

ИЗ ИСТОРИИ
ДРЕВНЕЙШЕЙ МЕТАЛЛУРГИИ
АРМЯНСКОГО НАГОРЬЯ

А.Ц. ГЕВОРКЯН



ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
ՀՆԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԱԶԳԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

Ա. Յ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԼԵՌՆԱՇԽԱՐՀԻ
ՀՆԱԳՈՒՅՆ ՄԵՏԱՂԱԳՈՐԾՈՒԹՅԱՆ
ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԻՅ

Р II
453247

А. Ц. ГЕВОРКЯН

ИЗ ИСТОРИИ ДРЕВНЕЙШЕЙ
МЕТАЛЛУРГИИ АРМЯНСКОГО
НАГОРЬЯ

08-68501



*Ответственный редактор
доктор исторических наук Е. Н. ЧЕРНЫХ*

*Книгу рекомендовали к печати рецензенты:
доктор исторических наук Р. М. МУНЧАЕВ
и кандидат исторических наук Э. В. ХАНЗАДЯН*

Геворкян А. Ц.

Г276 Из истории древнейшей металлургии Армянского нагорья./Отв. ред. Е. Н. Черных. — Ер.: Изд-во АН Арм. ССР, 1980.—128 с.

Книга посвящена важному этапу истории материальной культуры древних племен Армянского нагорья, связанному с освоением металлургии меди и бронзы. Основная задача исследования — изучение состава металла эпохи ранней и средней бронзы на рассматриваемой территории, динамики сплавов, определение сходства и различия их с составом металла соседних районов. Монография является первым обобщающим исследованием древнейшей металлургии Армении с применением результатов спектрального анализа.

Книга рассчитана на историков, археологов и металлургов.

Г $\frac{0507000000}{703(02) - 80}$ 29—79

6ПЗ(С43)

ББК34.3(2Ар)

© Издательство АН Арм. ССР. 1980.

ВВЕДЕНИЕ

Возникновение и развитие металлургии меди сыграло колоссальную роль в истории древнейшего общества. Начало употребления медных и медно-бронзовых орудий резко повысило производительность труда и расширило технические возможности многих сторон производства. С открытием металлургии меди и бронзы человек сразу заметил преимущество металла над камнем, костью и деревом, которые являлись основным материалом для изготовления орудий труда и оружия.

Вряд ли уместно здесь подробно останавливаться на том, какое огромное значение имел и какую важную роль сыграл металл в земледелии, строительстве, транспорте, торговле, в военном деле и других сферах древнейших обществ. Сложность технологического процесса, связанная с горным делом, металлургией и металлообработкой, требовала высокой профессиональной подготовки и специализации ремесленников, что, несомненно, повлияло на изменение социальной структуры внутри общества.

Именно такая важная роль металла и металлургии в истории общества явилась причиной того, что история металлургии в последние десятилетия потребовала к себе более пристального внимания специалистов. Если до последнего времени продукция металлического производства в основном рассматривалась методом сравнительно-типологического анализа, то с приходом в археологию естественнонаучных методов артефакты металлургического производства уже начали изучаться с помощью физических методов, основными из которых явились спектральный анализ и металлография. Спектрально-металлографические исследования цветного металла позволили получить новую, доселе нам неизвестную информацию, которая намного расширила и дополнила наши знания не только в области древнетехнологических процессов, но и дала возможность наметить пути миграции металла из одной культурно-географической области в другую и проследить взаимосвязь и взаимовлияния, схожесть и различие металла как

соседних, так и отдаленных друг от друга горно-металлургических областей (ГМО).

Новые методы исследования металла практически уже охватили всю территорию нашей страны. Спектрально-металлографически проанализировано огромное количество медно-бронзовых коллекций из различных археологических памятников от Советской Прибалтики до Восточной Сибири. Хронологические рамки проанализированного цветного металла имеют большую амплитуду колебаний. Они охватывают материал от IV до I тыс. до н. э.

Этот широкий масштаб исследовательских работ с новым комплексным подходом к осмыслению историко-металлургических вопросов, естественно, не мог обойти стороной столь важные историко-культурные области, какими являются Кавказ и Закавказье. В частности, такие работы проведены в Грузии, Азербайджане и на Северном Кавказе. Результаты этих исследований уже получили свое научное освещение на страницах археологической литературы¹. Армения же со своими богатейшими медно-бронзовыми коллекциями и целым рядом медных месторождений до последнего времени оставалась «белым пятном» на историко-металлургической карте нашей страны. С целью заполнения этого пробела и получения общей картины древнеметаллургического производства Закавказья нами в последние годы спектрально проанализирован почти весь цветной металл, относящийся к ранним этапам развития металлургии в Армении. Полученные результаты и их соответствующая обработка и интерпретация позволили представить нам уровень развития металлургии и металлообработки на протяжении почти двух с половиной тысячи лет.

Основным источником исследования служили предметы из меди и бронзы, добытые из различных памятников Армении и относящиеся к промежутку времени от начала IV до первой половины II тыс. до н. э. (энеолит — средняя бронза). Материал этот в большинстве своем хранится в Государственном историческом музее Армении и в отдельных краеведческих музеях республики. Кроме того, использованы результаты ранее опубликованных спектрально-аналитических исследований, проведенных в лабораториях Грузии и Азербайджана, а также ряда не опубликованных данных, имеющих в лаборатории спектрального анализа ИА АН СССР. Другим источником работы явились полевые исследования меднорудных месторождений на территории Армении, а

¹ Подробнее об этом будет сказано в 1-й главе настоящей работы, где приводится краткий обзор историко-металлургической литературы.

также сведения о них почерпнутые из литературно-архивных источников.

Выбранный метод исследования в принципе не отличается от методики, примененной Е. Н. Черных при изучении древнейшей металлургии Урала и Поволжья. Спектрально-аналитические приемы разработаны и успешно применены им же еще ранее, при изучении цветного металла Восточной Европы².

² Е. Н. Черных. История древнейшей металлургии Восточной Европы. М., 1966; Древнейшая металлургия Урала и Поволжья. М., 1970.

ГЛАВА I

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕЙШЕЙ МЕТАЛЛУРГИИ АРМЯНСКОГО НАГОРЬЯ

Учитывая, что история изучения общих вопросов древнейшей металлургии Армянского нагорья тесно переплетается с историей ее археологического изучения, мы избегаем пространного изложения данной темы, тем более, что она с достаточной полнотой приведена в монографиях Б. Б. Пиотровского¹, А. А. Мартиросяна², Т. С. Хачатряна³, С. А. Есаяна⁴ и в специальной статье К. Х. Кушнаревой⁵. Здесь мы остановимся лишь на тех работах, которые носят специальный историко-металлургический характер или затрагивают конкретные вопросы металлургии и металлообработки.

Вопросы древнейшей металлургии Армянского нагорья и Кавказа всегда занимали одно из центральных мест в работах многих исследователей этого региона. Великолепные коллекции бронзовых находок, богатая меднорудная база этого края начинают привлекать внимание специалистов с самых начальных этапов археологического изучения всей Кавказской горно-металлургической области.

Интерес этот особенно возрос после V Всероссийского археологического съезда 1881 года, прошедшего в Тбилиси⁶. Нам ка-

¹ Б. Б. Пиотровский. Археология Закавказья. Л., 1949, стр. 5—14.

² А. А. Мартиросян. Армения в эпоху бронзы и раннего железа. Ереван, 1964, стр. 9—24.

³ Т. С. Хачатрян. Древняя культура Ширака. Ереван, 1975, стр. 7—29.

⁴ С. А. Есаян. Древняя культура племен Северо-Восточной Армении. Ереван, 1976, стр. 5—8.

⁵ К. Х. Кушнарева. Археология Армении (обзор литературы). КСИА АН СССР, № 132, стр. 103—115.

⁶ Труды АС в Тифлисе. М., 1882.

жется, что здесь нет надобности останавливаться на работах таких авторов прошлого, как Абих, Е. Г. Вайденбаум, так как анализ этих исследований с исчерпывающей полнотой дан в известной работе А. А. Иессена о вопросах металлургии меди Кавказа, где критически рассматриваются взгляды и гипотезы перечисленных авторов⁷.

Первые попытки изучения химического состава медно-бронзовых предметов из различных районов Кавказа, в том числе и из памятников Армении, в начале XX века принадлежат В. А. Скин-деру. Им произведена целая серия физико-химических исследований изделий из раскопок Лалаянца и др.⁸

Новый подъем в изучении древнейшей металлургии Кавказа наблюдается в начале 30-х годов, когда в мае 1933 года при ГАИМК была создана особая комиссия металлов, основной задачей которой являлись «возможность и необходимость постановки таких исследований, которые, кроме общего значения, могли представить практический интерес для народного хозяйства»⁹. В центре внимания прежде всего стояли золото и олово, меди придавалось второстепенное значение. В это же время В. В. Данилевским проводится ряд анализов медно-бронзовых изделий с различных территорий Советского Союза, среди которых уделяется внимание предметам из некоторых памятников Армении, таких, как Ворнак, Редкин Лагерь и др. Но, к сожалению, анализы проводились лишь качественным методом и полученные результаты на сегодняшний день не представляют особой ценности¹⁰. В то же время появляется другая очень важная работа А. А. Иессена о древнейшей металлургии меди на Кавказе, где автор со свойственной ему широтой рассматривает многие вопросы, связанные с древнеметаллургическим производством. Это, пожалуй, первая в Союзе работа, в которой с такой полнотой собран и обобщен весь материал из самых разнообразных источников, сделан ряд ценных выводов относительно бытования на Кавказе древней медно-бронзовой индустрии. Примечательным является и то, что здесь, на основании

⁷ А. А. Иессен. К вопросу о древнейшей металлургии меди на Кавказе, ИГАИМК, вып. 120. М.—Л., 1935, стр. 8—22.

⁸ В. А. Скин-дер. Физико-химические исследования древних бронз из раскопок Лалаянца 1906 г. на юго-западном берегу оз. Гогча. Известия Кавказского музея III, 76, 1907; его же. Химическое исследование медных археологических объектов из Закавказья. Изв. АИ, VI серия, т. СПб., 1909.

⁹ А. А. Иессен. К вопросу о древнейшей металлургии..., стр. 156.

¹⁰ В. В. Данилевский. Историко-технологическое исследование древних бронзовых и золотых изделий с Кавказа и Северного Урала. Изв. ГАИМК, вып. 110. М.—Л., 1935, стр. 215—252.

архивных и литературных данных, приводятся описания почти всех меднорудных месторождений Кавказа, на которых имелись или отсутствовали следы древних горных разработок. В работе определенное внимание уделялось как медным месторождениям, так и медно-бронзовым предметам из Армении.

Рассматривая весь комплекс археологического материала эпохи бронзы всего Кавказа, А. А. Иессен выделяет здесь три стадии развития медно-бронзовой индустрии¹¹. Книга знаменательна прежде всего тем, что до этого не было издано ни одной работы подобного рода. Все исследователи последующих времен, в той или иной степени, затрагивая вопросы кавказской археологии, почти в обязательном порядке обращаются к ней как к единственному источнику, могущему дать ответ относительно меднорудной базы как отдельных районов, так и всего Кавказа в целом. Работа и по сей день не потеряла своей ценности. Наряду с рядом важных достоинств в ней имеется очевидный недостаток: автор, не имея возможности осмотреть непосредственно на месте медные месторождения, не мог дать достаточно полную оценку перспективности того или иного меднорудного источника с точки зрения пригодности их в древности.

В последующие 20 лет в изучении древнейшей металлургии Армении и всего Кавказа мы не можем выделить какую-то более или менее значительную работу. Этот период характеризуется прежде всего усиленным накоплением археологического материала, наряду с отсутствием специальных историко-металлургических исследований.

В 50-х годах в Грузии и Азербайджане начинается новый подъем специальных химико-аналитических исследований медно-бронзовых предметов. В Грузии по этой тематике одна за другой выходят работы Ц. М. Абесадзе, Р. А. Бахтадзе, Т. А. Двали, О. М. Джапаридзе «К истории меднобронзовой металлургии в Грузии»¹². В 1959 году Ф. Тавадзе и Т. Сакварелидзе публикуют другую не менее интересную работу¹³. В обеих книгах полностью отсутствует материал памятников Армении.

Несколько позднее в Баку начала исследования лаборатория под руководством профессора И. Р. Селимханова. Лаборатория, впервые в стране, применила количественный спектральный анализ к археологическому металлу, что безусловно можно считать весьма полезным новшеством в изучении древнейшей металлургии Закавказья. Результаты данной лаборатории показали, что

¹¹ А. А. Иессен. К вопросу о древнейшей металлургии..., стр. 77, 78.

¹² Ц. Н. Абесадзе, Р. А. Бахтадзе, Т. А. Двали, О. М. Джапаридзе. К истории медно-бронзовой металлургии в Грузии. Тбилиси, 1958.

¹³ Ф. Тавадзе, Т. Сакварелидзе. Бронзы древней Грузии. Тбилиси, 1959.

