

пользования индоарабских цифр (А. И. Мусин-Пушкин) на основе вновь обретенного списка русской арифметики из собрания бывшей Московской Духовной академии можно дополнить гипотезу об облике первоначальной русской арифметики рассматриваемого типа. Вопреки мнению П. Н. Милюкова, арифметические действия в первоначальной русской арифметике могли выражаться не в «славянских» цифрах, а в описанной позиционной системе, эквивалентной индоарабской нумерации.

Анализируемый текст может быть признан содержащим наиболее архаичные черты и, следовательно, являющимся из известных списков самым близким к первоначальному варианту русской арифметики. В словесном тексте арифметики типа «Счетной мудрости», появившейся в XVI в., для нумерации глав и разделов употреблялись древнерусские «буквенные» цифры. В этих же цифрах записывались одно- и двухзначные числа. Однако в арифметических примерах и в пояснениях к ним применялась строго позиционная система с использованием первых девяти «буквенных» цифр с точкой или «оником» в качестве нуля. В такой системе записывались и многозначные числа. В XVII в. указанный способ был заменен записью на основе индоарабских (современных) цифр. Последние постепенно вытеснили древнерусские цифры и в выражении одно- и двухзначных чисел. В этот период индоарабские цифры по-русски именовались «цифирою» [5, с. 19]. Поэтому русские арифметические рукописи в XVII в. стали называться «цифирной счетной мудростью».

Литература

1. Бобынин В. В. Очерки истории развития физико-математических знаний в России. XVII столетие. Вып. 1. М., 1966.
2. [Калайдович К. Ф.] Известие о древностях славянорусских и об Игнате Ферапонтовиче Ферапонтове, первом собирателе оных. М., 1811, с. 16—56; Калайдович К. [Ф.]. Биографические сведения о жизни, ученых трудах и собрании российских древностей графа Алексея Ивановича Мусина-Пушкина. Записки и труды Общества истории и древностей российских. Ч. II, кн. 2. М., 1824.
3. Каразин В. [Н.] Каталог славяно-российским рукописям (погибшим в 1812 г.) профессора [Ф. Г.] Баузе. «Чтения в Обществе истории и древностей российских», 1862, кн. 2, отд. 5, отдельный оттиск.
4. Козлова Н. А., Козлов В. П. Архивные разыскания Н. М. Карамзина. — Сов. архивы, 1977, № 3, с. 65.
5. Крутина Л. Л. Формирование языка русской науки. М. — Л.: Наука, 1964.
6. Милюков П. [Н.] Очерки по истории русской культуры. Ч. II, 2-е изд, исправленное и дополненное. СПб., 1899.
7. [Мусин-Пушкин А. И.] Историческое исследование о местоположении древнего российского Тмутараканского княжения. СПб., 1794.
8. Соболевский А. И. Переводная литература Московской Руси XIV—XVII веков. Библиографические материалы. СПб., 1903.
9. К. І. Швецов. Бібліографія староруських математичних рукописів. Наукові записки Станіславського педагогічного Інституту. Фізико-математична серія. Вип. 1. Київ: Радянська школа, 1955.

В октябре исполняется 75 лет Исе Ризаевичу Селимханову, доктору химических наук, профессору, заслуженному деятелю науки Азербайджанской ССР, председателю Азербайджанского республиканского Отделения Советского Национального объединения историков естествознания и техники.

Свыше трех десятилетий И. Р. Селимханов занимается систематическими исследованиями древней металлургии. В руководимой им лаборатории археологической технологии Института истории АН Азерб. ССР впервые в Советском Союзе стал применяться количественный спектральный анализ при исследовании древнего металла.

И. Р. Селимханов — автор более ста работ, опубликованных в нашей стране и за рубежом, действительный член Археологического института ФРГ, почетный член Общества археологических наук Калифорнийского университета (США) и Английского общества исторической металлургии.

Редакция сердечно поздравляет И. Р. Селимханова и желает ему новых больших творческих успехов.

