сделаны различные артефакты.

Затем началось изучение бронзы. Основным методом долгое время был спектральный анализ. Огромная работа в этом направлении проделана Е.Н. Черныхом и его сотрудниками. Им также получены данные об обогащении или обеднении материала тем или иным элементом при выплавлении руды: Au и Ag в металле в 10–100 раз больше, чем в руде, а в шлаке наоборот – в 10–100 раз меньше [Черных, 1970]. В 2009 г. Е.Н. Черныхом составлен обзор естественно-научных методов, применявшихся в возглавляемой им лаборатории за 50 лет [Черных, 2009]. В Воронежском госуниверситете с 1990-х гг. применялись споровопыльцевой и радиоуглеродный анализы и петрографические методы исследования [Пряхин, 1995], однако, состав металлов при этом не изучался. Во многих последующих работах, даже XXI века, о составе изделий говорится «бронза» или просто «металл» и золото. Так, А.А. Хрековым [2012] в нескольких памятниках Прихоперья обнаружены различные бронзовые предметы, но состав бронз не указан.

Кроме указанных выше методов, разными авторами применялись такие методы как изотопный [Peltenburg, 1982] и пробирный [Минералы Украинских..., 1990] анализы растворов. Одними из современных являются методы ICP-MS и LA-ICP-MS. Следует отметить, что большинство анализов относилось не к благородным металлам, а к бронзе. Это объясняется тем, что неразрушающие методы анализа долго существовали лишь в некоторых странах, а многие археологи не решались на то, чтобы «отщепить» кусочек золота от артефакта. Также следует понимать, что эти методы дают характеристику только поверхностных слоев объекта.

Потребовалась настойчивость и поразительная коммуникабельность В.В. Зайкова, чтобы получать материал или доступ к музейным образцам (при появлении в Институте минералогии аналитической возможности изучать предметы, не разрушая их). Кроме того, он создал замечательную команду, молодые члены которой ездили с портативным спектрометром не только по России, но и в Казахстан и Болгарию.



Рис. 1. Поселение Аркаим на аэрофотоснимке.

Вхождение В.В. Зайкова в археологию началось в 1991 г. До этого он занимался геологической съемкой и рудоносностью различных структур Сибири и Урала, основал ежегодную молодежную научную школу «Металлогения древних и современных океанов», которая проводится в Институте минералогии до сих пор (и был одним из организаторов первой академической ячейки в Туве, выросшей впоследствии в Тувинский институт комплексного освоения недр Сибирского отделения РАН).

В начале 1991 г. Президиум Уральского отделения Академии наук принял решение об организации историко-ландшафтного заповедника Аркаим (рис. 1). Это название горы близ поселка Амурский Брединского района «перешло» к памятнику с сохранившимся поселением бронзового века. Было определено, что здесь организуется филиал Ильменского заповедника, имевшего большой опыт комплексных исследовательских работ.

В этот момент сыграли роль такие черты характера В.В. Зайкова как широта кругозора, стремление расширять свои знания и неугасимое стремление к новому. Он немедленно составил план работ – какой вклад могут внести геологи при изучении этого объекта, в котором предлагал детально изучить геологию и минералогия заповедной территории, вещественный состав археологических находок, выявить места добычи в древности медных руд и других полезных ископаемых.

На кратковременные полевые работы выехали Е.В. Зайкова, И.В. Синяковская и А.М. Юминов. Они выдержали проверку на трудолюбие, заинтересованность в работе и компетентность. Благоприятным обстоятельством послужило стремление Г.Б. Здановича, возглавлявшего изучение Аркаима, привлечь к этому делу различных специалистов и создать творческую обстановку для всесторонних исследований (рис. 2).

Затем начались многолетние работы сначала на Аркаиме, а впоследствии и на многих других объектах Южного Урала и Казахстана. Работы выполнялись по хозяйственным темам, а начиная с 2004 г. группа В.В. Зайкова стала официально проводить эти работы по госбюджетным темам: «Геоархеология и археологическая минералогия Южного Урала» (№ госрег. 01.2.10303810, 2004–2006 гг.); «Минералого-геохимические исследования древних рудников Урала для оценки минерально-сырьевого потенциала региона» (№ госрег. 01.2.00702439, 2007–2009 гг.); «Минеральные и расплавные включения в древних шлаках и металлах» (№ госрег. 01.2.01056044, 2010–2012 гг.) С 2007 г. эти исследования являются



Рис. 2. Рабочее совещание междисциплинарной группы исследователей на Аркаиме. Е.В. Зайкова, геолог (г. Миасс), Л. Гайдученко биолог (г. Челябинск), В.В. Зайков, геолог (г. Миасс) и почвоведы И.В. Иванов и В.Е. Приходько (г. Пушино).