металл III тыс. до н. э. Закавказья является искусственной мышьяковистой бронзой, что послужило поводом для отнесения культуры этого времени к эпохе ранней бронзы¹⁴. Чуть позднее, в новой организованной спектральной лаборатории ИА АН СССР, проводится серия анализов бронзовых изделий из памятников Армении. Но, в связи с отсутствием тематики по этому району, опубликованы они не были.

Первой и весьма успешной попыткой систематизации медных предметов из раннебронзовых памятников Армении следует считать работу А. А. Мартиросяна, где автор в специальной статье, посвященной разбору металлического инвентаря, подробно останавливается на вопросах их хронологии и типологической характеристики и, сопоставляя эти результаты с месопотамскими аналогиями, находит, что процесс древнебронзового производства Армянского нагорья связан с Месопотамией, но при своем развитии постепенно приобретает свои специфические черты, вследствие чего появляются новые формы орудий и оружия, которые резко отличаются от соответствующих изделий, бытовавших в культурах Древнего Востока¹⁵.

В 1964 году появляется обширная монография того же автора под названием «Армения в эпоху бронзы и раннего железа», в которой нашли отражение и ряд вопросов, касающихся продукции древнеметаллургического производства. В работе большое внимание уделено датировке и типологии медно-бронзовых предметов, а также технологическим процессам и металлообработке. Вследствие основных задач исследования многие специальные историко-металлургические вопросы остались вне поля зрения автора¹⁶.

На ранних этапах металлургии Армении (III тыс. до н. э.) более подробно останавливается Э. В. Ханзадян. Этому вопросу автор посвящает целый раздел в одной из глав монографии, где приводит данные античных и средневековых авторов, подробно рассматриваются металлические изделия этой эпохи по отдельным категориям и даже приводятся таблицы результатов спектрального анализа 16 предметов, часть которых была проведена в лаборатории ЛОИА, другая — И. Р. Селимхановым¹⁷.

¹⁴ И. Р. Селимханов. Историко-химические и аналитические исследования древних предметов из медных сплавов. Баку, 1960.

¹⁵ А. А. Мартиросян. К предыстории древнейших этапов культуры Армении. ИФЖ, 1960, № 1, стр. 91—109.

¹⁶ А. А. Мартиросян. Армения в эпоху бронзы и раннего железа. Ереван, 1964.

¹⁷ Э. В. Ханзадян. Культура Армянского нагорья в III тыс. до н. э. Ереван, 1967, стр. 44—61 (на арм. яз.).

В 1963—1964 гг. выходят в свет статьи Э. В. Ханзадян, посвященные металлургии, металлообработке древнебронзовой поры Армянского нагорья. На основе накопленного материала и собственных раскопок автор дает подробный анализ данной стадии металлургии и приходит к выводу, что металлургия этой поры характеризуется высокой степенью развития¹⁸.

Примерно к этому же времени относится статья О. А. Абибулаева о древней металлургии Азербайджана. Анализируя материал нахичеванской Кюль-Тепе, он выделяет три этапа в развитии металлургии на рассматриваемом поселении¹⁹. Необходимо особо отметить статью коллектива авторов в составе Ф. А. Махмудова, Р. М. Мунчаева, И. Г. Нариманова о древнейшей металлургии Кавказа. Анализируя остатки металлургического производства поселения Баба-Дервиш и комплекса металлических изделий Астаринского кургана и ранее известные материалы из различных районов Кавказа и сравнивая их с переднеазиатскими параллелями, авторы заключают, что «уже на заре бронзового века Северный Кавказ, как и Закавказье, являются крупным самостоятельным очагом металлообработки»²⁰.

Раскопки энеолитического памятника Техут в Араратской долине, производимые Р. М. Торосяном, выявили новый материал, который дал возможность по-новому взглянуть на древнейший металл как в самой Армении, так и в Закавказье. Здесь наряду с керамикой, остатками жилищ и отдельными орудиями из камня и кости были обнаружены четыре металлических предмета, датированные автором V—IV тыс. до н. э. Эти изделия были подвергнуты спектральному и металлографическому анализам и выяснилось, что в их составе имеется повышенное количество мышьяка, что позволило И. Селимханову и Г. Р. Торосяну определить их металл как искусственную медномышьяковистую бронзу²¹.

Почти в это же время выходит работа Ц. Н. Абесадзе, посвященная металлургическому производству Закавказья в III тыс.

¹⁸ Э. В. Ханзадян. Первые факты обработки металлов на территории Армянского нагорья в эпоху древней бронзы. ИФЖ, 1963, № 3, стр. 297—307 (на арм. яз.); О металлургии древнебронзовой эпохи Армении. СА, 1964, № 2, стр. 92—101.

¹⁹ О. А. Абибулаев. К вопросу о древней металлургии Азербайджана. МИА СССР, № 125, стр. 65—73.

²⁰ Ф. А. Махмудов, Р. М. Мунчаев, И. Г. Нариманов. О древнейшей металлургии Кавказа. СА, 1968, № 4, стр. 16—26.

²¹ И. Р. Селимханов, Р. М. Торосян. Металлографический анализ древнейших металлов Закавказья. СА, 1969, № 3, стр. 229—235; Р. М. Торосян. Раннеземледельческое поселение Техута (IV тыс. до н. э.). Ереван, 1976, стр. 60—66 (на арм. яз.).

до н. э. Книга прежде всего примечательна тем, что здесь впервые дана наиболее полная сводка металлических изделий III тыс. до н. э., происходящих из памятников всего Закавказья и проанализированных в спектральных лабораториях Тбилиси, Баку, Москвы. В своих выводах автор придерживается мнения, что присутствие мышьяка в составе сплавов является не искусственным, как полагают многие исследователи, а объясняется их естественным привносом из руды в металл в процессе металлургической плавки.

Наряду с этим приходится лишь сожалеть, что анализы, произведенные в лаборатории спектрального анализа в Тбилиси, носят качественный характер, дающие возможность судить лишь о характере сплава, а количественные показатели полностью отсутствуют²².

Следующей работой, где в достаточно общей форме затрагиваются вопросы металлургии и металлообработки ранних этапов Армении, является книга К. Х. Кушнарева, Т. Н. Чубинишвили. Этому вопросу авторы посвящают целый раздел III главы. Весьма примечательно, что здесь мы впервые встречаем разбор металлического инвентаря по отдельным категориям из памятников III тыс. до н. э. всего Закавказья. С их типологизацией и хронологической последовательностью, отдельными моментами этой классификационной схемы не всегда можно согласиться и тем не менее следует учесть, что перед нами первая попытка систематизации обширного металлического материала древних культур Южного Кавказа²³.

Важной является статья Е. Н. Черных о методах установления рудных источников для древнейшего металла. Автор считает, что это одна из сложнейших задач, стоящих сегодня перед исследователями древнейшей металлургии. В этом большую помощь могут оказать спектрально-аналитические исследования металла, с одной стороны, и выяснение геохимической характеристики отдельных меднорудных месторождений — с другой. Значение некоторых закономерностей перехода отдельных микропримесей в металл из руды при плавке и поведение их в процессе дальнейшей обработки в конечном счете может позволить решить эту сложную задачу, которая даст возможность найти пути миграций металла в самые отдаленные от нас эпохи²⁴.

²² Ц. Н. Абесадзе. Производство металла в Закавказье в III тыс. до н. э. Тбилиси, 1969 (на груз. яз.).

²³ К. Х. Кушнарева, Т. Н. Чубинишвили. Древние культуры Южного Кавказа. Л., 1970, стр. 112—136.

²⁴ Е. Н. Черных. О некоторых методах установления рудных источников для древнейшего металла. «Изв. АН Арм. ССР», 1965, XVIII, № 3—4. Науки о земле, стр. 111—126.

В другой статье, посвященной историко-металлургическим определениям, Е. Н. Черных, безусловно, прав, считая, что нечеткость терминологических понятий приводит к путаницам и удивительным разнобоям в применении этих терминов.

Анализируя бытование в советской археологической литературе историко-металлургических определений, автор приходит к выводу, что под одним и тем же термином зачастую подразумеваются различные по своему смыслу понятия, которые создают большую путаницу и разнобой в применении этих терминов. Учитывая общие аспекты развития древней металлургии, Е. Н. Черных предлагает определенную историко-металлургическую терминологию, которая должна исходить из существа определяемых явлений. Им дается вполне исчерпывающее объяснение таким понятиям, как металлургия, металлообработка, горно-металлургическая область, горно-металлургический центр, очаг металлургии и очаг металлообработки²⁵.

Четкое употребление таких терминов имеет ряд преимуществ при решении многих задач древнейшей металлургии. Наглядным примером этого может служить работа, посвященная древней металлургии Урала, Поволжья, в которой автор четко придерживается предложенной ранее историко-металлургической терминологии. Здесь каждый термин имеет свое определенное понятие и нетрудно вникнуть в суть каждого отдельного термина, относящегося к историко-металлургическому понятию²⁶. Эту же терминологическую традицию Е. Н. Черных продолжает и в следующей обширной монографии, посвященной металлу Юго-Запада европейской части СССР²⁷. Для нас особый интерес представляет шестая глава этой книги, посвященная общим вопросам металлургического и металлообрабатывающего производства, в частности, таким важным и интересным проблемам, как производственная структура, формы обменно-торговых операций и распространения металла в глубокой древности. Автор привлекает весь доступный материал из археологии, этнографии и истории, опубликованный в разное время в разных странах, и все это подкрепляется личными наблюдениями при работах с древним металлом всей европейской части СССР²⁸.

²⁵ Е. Н. Черных. О терминах «металлургический центр», «очаг металлургии» и других. СА, 1967, № 1, стр. 295—301.

²⁶ Е. Н. Черных. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья. М., 1970.

²⁷ Е. Н. Черных. Древняя металлообработка на Юго-Западе СССР. М., 1976.

²⁸ Там же.

Благодаря такой колоссально проделанной работе впервые в отечественной литературе мы имеем исследование, в котором затрагиваются проблемы, необходимые археологии при социально-экономической реконструкции древнего металлургического производства.

Из других работ Е. Н. Черных, имеющих непосредственное отношение к нашей теме, следует отметить его научно-популярную книгу «Металл—Человек—Время», вышедшую в свет в 1972 году. В этой работе автор в популярной форме приводит много фактов о возникновении и дальнейшем развитии металлургии всего Старого Света. Свои наблюдения он подкрепляет данными истории, археологии, геологии, этнографии и последними результатами, полученными в естественнонаучных лабораториях при изучении древнейшего металла²⁹. Несмотря на свой популярный характер, книга представляет большую научную ценность, особенно для исследований древней металлургии, независимо от географической области, в которой он работает.

Необходимо также отметить работу М. А. Кашкая и И. Р. Селимханова, посвященную главным образом проблеме использования олова на Кавказе в эпоху бронзы³⁰.

Авторы, используя данные многих литературных источников, а также результаты анализов целой серии медно-бронзовых предметов из различных областей Кавказа, детально исследовали начальные этапы и дальнейшее использование олова на Кавказе и в особенности в Закавказье.

Все геологические данные указывают на то, что Кавказ, Иранское нагорье и Малая Азия не имеют своих оловянных месторождений, которые могли бы служить сырьевой базой для бронзовой индустрии указанного региона. Значит, олово для лигатуры должно было поступать сюда из каких-то других областей. М. А. Кашкай и И. Р. Селимханов, рассматривая все, или почти все, оловоносные зоны мира, предполагают, что этот металл мог поступать на Кавказ из богатых оловом месторождений Малайского архипелага³¹.

Нам кажется, что для представления более полной картины о путях проникновения традиций получения оловянистой бронзы в Закавказье, необходимо учесть еще и целый ряд других данных. В частности, мы имеем в виду хронологию появления и употребления этого вида искусственного сплава (Cu+Sn) в быту у ре-

²⁹ Е. Н. Черных. Металл—Человек—Время. М., 1972.

³⁰ М. А. Кашкай, И. Р. Селимханов. Из истории древней металлургии Кавказа. Баку, 1974.

³¹ См. там же, стр. 164—165.

месленников Малой Азии и Кавказа в период начала распространения оловянистой бронзы. На этом мы более подробно остановимся в заключительной части данной работы, когда в отдельности будут рассмотрены металлургические производства Армянского нагорья, Грузии и некоторых памятников Малой Азии.

Из работ, посвященных древним горно-металлургическим вопросам Армении, следует упомянуть исследования, произведенные в лаборатории спектрального анализа ИА АН СССР. Результатами их явились экспедиционные обследования большинства меднорудных месторождений на территории Армении³² и публикации о химической характеристике металла Лчашенских курганов³³. Подробнее об этом будет сказано в соответствующих главах настоящей работы.