О ДВУХ ЭТАПАХ В РАЗВИТИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ДРЕВНЕГО МЕТАЛЛА

И. Р. СЕЛИМХАНОВ, М. Н. РАГИМОВА [Баку]

Историю металлов и металлургии Древнего мира можно объективно исследовать, лишь опираясь на результаты лабораторного анализа металлических предметов из археологических раскопок. В этой отрасли истории науки и техники подобные данные гораздо более надежны, чем древние письменные источники. О недостаточной строгости рукописных документов можно судить хотя бы по тому, что у древних греков, например, не было специальных названий для меди и бронзы, и, следовательно, встречающийся в текстах термин «халкос» может означать и тот и другой металл [1, с. 240—243]. То же самое можно сказать и по поводу термина «касситерос», который обычно связывали с оловянным минералом касситеритом или даже с металлическим оловом, тогда как на деле, как было установлено, он, скорее, относится к медному сплаву.

Сегодня изучение древних металлов методами точного анализа — одно из важных познавательных средств исторической науки. Однако сама история становления и развития этих методов заслуживает того, чтобы стать предметом научного исследования. Такое исследование и было проведено нами. На основе его выводов мы получили возможность дать периодизацию истории применения методов химического анализа, выделив в ней два этапа: первый — начиная с 70-х годов XVIII в. до 30-х годов XX в., второй — с 30-х годов XX в. до настоящего времени.

Для историографии истории металлургии небезынтересно, кто и когда впервые произвел химический анализ древнего металла. Большинство историков науки до сего времени считало, что систематический анализ археологических объектов начал производить в конце XVIII столетия выдающийся немецкий химик Мартин Генрих Клапрот (см., например, [2]). А. Е. Вернер писал, что доклад Клапрота от 4 октября 1798 г. на заседании Берлинской академии наук о проведенном им исследовании фрагмента стекла времен Римской империи с повышенным содержанием свинца можно рассматривать как начало систематического анализа археологических объектов [3]. Это было первое научное свидетельство о производстве свинцового стекла в эпоху Римского владычества.

Наши исследования показали, что химический анализ древних металлических предметов впервые был осуществлен раньше — по крайней мере в начале 70-х годов XVIII столетия — и не в Германии, а во Франции. В своей диссертационной работе, опубликованной в 1774 г., французский археолог Гриньон описал результаты своих раскопок памятника эпохи Римского владычества — города на горе Шателэ во Франции. Как подчеркивал автор, эти исследования проводились им с учетом достижений «истории, химии и естествознания» изучаемого периода. Он привел описание изделий из различных металлов, состав которых мог быть определен им только с помощью химического анализа [4].

С начала XIX столетия интерес ученых к химическим исследованиям древних металлов (преимущественно Европейского региона) продолжал расти. Вслед за Клапро-

том химическими исследованиями древних металлов занялись многие химики, среди них такие крупные ученые, как И. Берцелиус, К. Фрезениус, М. Бертло и др. Э. фон Бибра уже в 1869 г. называл имена более чем 50 исследователей, занимавшихся анализом древних металлических предметов [5].

Во второй половине XIX столетия центральной фигурой в исследовании проблем истории металлов Древнего мира и средневековья стал крупный ученый — химик и историк науки Марселен Бертло. Его работы начали публиковаться с 1877 г. Одной из проблем, которую он хотел решить, была проблема существования медного века в Египте и Южной Месопотамии. Предполагая, что это было, действительно, так, он искал в музеях медные предметы, не содержащие олова, месторождения которого на Ближнем Востоке и в Египте отсутствовали [6].

К объектам древнего происхождения, исследованным Бертло, относятся изделия из меди, олова, бронзы, свинца, золота, платины, а также металлургические шлаки, руды и минералы. М. Бертло был первым химиком, изучившим состав продуктов коррозии древней бронзы. Наряду с изучением металлических предметов Бертло занимался также исследованиями различных материалов органического происхождения. Всего же им были опубликованы результаты химического анализа 150 предметов. Его работы вызывают интерес и у современных исследователей.