частью междисциплинарных проектов, выполняемых специалистами УрО РАН в области археологии, геологии, биологии, геофизики.

В этих работах принимали участие сотрудники Института минералогии УрО РАН к.г.-м.н. А.М. Юминов, Е.В. Зайкова, И.В. Сиянковская, К.А. Новоселов, асп. М.Н. Анкушев, студенты геологического факультета ЮУрГУ, а также аналитики В.А. Котляров, Е.И. Чурин, П.В. Хворов, М.А. Рассомахин, руководитель отдела геоинформационных технологий О.С. Теленков. В обработке данных и составлении иллюстраций принимали участие Р.З. Садыкова, О.Л. Бусловская, Ю.Д. Крайнев. При подготовке статей для зарубежных журналов большую помощь оказывала к.г.-м.н. И.Ю. Мелекесцева.

Именно создание большого работоспособного коллектива сделало возможным получение значительных научных результатов.

Основные достижения при этих работах, в которых определяющую роль сыграло участие В.В. Зайкова:

1. Осуществлено комплексное исследование от макро- до микроуровней: дешифрирование аэрофотоснимков, наземные полевые исследования, разнообразные аналитические работы – просмотр образцов под биноклем с выбором зерен для полировок в аншлифах, изучение на оптическом микроскопе и, затем, на стационарных и переносных электронных микроскопах.

2. Выработаны принципы целенаправленного геологического картирования участков с определением пород, которые могли использоваться для изготовления различных предметов.

3. Обосновано использование геоморфологических признаков (при наземных работах и аэрофотоснимков) для установления возможных древних карьеров с подтверждением находками древних изделий. Так, совместно с А.М. Юминовым и Г.Б. Здановичем, был найден и исследован древний рудник Воровская Яма.

4. Изучение состава древних бронз и металлургических шлаков различными методами (от оптической микроскопии и рентгенофлуоресцентного анализа до ICP-MS и LA-ICP-MS). Дана характеристика этих предметов для различных курганов, установлены возможные ис-

точники руды. Впервые для истории уральской металлургии установлены признаки выплавки оловянной бронзы.

5. Изучение состава археологического золота современными методами. Микронзондовые исследования показали большое разнообразие металла, Разумеется, в каждом конкретном случае даже в один и тот же период времени мастера могли использовать разные приемы, и исходный материал был разный. Однако, намечена эволюция технологических приемов от раннего бронзового века к железному. Сначала использовалось переплавленное самородное золото, затем двойные сплавы с серебром, а после – тройные с медью. Каждый тип металла имел свое предназначение: браслеты, броши, подвески изготавливались из высокопробного золота, а фольга – чаще из низкопробного.

6. Особенно ценным оказалось выявление и изучение микровключений минералов группы осмия в золоте. Совместно с Е.В. Зайковой отработаны способы наиболее выразительного графического изображения результатов.

7. Параллельное изучение микровключений минералов группы осмия в золоте россыпей позволило наметить возможные источники золота, использованного в том или ином районе в древности. Сравнение золота артефактов и россыпей продемонстрировано на сводной диаграмме (рис. 3).

8. Проведены эксперименты по установлению влияния золотого расплава на микровключения платиноидов.

9. Развито широкое сотрудничество археологов и геологов различных городов и стран.

В адресной книге В.В. Зайкова было записано около 60 адресатов-археологов, но наиболее активно переписка велась с коллегами из Южно-Уральского госуниверситета, Института истории и археологии УрО РАН, Института археологии и этнографии СО РАН, Института археологии РАН, Института археологии Болгарской академии наук. Менее активно он переписывался со специалистами из Уфимского, Челябинского, Астраханского университетов,