Из работ последних лет, в которых в общих чертах затронуты проблемы древнеметаллургического производства, здесь следует в первую очередь отметить монографию Р. М. Мунчаева, в целом посвященную древнейшим культурам Кавказа. В последней (VII) главе достаточно много внимания уделено медно-бронзовой индустрии всего Кавказа. Заканчивая разбор металлического инвентаря, автор заключает, что эта отрасль ремесла стояла на очень высоком уровне развития и (на заре бронзового века Кавказ являлся крупнейшим самостоятельным очагом металлопроизводства всего Старого Света) и сыграла большую роль в металлургии древних племен, населявших территории от Северного Причерноморья до Поволжья³⁴.

В 1975 году вышла книга Т. С. Хачатряна «Древняя культура Ширака», в которой автор дает всесторонний анализ археологического материала. В работе прослеживаются основные этапы развития материала культуры на протяжении почти трех тысяч лет³⁵. III раздел II главы этого исследования целиком посвящен металлообработке Ширака эпохи ранней бронзы. Несмотря на то, что специальные историко-металлургические вопросы не входят в рамки данной работы, тем не менее автор детально разбирает все металлические изделия рассматриваемой территории и на основании сравнения результатов спектрально проанализированного ме-

³² А. Ц. Геворкян, Е. Н. Черных. В поисках древних медных рудников Армении. АО, 1970, М., 1971, стр. 401, 402; А. Ц. Геворкян. Древняя разработка меди. АО, 1971, М., 1972, стр. 493. О древнейшей меднорудной базе Армении. СА, 1973, № 4, стр. 32—39.

³³ А. Ц. Геворкян. Химическая характеристика металла из Лчашенских курганов. СА, 1972, № 4, стр. 171—177.

³⁴ Р. М. Мунчаев. Кавказ на заре бронзового века. М., 1975, стр. 390—407.

³⁵ Т. С. Хачатрян. Древняя культура Ширака. Ереван, 1975.

талла из аричского поселения с химизмом меди из синхронных памятников заключает, что аричский металл по своему составу мало чем отличается от аналогичных показателей металла других районов Армении эпохи ранней бронзы³⁶.

Особый интерес представляют впервые опубликованные глиняные модели трубчатообушного и тесловидного топориков, а также литейная формочка для отливки серповидно изогнутого орудия³⁷. Отметим также и довольно обширную коллекцию различных ляч, ложечек, употреблявшихся в литейном деле³⁸. Интересно, что все эти перечисленные предметы происходят из одного и того же аричского поселения. Здесь уместно заметить, что до сих пор ни в одном раннебронзовом памятнике Армении мы не встречали в таком количестве столь широкого ассортимента принадлежностей литейного дела. Такая концентрация атрибутов бронзолитейного производства на одном памятнике, безусловно, свидетельствует о довольно широком развитии металлообработки у древних обитателей Арича. К сожалению, на этом памятнике пока не зафиксировано никаких следов первичной металлургической плавки в виде плавильной печи, шлаковых отходов или остатков медной руды. При их наличии мы имели бы полное представление о всем металлургическом цикле: выплавке металла из руды до изготовления готовых орудий.

Сведения о раннебронзовой металлообработке Северо-Восточной Армении мы находим в работе С. А. Есаяна³⁹. В частности, в пятой главе этой монографии, посвященной древним ремеслам, автор в первую очередь останавливается на вопросах обработки металла. Здесь приведено детальное описание плавильной печи горшочного типа с глиняным соплом, из Джатацахского поселения, датированной автором второй половиной III тыс. до н. э.⁴⁰

Говоря об истории изучения древнейшей металлургии Армении, необходимо остановиться и на работах О. С. Хикикяна, посвященных отдельным ремеслам древней Армении, в том числе и некоторым вопросам металлургии и металлообработки. Автором проделана большая и ценная работа по сбору и анализу археологического материала, проливающего свет на ряд сторон металло-

³⁶ Там же, стр. 58.

³⁷ Там же, стр. 55—58.

³⁸ Там же.

³⁹ С. А. Есаян. Древняя культура племен Северо-Восточной Армении. Ереван, 1976.

⁴⁰ Там же, стр. 16, 175.

обрабатывающего производства эпохи бронзы и раннего железа⁴¹.

К той же теме автор возвращается в своей поздней монографии, где на более широком материале и в более широких хронологических рамках рассматривает отдельные ремесла. Одна из глав монографии целиком посвящена горно-металлургическому производству и ювелирному делу⁴².

Анализируя весь доступный материал, автор приходит к выводу, что металлургическое ремесло имело высокий профессиональный уровень, при этом наблюдается четкая дифференциация между горнодобывающим, металлургическим, оружейным и ювелирным делами. Уже начиная с III тыс. до н. э. металлургия отделяется от земледелия, скотоводства и домашнего ремесла, приобретает самостоятельный характер, при этом требуя высокой профессиональной подготовки. Широкое распространение стандартизации форм различных видов оружия и орудий труда указывает на их массовое производство и повсеместное употребление⁴³. В книге приводится ряд таблиц с данными ранее опубликованных результатов спектрального анализа древнего металла и медной руды⁴⁴, но каких-либо новых освещений эти результаты здесь не получают, эти задачи автором и не ставятся.

Вопросами старых горнорудных выработок Армении в последнее время практически никто не занимался. Исключение составляют лишь разведочные работы, произведенные в 1962—1964 гг. небольшим поисковым отрядом геологов под руководством С. Гогиняна. В частности, были предприняты энергичные поиски всех заброшенных и полузаброшенных горных разработок и шлаковых отвалов, относящиеся к различным историческим периодам и качественно различным рудным источникам (железо, медь, полиметаллы, золото, марганец). На этом этапе, очевидно, не ставили целью выяснить вопрос о возможности использования месторождений в глубокой древности, и, судя по представленному отчету, работа носила, скорее, чисто геологический, нежели историко-археологический характер. Но тем не менее ценность ее для нас несомненна, так как впервые были картографированы и описаны местонахождения почти всех меднорудных проявлений, на кото-

⁴¹ О. С. Хикиян. Виды и способы изготовления бронзовых кинжалов Армении эпохи поздней бронзы. ИФЖ, 1969, № 1. Некоторые вопросы металлообработки в эпоху поздней бронзы. ИФЖ, 1971, № 3; Ремесла Армении в эпоху поздней бронзы и раннего железа. Автореф. канд. дисс. Ереван, 1972, стр. 5—13.

⁴² О. С. Хикиян. Ремесла Армении в эпоху бронзы. Ереван, 1977, стр. 13—51 (на арм. яз.).

⁴³ См. там же, стр. 91—92.

⁴⁴ См. там же.

рых были обнаружены следы каких-либо дореволюционных разработок или шлаковых скоплений⁴⁵.

Из зарубежных специальных историко-металлургических публикаций последних лет, касающихся смежных с Арменией территорий, следует отметить работу Уфук Есин, посвященную древнейшей металлургии меди и бронз Анатолии. Автором приведены результаты почти шестисот спектрально проанализированных медно-бронзовых предметов из памятников Турции, относящихся к эпохе бронзы.

Учитывая степень усложнения металлургического производства, автор выделяет четыре фазы развития металлургии.

I фаза. На этом этапе в основном используется самородная медь, в конце которого переходят к сознательной металлургии.

II фаза. Характеризуется получением металлургической меди (возможно, самородная медь или чистая руда). В этот период в основном изготавливаются примитивные орудия.

III фаза. На этой стадии начинают получать искусственную бронзу и наблюдаются зачатки выделения ремесла.

IV фаза. В это время искусственная бронза получает дальнейшее развитие и металлургическое производство из стадии кустарного развития переходит на более высокую ступень и приобретает общественный характер.

Помимо этого, в работе приводятся очень краткие сведения о месторождениях меди, свинца, сурьмы и мышьяка, находящихся в территориальных пределах Турции⁴⁶.

Несмотря на то, что с некоторыми выводами автора трудно согласиться (это в первую очередь касается выделенных химико-металлургических групп), следует подчеркнуть, что работа У. Есин имеет большую научную ценность. Впервые мы имеем результаты больших серий спектрально проанализированного археологического металла из сопредельных территорий Армянского нагорья. Это дает возможность сравнить химические характеристики металла Закавказья и анатолийских памятников.

Весьма интересными и безусловно перспективными нам представляются исследования группы специалистов под руководством металлурга С. Смита на территории Южного Ирана. Группа занимается как обследованием самих рудников, так и сбором этнографического материала, при этом сделаны попытки произвести плав-

⁴⁵ С. Е. Гогинян. Отчет отряда по изучению древних металлургических шлаков и разработок за 1962—1964 гг. (фонды Упр. геологии Арм. ССР). Ереван, 1964.

⁴⁶ *Ufuk Esin* Kuantitatif spektral analiz yardimiyla anadoluda baslanigtcendan Asur kolonileri cagina kadar barik Ve Tunc mageuciligi, Istanbul, (1967) 1969.

ку металлов в условиях, имитирующих труд древних мастеров⁴⁷. Такие эксперименты над рудами из соседних областей Закавказья прольют свет не только на общие вопросы древнейшей металлургии, но дадут возможность сравнить полученные результаты с металлургическими характеристиками металла из южных областей нашей страны. Можно надеяться, что интерес к древнеметаллургическому производству в целом, возможно, послужит толчком к химико-аналитическим исследованиям, аналогично тем, которые проведены в Турции.

⁴⁷ J. Calduell. Investigations at Tal—l—Jblis, Illinois State Museum. Preliminary Report, №9, Illinois, 1967.

ГЛАВА II МЕДНОРУДНАЯ БАЗА

При решении вопроса развития древнейшей металлургии в любой горно-металлургической области (ГМО) необходимо иметь наиболее полное представление о меднорудных источниках, на базе которых могла строиться вся деятельность древних ремесленников-металлургов. Изучение этих источников и следов древних эксплуатационных работ дает возможность судить о роли каждого месторождения в становлении и развитии древней металлургии меди в определенной географической зоне. С этой целью нами были проведены соответствующие исследования, направленные на выявление древних рудников в Армении. Работа проходила в два этапа. Первый из них заключался в изучении геологической и археологической литературы. Основной задачей данного этапа было получение достаточно полной картины меднорудной базы республики и геохимические характеристики окисленных руд различных месторождений. На втором этапе проводились экспедиционные обследования большинства из предварительно намеченных месторождений. Это обследование преимущественно заключалось в сборе образцов руд и их спектральном анализе. Помимо этого, велось и чисто археологическое изучение отвалов и окрестностей месторождений.

Исследования показали, что не всякое медное месторождение могло удовлетворять древних рудокопов характером своих руд и геологическим строением. Каждый источник должен обладать определенными предпосылками, стимулирующими использование их в древности.

Основными предпосылками являются следующие:

1. Наличие зоны окисления медных минералов с обязательным выходом их на дневную поверхность.
2. Достаточная степень минерализации и относительно высокое содержание меди в руде.

При отсутствии этих факторов месторождение можно отнести к разряду бесперспективных. Исходя из этих предпосылок все

обследованные меднорудные проявления Армении по степени их пригодности (как в случае с Уральскими)¹ можно разделить на три категории:

1. Безусловно разрабатываемые в древности.
2. Условно разрабатываемые.
3. Безусловно не разрабатывавшиеся.

Предварительное изучение выявило, что преобладающее большинство интересующих нас месторождений сосредоточено в двух географических зонах республики: Северная — Алавердско-Кироваканская группа и юго-восточная — Зангезурская группа (см. рис. 1).