Однако часть выполненных Бертло анализов впоследствии вызвала критические замечания. И. Э. Р. Кейли, оценивая вклад М. Бертло в развитие археологической химии, подчеркивал, что этот вклад не столь уже велик; что же касается большого числа публикаций Бертло (42 книги и статьи), то, по словам Кейли, объясняется оно тем, что Бертло дважды, а иногда и трижды повторял одни и те же результаты своих исследований, не изменяя существенно даже заглавия этих трудов [7]. Тем не менее данные М. Бертло и других ученых представляют большой интерес для исследователей истории естествознания и техники Древнего мира и средневековья.

Характеризуя технику химического анализа археологических памятников, типичную для первого этапа, следует отметить, что до начала XX столетия такие исследования проводились «мокрым методом». Лишь изредка для определения отдельных химических элементов в металлах применяли метод электроанализа. Так называемые «инструментальные» методы анализа тогда еще не использовались. Поэтому для количественного определения элементов требовались большие «порции» вещества. Это наносило вред древним металлическим предметам. Кроме того, химический анализ «мокрым методом» имеет и другие недостатки, отмеченные одним из авторов данной статьи еще в 1960 г. [8].

Второй этап в применении химических методов для исследования истории древней металлургии характеризуется распространением именно «инструментальных» методов анализа археологических предметов, позволяющих раскрывать качественный, полуколичественный и количественный состав металлов, таких, например, как рентгенофлюоресцентный, активационный и особенно эмиссионно-спектральный.

Впервые метод количественного спектрального анализа древних сплавов был применен еще в 1930 г. в Институте минералогии в Галле (Германия) И. Винклером [9].

В СССР спектральным качественным анализом металлов древнего происхождения начали заниматься в 1933 г. в Ленинградском институте исторической технологии. Количественный спектральный анализ впервые был проведен в 1953 г. в лаборатории Института истории АН АзССР. Позднее, в 1960 г., спектральный анализ (полуколичественный) стал применяться в Институте археологии АН СССР [10].

Благодаря применению спектрального анализа древних металлических предметов резко расширился диапазон возможностей в решении проблем истории металлов и металлургии Древнего мира. Возникла необходимость внесения серьезных коррективов в историю использования человеком металла. Так, например, было установлено, что на протяжении длительного периода времени использовались орудия из меди, легированной мышьяком. Впервые предположение о медно-мышьяковом веке или периоде на территории Советского Азербайджана получило подтверждение в 1958 г. Позднее оно было подтверждено находками, сделанными и в других районах Кавказа. Эти заключения были получены в результате применения количественного спектрального анализа. Исследованиями других авторов, также базирующимися на количественном спектральном анализе, гипотеза о существовании «медно-мышьякового» века была распространена на многие другие регионы.

Литература

1. *Muhly J. D.* Copper and Tin. The distribution of mineral resources and the nature of the metal trade in the bronze age.—Transactions, v. 43, New Haven, 1973.
2. *Otto H., Witter W.* Handbuch der ältesten vorgeschichtlichen Metallurgie in Mitteleuropa. Leipzig, 1952.
3. *Werner A. E.* Analytical methods in archaeology. Anal. Chem., v. 40, No. 2, 1968.
4. *Grignon O.* Bulletin des fouilles d'une ville Romaine sur la petite montagne du Châtelier entre St. Dizier et Joinvillé en Champagne, découverte en 1772. Paris, 1774.
5. *Bibra E.* Die Bronzen und Kupferlegierungen der alten und ältesten Völker mit Rücksicht auf jene der Neuzeit. Erlange, 1869.
6. *Berthelot M.* Archéologie et Histoire des Sciences. Paris, 1906.
7. *Caley E. R.* The Early History of Chemistry in the Service of Archaeology. Journ. Chem. Educ., v. 44, No. 43, 1967.
8. *Селимханов И. Р.* Историко-химические и аналитические исследования древних предметов из медных сплавов. Баку: Изд-во АН АзССР, 1960.
9. *Winkler J. E.* Qualitative und quantitative Spektralanalyse vorgeschichtlichen Legierungen. Nachrichtenblatt für Deutsche Vorzeit, 1933.
10. *Черных Е. Н.* Спектральные исследования металлических изделий из могильника Гатын-кале.— В кн.: Древности Чечено-Ингушетии. М.: Изд-во АН СССР, 1963.