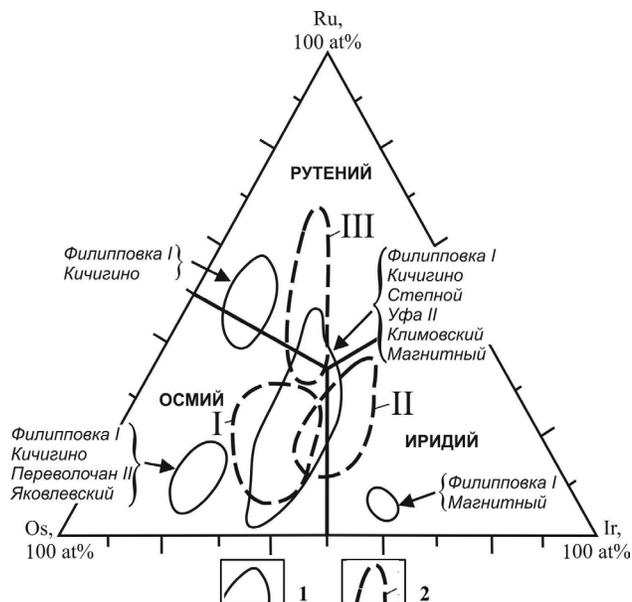


Рис. 3. Сводная диаграмма составов минералов группы осмия по россыпям и курганам.

1 – по курганам; 2 – по россыпям: I – Южного Урала, II – Среднего Урала, III – Полярного Урала. По курганам и россыпям Южного Урала – авторские данные (коллекции Л.Т. Яблонского, А.Д. Таирова, А.Н. Султановой, Д.Г. Здановича, В.В. Кадикова); по Среднему и Полярному Уралу – [Минералогия..., 1990].

Стерлитамакской государственной академии. Содержание приведенных писем отражает некоторые стороны сотрудничества, включая дискуссии по актуальным археологическим вопросам. Многие исследования проводились совместно со специалистами Челябинского и Южно-Уральского государственных университетов при непосредственном участии Г.Б. Здановича, А.Д. Таирова и их коллег. Коллегиальная работа также проведена по изучению разработок бронзового века в Мугоджарах. Эта работа проводилась Российско-Казахстанской экспедицией под руководством к.и.н. В.В. Ткачева при участии сотрудников Актюбинского научно-исследовательского геологоразведочного института (группа А.Ф. Коробкова). Древние рудники Тувы исследовались совместно со специалистами Тувинского института комплексного освоения ресурсов (В.А. Попов и А.А. Монгуш).

1. Подготовленное с коллегами учебное пособие «Основы геоархеологии» явилось первым учебником по новой дисциплине, у истоков которой стоял В.В. Зайков.

2. Популяризация этой науки путем издания многочисленных статей в России и за рубежом.

3. Организация ежегодной Всероссийской молодежной школы «Геоархеология и археологическая минералогия», которая и после его ухода продолжает свое существование.

Литература

Минералогия Урала (ред. *Н.П. Юшкин*). Свердловск: УрО АН СССР, 1990. 391 с.

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

Пряхин А.Д. Археология и археологическое наследие. Воронеж: Квадрат, 1995. 208 с.

Хреков А.А. Некоторые итоги и проблемы изучения постзарубенецких памятников Прихоперья // Археология Восточно-Европейской степи. Вып. 9. Саратов: СГУ. 2012. С. 91–114.

Peltenburg E.J. Early copperwork in Cyprus and the exploitation of picrolite: evidence from the Lemba archaeological project // Early metallurgy in Cyprus, 4000–500 B.C. Nicosia, 1982. P. 41–62.

Минералы Украинских Карпат. Простые вещества, теллуриды и сульфиды. Киев: Наукова думка, 1990. 150 с.

М.В. Нефёдова

*Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, zhilina.margarita@yandex.ru*

Технологический процесс выделки кожевенного сырья: опыт применения РФА (по материалам раскопок в Старой Руссе)

(научный руководитель *Е.В. Торопова*)

Технологические операции по выделке сырья, существовавшие в средневековой Руси, реконструировать проблематично в связи с трудностями, возникающими при работе с источниками. Тем не менее, изучение технологических аспектов кожевенного ремесла – тема, которую затрагивали в археологических работах исследователи со второй половины XX в. (С.А. Изюмова). Первоначально реконструкция производственных процессов производилась с опорой на данные этнографии.

Активное изучение археологических находок с помощью естественно-научных методов во второй половине XX в. не обошло и археологическую кожу. Технологиами, привлечёнными к исследованиям с конца 50-х гг. XX в., были проведены физико-механические и химические анализы предметов из кожи (Г.В. Штыхов, Ю.П. Зыбин, О.Н. Левко).