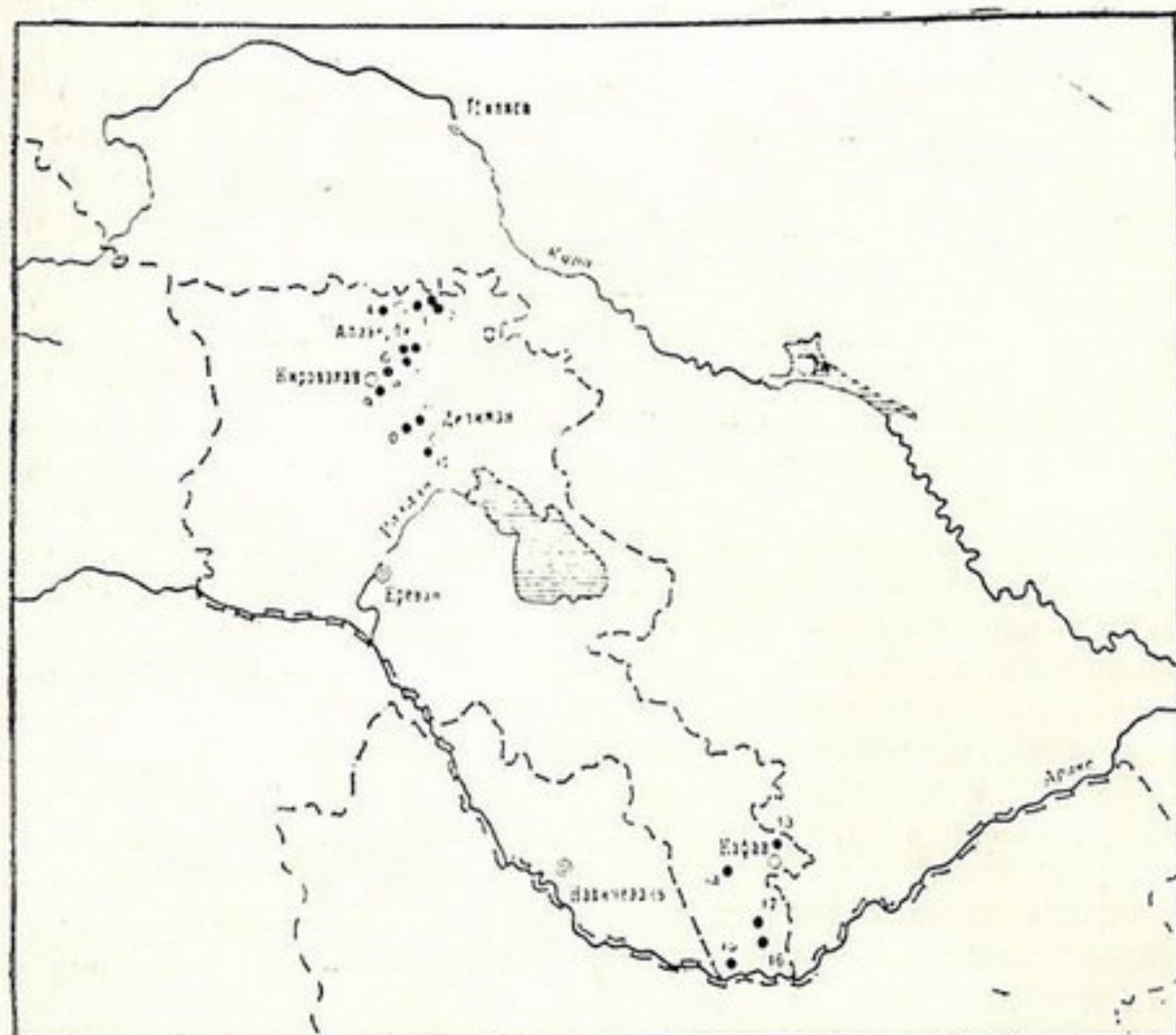


Рис. 1. Карта-схема обследованных медных месторождений Армении.

1—Алаверди; 2—Ахтала; 3—Шамлуг; 4—Агвин; 5—Анкадзор; 6—Антоновское; 7—Сисимадан; 8—Памбакское; 9—Ванадзор; 10—Фролова балка; 11—Фиолетозо; 12—рудники Арицуни; 13—Кафан; 14—Каджаран; 15—Агарак; 16—Тейское; 17—Личское. (Джин-Дара).

¹ Е. Н. Черных. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья, стр. 37.

Для окончательного уточнения вопроса об использовании рудников и выяснения геохимической характеристики их руд нами были предприняты экспедиционные обследования этих месторождений. Необходимо отметить, что горные работы последних столетий и особенно современные открытые разработки сильно исказили первоначальный облик большинства рудных полей². Эти обстоятельства существенно затрудняли решение поставленных задач.

В настоящее время на территории республики известно более сорока медных месторождений. За короткий срок их практически невозможно было изучить, и поэтому основное внимание было уделено наиболее крупным и богатым медью рудникам, где вероятность успеха была больше.

Из рудников северной группы следует остановиться на Алавердском месторождении меди, которое расположено в 2—3 км к северу от одноименной железнодорожной станции у подножия горы Лалвар. Литературные источники указывают на систематическую разработку его с 1730 года по 1945 год³. За более чем 200-летний период эксплуатации поверхность рудного поля полностью потеряла первоначальный облик. В настоящее время территория рудника представляет собой сплошной отвал разновременных горных выработок. Заваленная поверхность скрыла под собой все выходы руд, а вместе с ней и вероятные следы древних работ. Прямых признаков, указывающих на безусловную эксплуатацию месторождения в глубокой древности, нет, однако некоторые геолого-геохимические показатели, такие, как наличие зоны окисления, отдельные обнажения рудного тела, могли безусловно привлекать древних горняков-рудокопов. Геохимическая характеристика руды, определенная методом спектрального анализа, показала присутствие примеси цинка (0,1—10%), свинца (0,001—0,1), кобальта (0—0,1) и никеля (0,001—0,01). Такая химическая характеристика присуща в основном металлу эпохи поздней бронзы, и поэтому можно предполагать, что руда этого месторождения с особой интенсивностью могла разрабатываться именно в эту эпоху и, вероятно, в весьма незначительной степени в более раннее время.

Восточнее Алаверди находится Ахталское полиметаллическое месторождение. Оно расположено в непосредственной близости

² А. Ц. Геворкян, Е. Н. Черных. В поисках древних медных рудников Армении. АО, 1970, М., 1971, стр. 401—402.

³ См. «Геология Армянской ССР», т. VI. «Металлические полезные ископаемые», Ереван, 1967, стр. 258.

от железнодорожной станции Ахтала, в нижнем течении реки Уч-килиса. Систематическая эксплуатация месторождения началась со второй половины XVIII века⁴ и продолжается по сей день. В настоящее время здесь действует небольшая обогатительная фабрика, продукция которой поступает на алавердский медеплавильный завод.

Рудные тела в основном представлены отдельными гнездами, линзами и штоками, которые в большинстве случаев не имеют выходов на дневную поверхность, за исключением небольшого участка, где по северо-западной стене разлома обнажается рудоносное тело. На территории рудного поля имеются многочисленные подземные горные выработки, относящиеся к периоду французских концессий (II половина XIX века) и к современным разработкам. Следов более древних работ обнаружить не удалось. Тщательная разведка всей площади оруденения не дала никакого археологического материала.

Спектральный анализ образцов минералов меди (малахита и азурита), собранных из отвалов старых штолен, выявил весьма высокую концентрацию примеси цинка ($\geq 10\%$) и свинца (0,01—1%).

Забегая вперед, можно сказать, что состав ни одной из проанализированных нами руд не имеет таких высоких концентраций этих элементов. Данная химическая особенность указывает на то, что его источники могли использоваться лишь в эпоху развития бронзы и раннего железа.

В 3—4 км северо-западнее Ахтальского рудника находится другое медное месторождение, именуемое Шамлугским, разработка которого идет с 1770 года. Форма рудных тел и характер оруденения аналогичны Ахтальскому, хотя здесь полностью отсутствует зона окисления и выходы руд на дневную поверхность. Археологический материал собрать на руднике не удалось.

Химическая характеристика руд весьма схожа с предыдущей, с той лишь разницей, что содержание цинка в медных минералах Шамлуга меньше (1—10%). Учитывая геолого-геохимические признаки месторождения и отсутствие археологических данных, можно предположить, что это месторождение, как и Ахтальское и Алавердское, могло разрабатываться начиная с эпохи поздней бронзы. Этот вывод весьма условный. Дальнейшие поиски в пределах всех перечисленных рудных полей, возможно, позволят в дальнейшем прийти к более определенным выводам.

В Алавердском районе имеется и так называемое Агвинское медное проявление. Оно расположено в 3—4 км от железнодорожной станции Санаин, название получило от села Агвин, на ок-

⁴ См. там же, стр. 271.

раине которого были обнаружены залежи медной руды. Для этого месторождения характерно полнейшее отсутствие зоны окисления и весьма низкая концентрация меди в руде (0,06—2,3%). Медносодержащие минералы в основном состоят из сульфидов (пирит, халькопирит)⁵.

В настоящее время на месторождении имеются заброшенные выработки, относящиеся ко времени французских концессий, и ряд современных разведочных штолен. Более древних следов горных работ не обнаружено. По всем показателям данное месторождение, несомненно, относится к разряду безусловно не эксплуатировавшихся в древности.

В 16 км к юго-востоку от железнодорожной станции Шагали и в 9 км к востоку от селения Ехенгут находится весьма интересное для нас Анкадзорское (Шагали-Эйларское) месторождение меди. В специальной геологической литературе указано, что оруденение предоставлено отдельными жилами и прожилками, в которых наблюдается мощная зона окисления⁶.

В 1895 году французская акционерная кампания проводит здесь первые геологоразведочные работы, а с 1901 года переходит к систематической эксплуатации месторождения. До 1917 года было добыто 10 500 тонн руды со средним содержанием меди 5%. Для Анкадзорского месторождения характерны следующие рудообразующие минералы: пирит, халькопирит, гематит, реже сфалерит; в измененной зоне в огромном количестве встречаются малахит и азурит. По геологическим данным, содержание меди в руде очень высокое, в отдельных пробах количество ее достигает 20%. Согласно нашим результатам, концентрация меди в спектрально-проанализированных образцах малахита и азурита, взятых из отвалов различных штолен, во всех случаях немного более 10%. Если в составе медных руд алавердской группы повсеместно было отмечено высокое содержание примесей цинка и свинца и отсутствие серебра, то в данном случае концентрация первых двух элементов практически отсутствует и, наоборот, наблюдается повышенное содержание серебра. Такие химические показатели соответствуют составу большинства проанализированных медно-бронзовых изделий, относящиеся к ранним этапам (III тыс. до н. э.) бронзового производства Закавказья.

Все геолого-химические особенности этого рудного поля свидетельствуют об использовании его руды древними металлургами в эпоху ранней бронзы. Дальнейшие геолого-археологические исследования безусловно позволят более всесторонне изучить Анкадзорское месторождение и определить его важную роль в древней-

⁵ См. там же, стр. 258.

⁶ См. там же, стр. 317.

шей металлургии не только в Армении, но и всего Закавказья в целом.

Недалеко от Анкадзорского месторождения, на западном склоне горы Цакери-глух, в верховьях правых притоков реки Сиси-Джур, находится не менее интересное Антоновское меднорудное месторождение. Рудные тела на нем представлены в основном небольшими жилами и отдельными линзами. На территории рудника имеется несколько заброшенных «французских» штолен, пройденных в начале XX века. При обследовании месторождения была обнаружена подземная горная выработка, которая по внешнему виду резко отличалась от остальных своей архаичной формой. Она напоминает слегка наклонную шахту с трапециевидным контуром в устье, общей глубиной до 15 м. С отметки 4,5 м от дневной поверхности шахта, разветвляясь, образует два самостоятельных ствола. Один из них заканчивается через 3,5 м, а другой с небольшим наклоном продолжается в северо-западном направлении до 10—11 м, после чего, принимая горизонтальное положение, уходит еще на 1,5—2 м, где упирается в сферически расширенный забой.

Для всей выработки характерна неправильная геометрическая форма: от поверхности до самого забоя, извиваясь, местами расширяясь и суживаясь, постоянно придерживается контуров рудного тела в пространстве. С глубины 4,5 м главного ствола шахты и ее северо-западного продолжения имеются хорошо сохранившиеся площадки ступенчато-опускающиеся до нижней отметки. Интервал между ними равен 1—1,5 м. Благодаря этим площадкам можно совершать спуск и подъем даже при наличии за плечами тяжело нагруженного рюкзака.

Внимательный осмотр отвала шахты и ее окрестности не дал никакого археологического материала, позволившего бы судить о возрасте выработки⁷. Но техника проходки, ее форма и контуры не вызывают сомнения, что разработка относится к древнейшим горно-проходческим работам, когда, не имея совершенных орудий горно-рудного производства, рудокопы, всячески избегая лишних затрат труда, вынимали только рудосодержащую массу, оставляя на месте пустую, ненужную породу.

Спектральный анализ окисленных медных минералов (малахита, азурита), собранных в отвале и соскобленных со стенок выработки, выявил незначительные концентрации примесей цинка (0,01—1%), свинца (0—1%), молибдена (0—0,01%) и практическое отсутствие кобальта и никеля.

⁷ В отвале шахты нами был пройден шурф глубиной 2 м, но и здесь никакого археологического материала обнаружено не было.

Сравнение химического состава некоторых медно-бронзовых изделий из памятников III тыс. до н. э. Закавказья с геохимией антоновских руд показало, что между ними наблюдается определенная взаимосвязь.

Можно надеяться, что дальнейшие геолого-археологические исследования на месторождении позволят выявить новые следы древних горнорудных работ и остатков медеплавильного производства.

В нижнем течении Сиси-Джур, в живописном ущелье Овадзор, близ дома отдыха «Лори», находится Сисимаданское месторождение. При обследовании местности было зафиксировано до 200 открытых разработок в виде воронкообразных выемок. В последнее время местной геологопоисковой партией пройдено несколько шурфов примерно семиметровой глубины. По их стенкам хорошо видна сильно измененная рудная зона с присутствием окисленных медных минералов. Анализ образцов, собранных из отвалов выемок и современных шурфов, выявил среднее содержание меди в руде, равное 2—3%. По сравнению с анкадзорскими показателями такое содержание является весьма скромным. Помимо меди нужно отметить присутствие цинка (0,1—10%), свинца (0,01—1%), а также полное отсутствие серебра. Несмотря на такую химическую характеристику, месторождение все-таки могло эксплуатироваться с периода поздней бронзы, когда большие потребности в металле заставляли металлургов использовать руду даже при незначительной степени минерализации.

Разведка ряда месторождений, расположенных в Кироваканско-Дилижанском районах, таких, как Памбакское и Ванадзорское в окрестностях Кировакана; Фролова балка, Фиолетово, рудники Арцруни близ Дилижана, не дала никаких положительных результатов. Для всех этих месторождений характерно отсутствие зоны окисления и выходов руд на поверхность, незначительное содержание меди в руде и отсутствие каких-либо следов старинных разработок. Вся сумма признаков указывает на полнейшую бесперспективность поисков в пределах перечисленных месторождений⁸.

Из медных месторождений Зангезурской группы удалось обследовать лишь пять рудников, из коих для нас особый интерес представляют Кафанское и Каджаранское и менее перспективные Агаракское, Тейское и Личкинское (Джин-Дара).

Кафанское рудное поле занимает обширную территорию, но основная меднорудная минерализация сосредоточена на небольшой площади — в окрестности города Кафан.

⁸ Там же.

Многие авторы, касаясь геологии, как самого месторождения, так и всего рудного поля в целом, единогласно отмечают, что оно было известно и эксплуатировалось в глубокой древности. Геологоразведочные и горнопроходческие работы, проводившиеся здесь с середины прошлого века, полностью уничтожили следы предшествующих разработок. Упорные попытки отыскать выходы окисленных минералов не дали положительных результатов, и тем самым мы были лишены возможности выяснить геохимическую характеристику окисленных руд. Отсутствие археологического, а отчасти и геологического материала сильно затрудняет возможности оценки этого крупного рудника.

Учитывая морфологию рудного тела и сравнительно высокую концентрацию меди (до 9%)⁹, можно полагать, что оно представляло определенный интерес для металлургов древности.

В 25 км от Кафана у горной деревушки Шабadini известно небольшое рудопоявление с остатками рассеянных малахитов, но явных следов древних работ здесь не было отмечено.

В 30 км западнее Кафана находится Каджаранское медно-молибденовое месторождение. Минерализация меди представлена прожилково-вкрапленным типом оруденения. По геологическим данным, здесь имеется сильноразвитая зона окисления, местами достигающая 30—50 метров¹⁰. Открытые горные разработки, проводимые в последние десятилетия, начисто смели верхние рудоносные пласты, а вместе с ними и все вероятные остатки более ранних работ. Со слов работников карьера, знающих рудник с первых дней эксплуатации, выяснилось, что на поверхности имелись следы отдельных выемок, закопшек, небольших штолен, а местами наблюдались скопления медных шлаков с остатками древесного угля.

Анализ минералов меди (малахита), собранный с северо-восточного борта карьера, выявил отсутствие цинка и высокую концентрацию серебра (0,001—0,1%), при этом не было замечено следов кобальта и никеля. Именно такая характеристика присуща химизму большого числа медно-бронзовых изделий, датируемых ранним этапом металлургического производства. На основании приведенных данных можно полагать, что Каджаранское месторождение должно было представлять значительный интерес для металлургов в эпоху ранней и средней бронзы.

Остальные три месторождения Зангезурской группы — Агаракское, Тейское и Личкское (Джин-Дара) — по своим геолого-геохимическим признакам относятся к разряду бесперспективных.

⁹ «Геология Армянской ССР», т. VI, стр. 312.

¹⁰ Там же.

Интерес представляет лишь небольшое скопление медного шлака, рассыпанного вперемежку с очень богатыми окисленными минералами меди на берегу горной речки Мегригет в непосредственной близости от Тейского месторождения. Руда скорее всего доставлялась с другого неизвестного рудоправления¹¹. При спектральном анализе шлака и минералов выяснилось, что содержание меди весьма высокое, примесь цинка незначительна (0,001—0,01%). Из других диагностических микропримесей присутствует кобальт (0,—0,01%), никель (0,01—0,001%) и молибден (0,01—1%).

Для определения времени выплавки проанализированной руды у нас нет никаких объективных данных. Единственным критерием может служить то, что сохранившиеся минералы представлены не сульфидами, а вторичными образованиями (малахит, азурит). Это обстоятельство наводит на мысль о том, что и шлаки и руда выплавлены в далеком прошлом, когда для производства использовались в основном окисленные руды.

После изучения основных, наиболее интересных и крупных месторождений стало очевидно, что возможности меднорудной базы республики, как и любой горно-металлургической области, сильно переоценивались¹². И действительно, из 17 обследованных рудников только 8 месторождений по своим геолого-геохимическим признакам могли привлечь внимание древних горняков-рудокопов (см. рис. 2). Остальные 9 по характеру оруденения и залегания рудных тел практически не были доступны для эксплуатации в древности.

Разумеется, что сырьевая база древнеметаллургического производства Армянского нагорья не ограничивается месторождениями, описание которых здесь приведено. Наряду с ними значительную роль должны были сыграть и меднорудные районы, находящиеся в юго-западной части Армянского нагорья. В данном случае мы имеем в виду огромное рудное поле, локализованное в верховьях Евфрата и известное как группа месторождений Эргани-Маден.

Наши сведения о медных рудниках этой группы довольно ограничены. Нам удалось лишь установить, что они могли служить источником сырья с самых ранних этапов становления металлургии. Какова же истинная геохимическая характеристика этих руд и морфология рудного тела, как сильно выражена зона окисления и т. д., нам фактически ничего не известно.

С другой стороны, эргани-маденские рудники очень часто упоминаются в историко-археологической литературе, и они при-

¹¹ А. Ц. Геворкян, Е. Н. Черных. Указ. статья.

¹² Е. Н. Черных. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья., стр. 35.

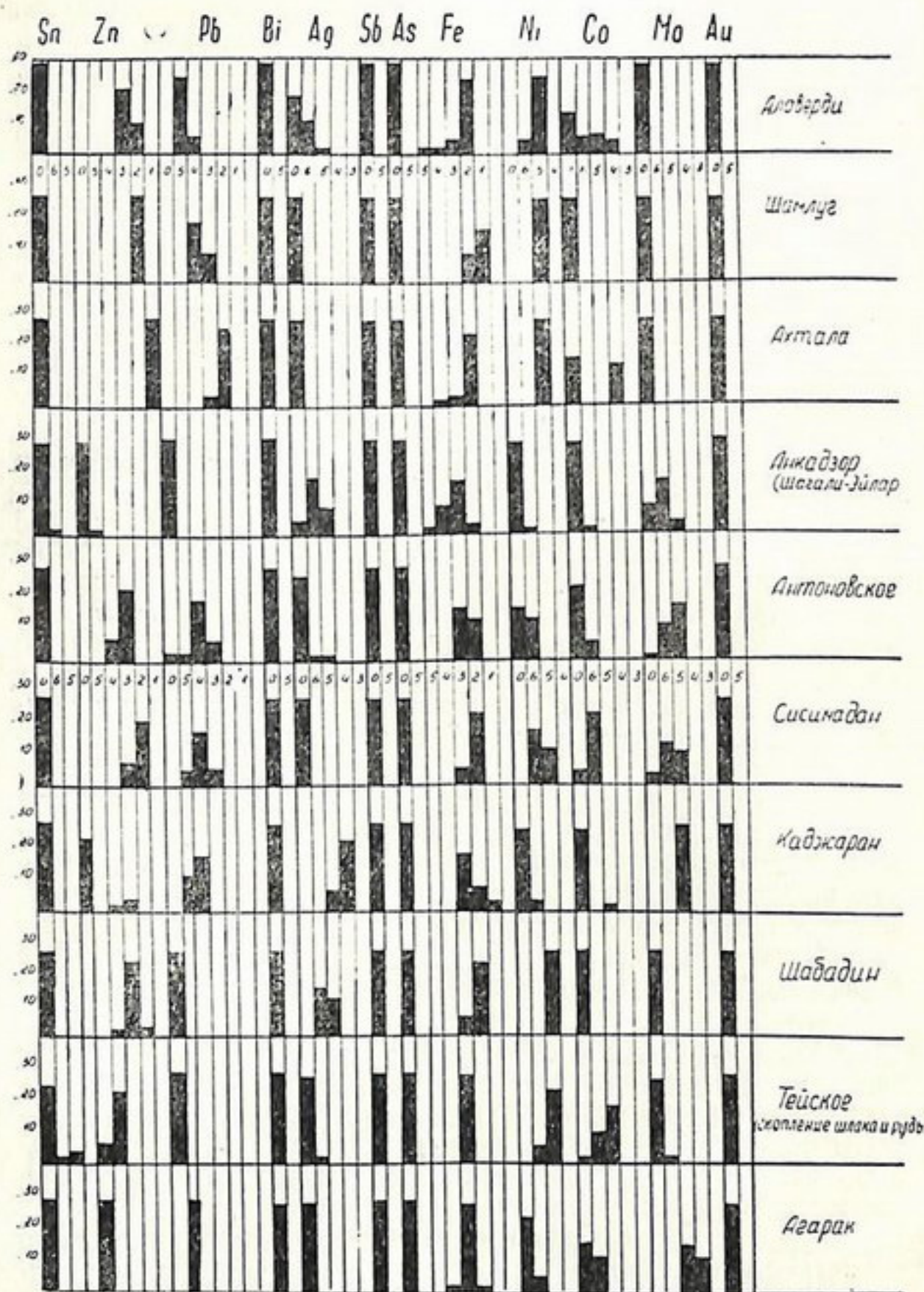


Рис. 2. Гистограммы распределения концентраций основных примесей в окисленных рудах обследованных месторождений Армении.

1—10%; 2—1—10%; 3—0,1—1%; 4—0,01—0,1%; 5—0,001—0,01%; 6—0,001%;
0 — не обнаружено.

водятся как самые вероятные источники медной руды для металлургии древнейшего Востока. По своему географическому положению они действительно должны были сыграть очень важную роль для металлургии меди как начальных, так и для более поздних периодов¹³. Другим важным источником сырья древнейшего металла могла служить Аджарско-Чорохская группа медных рудников, насчитывающих около 10—12 месторождений. На территории большинства которых, по данным А. А. Иессена, сохранились либо древние горные разработки, либо скопления медных шлаков, что указывает на их эксплуатацию с глубокой древности¹⁴.

Определенный интерес представляют и месторождения меди, сосредоточенные у юго-восточного побережья Черного моря, в районе Трапезунда (современный Трабзон). А. А. Иессен насчи-

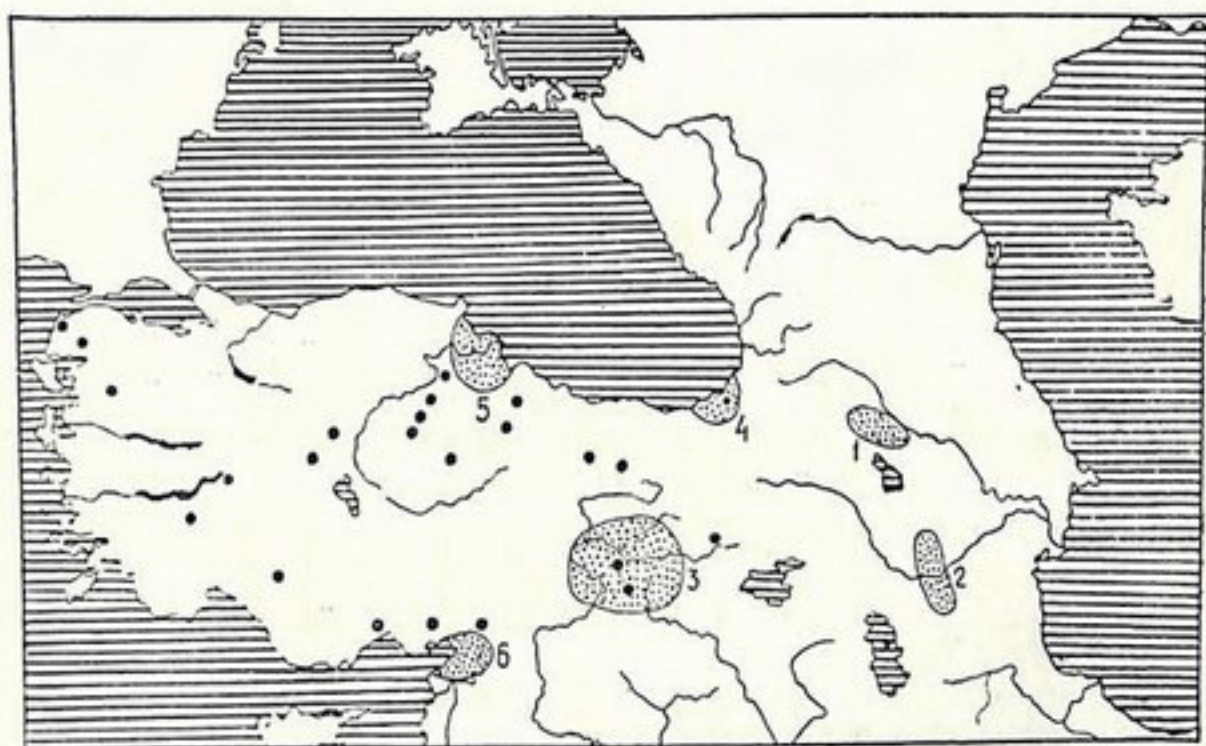


Рис. 3. Основные меднорудные районы Армянского нагорья и Малой Азии
1—Алавердско-Кироваканская группа; 2—Зангезурская группа; 3—Эргани-Маденское рудное поле; 4—Чорохская группа; 5—Северо-Анатолийская группа; 6—Сиро-Киликийская группа.

¹³ Здесь не приводятся литературные источники, так как упоминание о месторождениях Эргани-Маден встречаются почти у всех авторов, сошлемся лишь на специальную металлургическую работу турецкой исследовательницы У. Ессин (Указ. работа, стр. 107).

¹⁴ А. А. Иессен. К вопросу о древнейшей металлургии меди на Кавказе. ИГАИМК, вып. 120, М.—Л., 1935, стр. 44—46.

тывает здесь около 5—6 рудников, которые, по его мнению, могли быть использованы в древности для добычи медной руды¹⁵.

Таким образом, мы видим, что как на самом Армянском нагорье, так и на территориях, непосредственно прилегающих к нему, имеется огромное количество меднорудных месторождений, которые должны были явиться неисчерпаемым источником минерального сырья для древнего металлургического производства на протяжении нескольких тысячелетий¹⁶.

Результаты спектрального анализа образцов окисленных медных минералов из обследованных месторождений Армении

Наименование месторождения	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mo	Au
Алаверди	1	0	5—4	3—2	0	0—5	0	0	5—2	6—5	0—4	0	0
Шамлуг	1	0	4—3	2	0	0	0	0	3—1	3	0	0	0
Ахтала	1	0	3—2	1	0	0	0	0	4—2	3	0	0	0
Анкадзор (Шагали-Эйлар)	1	0—6	0—5	0	0	0—5	с	0	5—1	0—6	0—6	0—5	0
Антоновское	1	0	0—2	4—3	0	0—5	0	0	3—2	0—5	0—5	0—5	0
Сисимадан	2	0	5—3	3—2	0	0	0	0	6—5	6—5	0—5	0—5	0
Қаджаран	1	0	5—4	0—3	0	5—4	0	0	3—1	0—6	0—5	5	0
Шабалин	1	0	0	4—2	0	6—4	0	0	3—2	5	0	0	0
Тейское	1	0—5	0	5—4	0	0—6	0	0	4—2	6—5	0—5	4—3	0
Агарак	1	0	5	5	0—5	0	0	0	4—2	0—5	0—5	5—4	0

Примечание. В таблице даны средние содержания по 25—30 анализам. 1—10%; 2—1—10%; 3—0,1—1%; 4—0,01—0,1%; 5—0,001—0,01%; 6—0,001%; 0—не обнаружено.

¹⁵ Там же, стр. 47, 48.

¹⁶ Основные меднорудные зоны Армянского нагорья и Малой Азии показаны на приведенной карте-схеме (рис. 3).

ГЛАВА III

МЕТАЛЛУРГИЯ ЭПОХИ ЭНЕОЛИТА И РАННЕЙ БРОНЗЫ

МЕТАЛЛУРГИЯ ЭПОХИ ЭНЕОЛИТА

(КОНЕЦ V — IV ТЫС. ДО Н. Э.)

В настоящее время самыми древними металлическими предметами в мире, обработанными человеком, считается небольшая коллекция медных изделий, найденная из докерамического поселения Чайоню-Тепези, расположенного в верховьях Тигра, в юго-западной части Армянского нагорья. При раскопках этого чрезвычайно интересного селища английскими и турецкими археологами в четвертом и пятом слоях, датируемых рубежом VIII—VII тыс. до н. э., были обнаружены ряд кусков окисленной медной руды (малахит), несколько бусин, три проволочные булавки с одним заостренным концом и обломок небольшой четырехгранной проколки. Все перечисленные изделия выполнены с помощью холоднойковки¹.

Как шло дальнейшее развитие и становление металлургии и металлообработки на Армянском нагорье в последующие три тысячи лет, нам пока не известно. По сегодняшний день на интересующей нас территории пока не зафиксированы металлические предметы, относящиеся к началу VII—концу V тыс. до н. э. Не исключено, что интенсивные археологические изыскания выявят новый материал. Это, конечно, дело будущего. В настоящее время наши суждения относительно динамики развития металлургии указанного периода могут быть построены только на материалах памятников VII—V тысячелетий Малой Азии и Ближнего Востока. Ареал распространения этих древнейших медных предметов охватывает довольно обширную территорию от Западной Анатолии до

¹ R. Braidwood. The Early Village in Southwestern Asia.. JNES, vol. 32, №1—2, Chicago, 1973, p. 37.

Иранского нагорья включительно. Так, в частности, металлические предметы указанного времени происходят из Хаджилара², Чатал-Гуюка³, (Западная Анатолия), Тель-ас-Савана, Ярым-Тепе I и II⁴ (Северная Месопотамия), Сялка I⁵ и Али-Коша⁶ (Иранское нагорье).

Указанные находки в основном представляют собой либо различные украшения в виде пронизок, бусин, подвесок, булавок и закрученных браслетов, либо небольшие проколки с заостренным концом, имеющие чисто утилитарный характер. В тех же слоях поселений совместно с артефактами иногда встречающиеся окисленные медные минералы или же отдельные куски шлаковых отходов, безусловно, указывают, что эти поделки изготовлены не из самородной меди, как предполагалось в недавнем прошлом, а получены путем плавки вторичных (окисленных) медных руд⁷. Наилучшим доказательством этого могут служить результаты исследования химического состава образцов медных минералов и медных окислов из одних и тех же слоев Ярым-Тепе I и II. Е. Н. Черных, проделавший спектральный анализ этих образцов, находит определенную взаимосвязь между составом готовых изделий и химизмом медных минералов⁸.

Имеющийся набор древнейших металлических находок показывает, что в это время (VIII—V тыс. до н. э.) металл еще не находит достаточно широкого применения в хозяйственной жизни общества, а бытует у древнего населения в виде отдельных украшений, в основном носящих декоративный характер. Где-то на рубеже V—IV тыс. до н. э. наблюдается постепенное расширение ассортимента медных предметов: наряду с традиционными формами украшений, в небольших масштабах начинается изготовление орудий производства и отдельных видов оружия. Например,

² J. Mellart. *Earliest Civilization of the Near East*, London, 1965, p. 21.

³ J. Mellart. *Catal Huyuk*. London, 1967, p. 209, 217, 218. fig. 104.

⁴ Н. Я. Мерперт, Р. М. Мунчаев. Древнейшая металлургия Месопотамии. СА, 1977, № 3, стр. 157—162.

⁵ F. Hole, K. Flannery, J. Neely. *Prehistory and Human Ecology of the Den Luran Plain. An Early Village Sequence from Khusistan. Iran*. Ann Arbor, 1969, p. 42, 399.

⁶ R. Chirshman. *Foules de Sialk*, Paris. 1938.

⁷ Точка зрения, что наидревнейший комплекс известного металлического материала действительно изготовлен не из самородной меди, а является продуктом выплавки из руды, не нова (см., например, Е. Н. Черных. *Металл—Человек—Время*. М., 1972, стр. 22, 23).

⁸ Н. Я. Мерперт, Р. М. Мунчаев. Древнейшая металлургия Месопотамии. СА, 1977, № 3, стр. 162, 163.

вспомним обломок плоского черешкового наконечника копья из Сналка II⁹, нож из Техута¹⁰ и т. д. Несмотря на то что количество известных экземпляров крайне ограничено, но это уже совершенно новые категории металлических вещей, которые в предшествующем периоде развития металлообработки еще не зафиксированы.

Остановимся более подробно на материалах, происходящих из энеолитических поселений Закавказья. Но прежде необходимо в самой краткой форме привести некоторые сведения, характеризующие общий уровень развития материальной культуры этой эпохи, на фоне которого происходило становление самой металлургии.

Первые металлические изделия в Закавказье и в Армении появляются в конце V—начале IV тыс. до н. э. Интересующие нас события совпадают с возникновением здесь большого количества энеолитических поселений, материальная культура которых несет на себе явные свидетельства производящего хозяйства.

До недавнего времени периодом возникновения оседлоземледельческих культур Закавказья считалось начало III тыс. до н. э. Но раскопки нижнего слоя нахичеванской Кюль-Тепе¹¹, а затем целого ряда аналогичных памятников в Азербайджане (Баба-Дервиш, Шому-Тепе, Тойре-Тепе, Шах-Тепе, Кямил-Тепе и др.), Армении (Техут, Хатунарх, Махал-Тапа) и Грузии (Арухло, Абелия, Садахло, Шулаверн, Цопи и др.) показали, что уже в V—IV тыс. до н. э. на территории Закавказья имелись поселения с земледельческо-скотоводческим обликом хозяйства.

Следует отметить, что, несмотря на короткий срок изучения энеолита Закавказья, уже появилась довольно обширная серия больших и малых публикаций и специальных исследований, посвященных этой проблеме. В специальной литературе нашли отражения материалы как из отдельных памятников, так и обобщения целого ряда таковых¹².

⁹ R. H. Dyson. Problems in the Relative chronology of Iran, 6000—2000 B. C. In. „Chronologies in Old World Archaeology“ Ed. by R. W. Ehrich. Chicago, 1965, p. p. 236, 237, fig. 1.

¹⁰ Р. М. Торосян. Раннеземледельческое поселение Техута. Ереван, 1976, стр. 61, 62 (на арм. яз.).

¹¹ О. А. Абибулаев. Раскопки холма Кюль-Тепе близ Нахичевани, МИА СССР, № 67, М., 1959, стр. 431—452.

¹² А. А. Иессен. Кавказ и Древний Восток в IV и III тысячелетиях до нашей эры. КСИА, IX, 93, стр. 3—14; его же. Из исторического прошлого Мильско-Карабахской степи. МИА, № 125, 1965, стр. 11—15; А. А. Мартirosян, Р. М. Торосян. К вопросу интерпретации энеолитической культуры в Армении. ВОН

Изучение энеолита Закавказья показало, что в V—IV тыс. до н. э. на данной территории проявляются многослойные поселения, сходные с ранее изученными на территории Передней Азии и Ближнего Востока. Обитатели их строили круглоплановые жилища, сложенные сырцовыми кирпичами различной формы, которая сверху густо обмазывалась глиной. Естественно, что такие постройки не могли быть долговечными и периодически подновлялись и достраивались, что способствовало быстрому нарастанию культурного слоя¹³.

На этих поселениях обнаружено огромное количество орудий труда, изготовленных из камня, кости, а также немногочисленной коллекции металлических изделий.

Одной из важнейших отраслей раннеземледельческих ремесел являлось гончарное дело. Остатки этой продукции производства обнаружены на всех поселениях. Керамическая посуда вылеплена от руки без применения гончарного круга, имеет самые разнообразные формы и размеры. Эта посуда представлена карасами, горшками, различными мисками и другими формами.

Показательно, что на ряде поселений зафиксировано наличие незначительного количества расписной керамики высокого качества, орнаментация которого весьма сходна с росписью переднеазиатской посуды типа Халаф-Северный Убейд¹⁴.

Наличие определенного набора орудий труда (мотыги, составные серпы, зернотерки и пр.), остатки обуглившихся зерен пшеницы указывают, что население было хорошо знакомо с навыками земледелия и, возможно, начало применять примитивные формы орошения¹⁵. Анализ остеологического материала говорит об одомашнивании как мелкого, так и крупного рогатого скота. Следовательно, местное население, наряду с земледелием, занималось и скотоводством, при этом, безусловно, сохраняя традиции собирательского и охотничьего промыслов.

АН Арм. ССР, 1967, № 3, стр. 52—62 (на арм. яз.); Р. М. Торосян. Раскопки техутского поселения. ИФЖ, 1968, № 1, стр. 292—302 (на арм. яз.); Раннеземледельческая культура Армении. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1971; Раннеземледельческое поселение Техута, Ереван, 1976 (на арм. яз.); О. А. Абибулаев. Раскопки холма Кюль-Тепе близ Нахичевани. МИА СССР, № 67, 1959, стр. 431—452; Некоторые итоги изучения холма Кюль-Тепе, СА, 1969, № 3, стр. 157—168; К. Х. Кушнарера, Т. Н. Чубинишвили. Древние культуры Южного Кавказа, Л., 1970, стр. 21—59; Р. М. Мунчаев. Кавказ в эпоху энеолита и ранней бронзы. Автореф. доктор. дисс., Тбилиси, 1971, стр. 26—35; Кавказ на заре бронзового века, М., 1975, стр. 80—148 и другие работы.

¹³ К. Х. Кушнарера, Т. Н. Чубинишвили. Указ. работа, стр. 28.

¹⁴ Р. М. Торосян. Раннеземледельческое поселение Техута, стр. 101—105.

¹⁵ А. А. Мартиросян, Р. М. Торосян. Указ. работа, стр. 58.

Параллельно с развитием земледелия и скотоводства наблюдается постепенное развитие навыков металлургического производства. Об этом свидетельствуют находки медно-бронзовых предметов из первого (нижнего) слоя нахичеванской Кюль-Тепе (7 предметов) и четырех изделий из Техута. Коллекция этих предметов, как мы видим, пока еще не слишком обширна, чтобы можно было делать окончательные выводы относительно вопросов металлургии и металлообработки данного времени, но тем не менее исследование даже такого ограниченного количества предметов позволяет говорить о том, что уже в эпоху энеолита оседло-земледельческие племена, населявшие Армянское нагорье, были знакомы, по крайней мере, с металлическими изделиями. Спектральный анализ меди из рассматриваемых памятников показал, что металл этого времени представляет собой не чистую самородную медь, как это, казалось, должно было быть, а является искусственным сплавом, в составе которого имеются примеси мышьяка—до 4,6%.

Такие высокие концентрации мышьяка, на наш взгляд, можно объяснить только их искусственным происхождением: из Техута известно всего четыре медных предмета, спектральный анализ которых выявил, что все они представляют собой мышьяковистую бронзу (табл. 1 ан. 9603—9606), ибо содержание As в них колеблется в пределах 2,9—4,6%. Из первого (нижнего) слоя нахичеванской Кюль-Тепе известно семь предметов, спектральный анализ этих вещей проделан И. Р. Селимхановым и опубликован О. А. Абибулаевым¹⁶, К. Х. Кушнарева и Т. Н. Чубинишвили¹⁷. Из них только в содержании двух изделий (наконечник стрелы и иголка) имеется высокая концентрация мышьяка (1,14—1,15%).

Следовательно, можно предполагать, что на рубеже V—IV тыс. до н. э. металлургия Армянского нагорья умели сознательно получать искусственную мышьяковистую бронзу.

При изучении этой небольшой серии изделий, перед нами возникает ряд вопросов, суть которых сводится к следующему: относятся ли эти медно-бронзовые предметы к начальным этапам употребления металла в Араратской долине, или же они являются продукцией последующей, более развитой фазы местной металлургической деятельности.

Ограниченное распространение металла в памятниках данного периода как будто указывает на то, что в это время металл

¹⁶ О. Абибулаев. К вопросу о древней металлургии Азербайджана. МИА, № 125, М.—Л., 1965, стр. 69.

¹⁷ К. Х. Кушнарева, Т. Н. Чубинишвили. Древние культуры Южного Кавказа, стр. 130—131.

только начинает входить в употребление у оседлых земледельцев Закавказья. Но, с другой стороны, химико-металлургические (искусственные сплавы $Cu+As$) и морфологические признаки определяют их как продукт, скорее, развитой, чем зачаточной стадии металлургического процесса. Нам представляется, что техутские и нахичеванские коллекции являются не самыми древними металлическими находками Араратской долины. Они, вероятно, выступают как продукция второго этапа местной металлообработки. Этот новый этап, как было отмечено выше, характеризуется производством не только медных украшений, но и началом изготовления орудий труда и оружия. Очевидно, процесс развития навыков металлургии в Араратской долине мало чем мог отставать от ближневосточных и малоазиатских раннеземледельческих центров металлообработки. В пользу этого нас склоняют некоторые весьма существенные обстоятельства. Во-первых, нам уже известны косвенные следы металлообработки на хатунархском поселении, датированном второй половиной V тыс. до н. э. Отсюда раскопана базальтовая ладьевидная зернотерка¹⁸, на лицевой стороне которой сохранились малахитизированные примазки медной руды¹⁹. Данное обстоятельство свидетельствует, что жители Араратской долины были знакомы с процессом обогащения медной руды, а следовательно, и с выплавкой металла, по крайней мере на 400—500 лет раньше того времени, которым датируются медно-бронзовые вещи Техута и нахичеванской Кюль-Тепе I. Во-вторых, немаловажным представляется и то, что в Армении имеется целый ряд медных месторождений с сильно выраженной зоной окисления, которые были доступны для добычи и использования медных минералов на ранних стадиях металлообработки. В-третьих, изучение древнейших культур (неолит, энеолит) показывает, что на всем этом историческом протяжении наблюдаются определенные связи между материальной культурой Южного Закавказья и, в частности, Армении с переднеазиатским и северо-месопотамским культурным миром²⁰. Следовательно, носители материальной культуры Армении этого периода имели контакты с южными и юго-западными областями. И эти контакты, очевидно, должны были отразиться и на знаниях относительно навыков металлообработки, следы которой широко распространены в памятниках Передней Азии и Ближнего Востока.

¹⁸ Раскопки Р. М. Торосяна. Материал не опубликован.

¹⁹ Качественный спектральный анализ примазок, соскобленных с поверхности зернотерки, показал, что в ней содержится много меди, и тем самым подтвердил наши предположения, что зернотерка использовалась и для дробления медной руды.

²⁰ Р. М. Мунчаев. Кавказ на заре бронзового века. М., 1975, стр. 77, 130.

Все эти факторы дают основание предполагать, что металл и металлообработанные изделия, вероятно, могли быть в употреблении у населения Араратской долины гораздо раньше, чем известные нам находки из Техута и Кюль-Тепе I.

Не исключено, что дальнейшие археологические раскопки новых памятников, хронологически относящиеся к дотехутским пластам, дадут в руки исследователей более архаичный металл, превосходящий по древности металлургическую фазу Кюль-Тепе I и Техута.

ЭПОХА РАННЕЙ БРОНЗЫ (III ТЫС. ДО Н. Э.)

В начале сороковых годов Б. А. Куфтин выделил так называемую культуру «куро-аракского энеолита» и опубликовал первую работу с известными о ней сведениями.

Именно с появлением и развитием этой культуры традиционно связывается пышный расцвет металлургического и металлообрабатывающего производства в Армении, что видно из находок здесь целых серий бронзовых орудий и украшений. Планомерные археологические изыскания, начавшиеся в последние десятилетия в Закавказье, привели к открытию новых памятников этой культуры. Только на территории современной Армении количество их достигло более 100. Аналогичная картина наблюдается в смежных областях: в Грузии, Азербайджане, на Северо-Восточном Кавказе, в Северо-Западном Иране. Пожалуй, ни одна из древних культур Закавказья не привлекала к себе такого внимания специалистов, как проблема куро-аракской культуры. О ней написано огромное количество больших и малых статей и посвящены монографии ведущих кавказоведов страны²¹. Но целый ряд вопросов,

²¹ Б. А. Куфтин. Урартский «колумбарий» у подножия Арарата и куро-аракский энеолит. ВМГ, т. XIII-В, Тбилиси, 1943; Б. Б. Пиотровский. Археология Закавказья. Л., 1949; Р. М. Мунчаев. Древнейшая культура Северо-Восточного Кавказа, МИА, № 100, М., 1960; О. М. Джапаридзе. К истории грузинских племен на ранней стадии медно-бронзовой культуры. Тбилиси, 1961; А. А. Нессен. Кавказ и Древний Восток в IV и III тыс. до н. э., КСИА, № 93, стр. 3—14; А. А. Мартиросян. Армения в эпоху бронзы и раннего железа, Ереван, 1964, стр. 24—47; Э. В. Ханзадян. Культура Армянского нагорья в III тыс. до н. э., Ереван, 1967; Гарни IV, Ереван, 1969, стр. 7—82; К. Х. Кушнарева, Т. Н. Чубинишвили. Древние культуры Южного Кавказа. Л., 1970; Т. Н. Чубинишвили. К древней истории Южного Кавказа. Тбилиси, 1971; Р. М. Мунчаев. Кавказ на заре бронзового века. М., 1975, стр. 149—196; Т. С. Хачатрян. Древняя культура Ширака. Ереван, 1975, стр. 33—86; О. М. Джапаридзе. К этнической истории грузинских племен. Тбилиси, 1976 (на груз. и русск. языках).

связанных с происхождением и датировкой этой своеобразнейшей и интереснейшей культуры, до сих пор остается спорным, а в некоторых случаях даже и далеко не разработанным. Тем не менее сумма накопленных знаний к настоящему времени позволяет с определенной достоверностью оконтурить область распространения этой культуры, определить специфику архитектуры, керамики, ведущих отраслей хозяйства, отдельных ремесел и в некоторой степени представить духовный мир и уровень развития искусства.

На обширном археологическом материале удалось выяснить многие стороны развития материальной культуры. Так, установлено, что поселения III тыс. до н. э., как правило, располагались на берегах больших и малых рек разных геоклиматических зон, часто образуя искусственные холмы. В одних случаях строились оборонительные стены, а в других — для защиты использовался труднодоступный рельеф местности. Для этого времени характерны круглые жилища с примыкающими к ним прямоугольными пристройками хозяйственного назначения (Шенгавит, Джраовит, Гарни, Шреш-Блур, Мохраблур, Кюль-Тепе и многие др.). Основным строительным материалом служили камень и сырцовые кирпичи различных форм и размеров.

Установлено, что ведущими отраслями хозяйства эпохи ранней бронзы являются земледелие и скотоводство, которые переходят в новый этап своего развития. Это прежде всего выразилось в увеличении сортов злаковых культур, модернизации земледельческих орудий и резкого расширения количества поголовья домашнего скота; появляются новые сорта пшеницы, ячменя и проса и, по-видимому, начинается культивизация льна. По мнению большинства исследователей, именно в это время наблюдается переход к плужному земледелию. Многочисленный остеологический материал, обнаруженный при раскопках поселений и погребений эпохи ранней бронзы, доказывает, что скотоводство играло важную роль в жизни населения. Рост поголовья крупного и мелкого рогатого скота обусловил развитие производительных сил общества. Использование лошади для верховой езды, несомненно, повлияло на изменение традиционной формы скотоводства и появлению ее нового, отгонного типа.

Рост производительности труда и увеличение прибавочного продукта, улучшение жизненных условий, в первую очередь за счет скотоводства и земледелия, должны были способствовать росту населения, которое со временем освоило новые пространства. Это в конечном счете выражалось в расширении старых и основании новых поселений, т. е. происходила сегментация расселения племен.

В эпоху расцвета раннебронзовой культуры большие масшта-

бы принимает миграция с территории Армянского нагорья в Сирию и Палестину, в Эгейский мир, на Северо-Восточный Кавказ и в Среднюю Европу.

Ведущим элементом куро-аракской культуры является своеобразная и богатая продукция гончарного производства. Вся керамическая посуда вылеплена от руки и имеет ярко выраженные самобытные черты. Ее характерными признаками являются: чернолощенность, геометрическая орнаментация в виде различных меандров, треугольников, спиральных завитков и их различных модификаций. Несмотря на широкий ареал распространения, керамика этого периода характеризуется одинаковой техникой исполнения, частой повторяемостью форм сосудов и орнаментации. Многочисленные экземпляры керамики имеют большую художественную ценность, а некоторые образцы ее поистине являются произведением искусства²².

Почти все исследователи находят, что в основе довольно сложной идеологии религиозных представлений лежит культ плодородия и культ домашнего очага. Имеются наглядные факты имущественной дифференциации возвышения родо-племенной знати, о чем свидетельствуют курганные сооружения с богатым погребальным инвентарем (Лчашен, Джрарат, Хаченатет и т. д.).

В эпоху ранней бронзы устанавливаются тесные контакты с переднеазиатским миром. Расширение фронта археологических работ и выявление новых памятников позволяют глубже и более разносторонне изучить и осмыслить эту своеобразную культуру обитателей Армянского нагорья.

Металлургическое производство

Археологические раскопки памятников куро-аракской культуры Армянского нагорья выявили богатый и разнообразный материал, в значительной степени отражающий уровень развития металлургического производства в эпоху ранней бронзы. Это фиксируется соответствующими находками как самих металлических изделий, так и различными атрибутами в виде литейных форм, тиглей, льячек, остатков плавилен и шлаков.

В настоящее время известны две литейные формы топоров. Одна из них из нижнего слоя шенгавитского поселения, раскопанного в 1936 году. По мнению А. А. Мартиросяна, эта формочка служила для отливки топорика с клиновидной широкой лопастью

²² Об искусстве раннебронзовой эпохи см., например, Г. Арешян. Искусство куро-аракской культуры. Доклады II Международного симпозиума по армянскому искусству. Ереван, 1978.

и круглым обушком²³. Другая формочка для отливки топорика обнаружена Э. В. Ханзаян при раскопке круглого в плане жилища в крепости Гарни. Она представляла собой глиняную створку с небольшим отверстием для крепления к другой половине, которая, к сожалению, не была обнаружена²⁴. Слепок из гипса, сделанный в этой формочке, по свидетельству Э. В. Ханзаян, дал клиновидный топорик длиной в 11 см²⁵. Аналогичная форма известна из нахичеванской Кюль-Тепе²⁶ и Грузии²⁷. Весьма интересная формочка для отливки металлического орудия обнаружена из слоев III тыс. до н. э. аричского поселения²⁸. По свидетельству Т. С. Хачатряна, гипсовая модель, отлитая по этой формочке, дала серповидное орудие длиной 11 см, которое, как полагает автор, могло использоваться в кожевенном деле²⁹. Эта формочка является пока единственным известным экземпляром такой категории орудий на территории Армении и поэтому, бесспорно, заслуживает большого внимания, так как мы, по сути дела, сталкиваемся с совершенно новой для нас категорией металлического орудия. Данное обстоятельство указывает, что на последнем этапе куро-аракской культуры наблюдается как расширение ассортимента медно-бронзовых изделий, так и модифицируется сама технология их изготовления.

Кроме литейных форм из памятников Армении III тыс. до н. э., известна уже готовая продукция в виде проушных, вислообушных, трубчатообушных топоров и клевцов.

Детальное описание этих вещей, условий находок и сопоставление их с переднеазиатскими и месопотамскими экземплярами дано в работах многих авторов: П. Н. Абесадзе³⁰, О. А. Абибулаев³¹, О. М. Джапаридзе³², Б. А. Куфтин³³, А. А. Мартиросян³⁴,

²³ А. А. Мартиросян. Армения в эпоху бронзы и раннего железа, стр. 25.

²⁴ Э. В. Ханзаян. Культура Армянского нагорья, стр. 47—48.

²⁵ Там же.

²⁶ О. А. Абибулаев. К вопросу о древней металлургии Азербайджана, МИА СССР, № 125, стр. 68.

²⁷ К. Х. Кушнарцева, Т. Н. Чубинишвили. Древние культуры..., стр. 114.

²⁸ Т. С. Хачатрян. Древняя культура Ширака..., стр. 58.

²⁹ Там же.

³⁰ Ц. Н. Абесадзе. Производство металла в Закавказье в III тыс. до н. э., Тбилиси, 1969.

³¹ О. А. Абибулаев. К вопросу о древней металлургии Азербайджана. МИА СССР, № 125, стр. 65—73.

³² О. М. Джапаридзе. К истории грузинских племен на ранней стадии медно-бронзовой культуры. Тбилиси, 1961.

³³ Б. А. Куфтин. Урартский «колумбарий»...

³⁴ А. А. Мартиросян. К предыстории древнейших этапов культуры Армении. ИФЖ, 1960, № 1, стр. 91—109; Армения в эпоху бронзы....., стр. 24—47.

Р. М. Мунчаев³⁵, Э. В. Ханзадян³⁶, Т. С. Хачатрян³⁷, К. Х. Кушнарева, Т. Н. Чубинишвили³⁸.

Помимо топоров и литейных форм следует упомянуть кинжалы и наконечники копий и дротиков, серпы, тесла и различные мелкие украшения в виде подвесок, браслетов и колец. На многих памятниках в ходе археологических раскопок обнаружены и остатки шлаков, следы плавилен и различных тиглей и льячек. Все это говорит о том, что начиная с I половины III тыс. до н. э. металлургическое производство Армении и сопредельных территорий стояло уже на более высоком уровне, чем в предшествующие этапы.

Отсутствие металла в памятниках II половины IV тыс. сильно затрудняет выяснение вопросов взаимосвязи металлического инвентаря энеолитической и раннебронзовой эпох. Можно лишь надеяться, что раскопки ближайших лет выявят новый материал, который заполнит этот пробел и даст возможность проследить динамику развития древнейшей металлургии Армении на ранних этапах своего существования. Оставляя в стороне общеизвестные, много раз опубликованные факты относительно общих вопросов металлургии и металлообработки Армении и Закавказья, рассмотрим вопросы, связанные со спектроаналитическими исследованиями древнего металла.

Из памятников Армении куро-аракской культуры проанализировано 124 предмета. Мы использовали ряд опубликованных результатов спектрального анализа металла как из северных, так и из западных соседних территорий. Это дало возможность сопоставить наши данные с ранее известными результатами аналогичных исследований, производимых в том или ином сопредельном районе. Спектроаналитические исследования позволили выяснить химико-металлургические характеристики известного металла куро-аракской культуры, проследить взаимосвязи этих характеристик с аналогичными показателями соседних территорий и выявить черты сходства и различия между ними, проследить пути перемещения определенных типов сплавов во времени и, по мере возможности, в пространстве. Так как металлургия Армении III тыс. носила на себе отпечаток и влияние более южных и юго-западных областей, то она должна была служить мостом между Кавказом и Передней Азией. Мы постараемся более детально остановиться на химико-металлургических признаках металла именно этой эпохи.

³⁵ Р. М. Мунчаев. Кавказ на заре бронзового века, стр. 390—408.

³⁶ Э. В. Ханзадян. Культура Армянского нагорья, стр. 44—61.

³⁷ Т. С. Хачатрян. Древняя культура Ширака, стр. 52—59.

³⁸ К. Х. Кушнарева, Т. Н. Чубинишвили. Древние культуры..., стр. 112—136.

Но прежде считаем необходимым объяснить, по каким географическим признакам исследован металл III тыс. до н. э. Поскольку основной целью настоящей работы является изучение древнего металла Армянского нагорья, то здесь в первую очередь рассматривается металл именно этой территории. Какие же памятники с результатами спектрального анализа металлического инвентаря вошли сюда? Это, во-первых, результаты анализов медных и бронзовых вещей из памятников Советской Армении. Во-вторых, из нахичеванской Куль-Тепе II, Нагорного Карабаха и некоторых памятников западных и юго-западных областей Турецкой Армении. Такое суммарное объединение диктуется прежде всего близостью этих памятников, которые сосредоточены в одной географической зоне (Армянского нагорья), а также, что не менее важно, являются единокультурными и синхронными археологическими памятниками, входящими в ареал распространения куро-аракской культуры³⁹. Далее приводятся данные аналогичных результатов металла памятников Грузии, которые в основном сосредоточены в бассейнах рек Куры и Рионы (Западная Грузия — Сачхере). Затем исследуется металл III тыс. до н. э. из различных памятников Малой Азии (Турция). Всю Малую Азию по локализации памятников, медь и бронза которых подвергнуты спектральному анализу, мы разделили на три основные географические области.

1. Область Анатолии. Памятники в основном сосредоточены в бассейне реки Галис (Кызыл-Ирмак). 2. Область Киликии: небольшой район северо-восточного побережья Средиземного моря. 3. Западно-малоазийская область, часть памятников локализована непосредственно на восточном побережье Эгейского моря, другая — восточнее их в верховье реки Гедиз. Наименования памятников с данными количеств спектрально проанализированного металла будут приведены ниже — при исследовании меди и бронз каждой конкретной географической зоны. Статистическая обработка и сравнительное исследование полученных результатов вышеприведенных областей даст возможность наиболее полно и более объективно судить о взаимосвязях и различиях между химико-металлургическими показателями артефактов металлургического производства на довольно обширных территориях: от восточного побережья Эгейского моря на западе до междуречья Куры и Аракса на востоке (рис. 4). Кроме того, мы будем иметь возможность проследить, какая из этих областей по уровню развития металлургического производства и некоторым технологическим

³⁹ Об ареале распространения куро-аракской культуры, см. Р. М. Мунчаев. Древнейшая культура Северо-Восточного Кавказа. М., 1961, МИА, № 100. стр. 149 (карта).

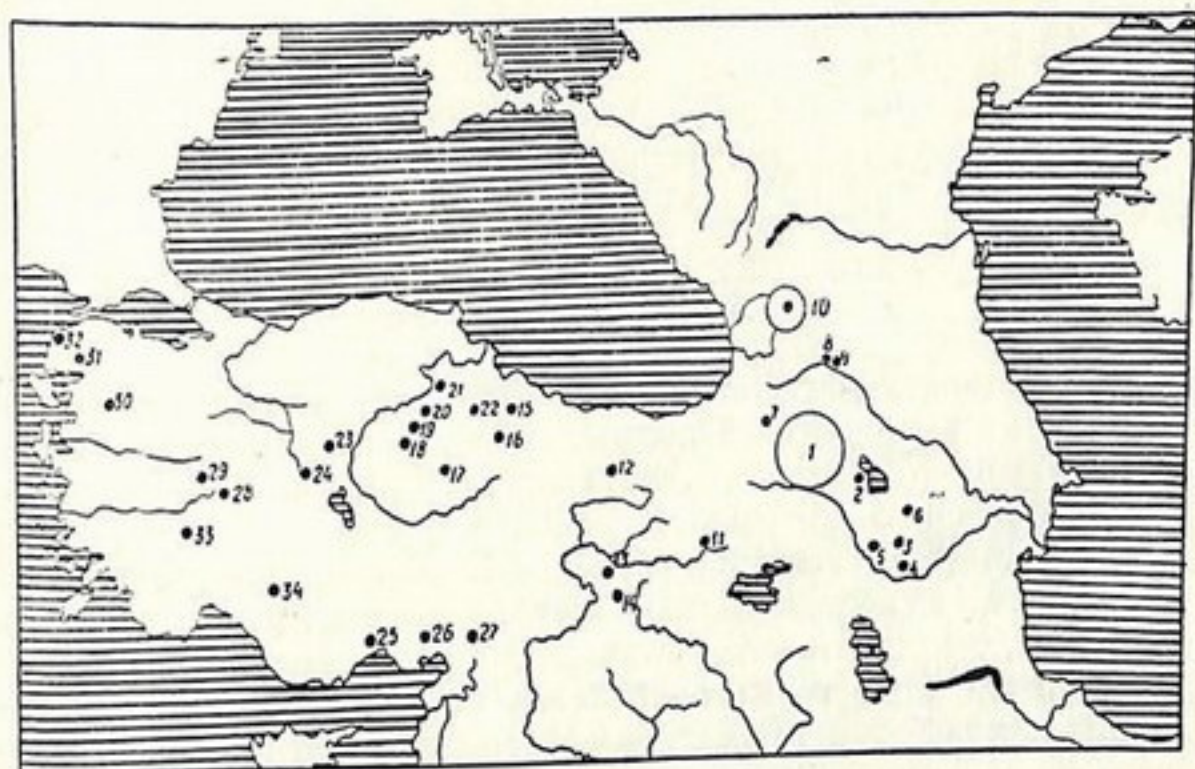


Рис. 4. Карта-схема памятников, металл которых проанализирован спектральным методом.

1—Памятники Араратской долины; Ширака и прилегающих районов; 2—Лча-шен; 3—Зангезур; 4—Мегри; 5—Кюль-Тепе (Нахичевань); 6—Степанакертские курганы; 7—Амиранис-Гора; 8—Хизаанант-Гора; 9—Урбниси (Квацхелеби); 10—Сачхерский комплекс; 11—Гюзелова; 12—Караз; 13—Эргани-Маден; 14—Чайону-Тепези; 15—Хорозтепе; 16—Каяпинар; 17—Алишар; 18—Язилика; 19—Богаз-Тепези; 20—Аладжа-Гуюк; 21—Буюк Гюлчук; 22—Махматлар; 23—Ахлатлибел, кёй; 24—Полатли; 25—Мерсин (Юмуктепе); 26—Тарсус (Гезлюклу); 27—Тилмен; 28—Кушура; 29—Бейджисултан; 30—Иортан; 31—Троас; 32—Троя; 33—Хад-жилар; 34—Ханхасан.

приемам обработки металла опережает другую, где раньше начинает употребляться олово как компонент для получения искусственных высококачественных бронз. Все это дает возможность выделить отдельные горно-металлургические области (ГМО), что так необходимо при исследовании историко-металлургических вопросов и выделения культурно-исторических ареалов распространения древнего цветного металла III тыс. до н. э.

Химические и металлургические характеристики меди и бронз

Приступая к анализу химико-металлургической характеристики цветного металла, необходимо сразу оговориться, что под металлургической группой подразумевается «совокупность изделий,

металл которых легирован однородной примесью или группой таковых (например, оловянистые, мышьяковистые, сурьмяно-мышьяковистые бронзы и т. п.)», под химической — «совокупность изделий, связанных единством рудного источника». Определение принадлежит Е. Н. Черных, примененная им при изучении древнейшей металлургии ряда областей Восточной Европы и Урала⁴⁰.

Армянское нагорье

Сюда вошел материал III тыс. до н. э. из памятников, сосредоточенных в Араратской долине, Шираке, бассейне озера Севан, в Нагорном Карабахе (Степанакертские курганы), в Западной Армении и др. Всего спектрально проанализировано 124 предмета. При статистической обработке использованы результаты 115 анализов. Остальные 9 случаев в статистических расчетах не учитываются, так как они являются результатами анализа либо древних шлаков, либо из металла не на медной основе. На разборе характеристик этих данных мы остановимся отдельно.

Эти 115 предметов в количественном отношении распадаются по отдельным памятникам следующим образом⁴¹.

1. Арагац	— 1 ан.
2. Аревик	— 2 ан.
3. Арич	— 5 ан.
4. Гарни	— 2 ан.
5. Гюзелова	— 3 ан. (по У. Ессин)
6. Джраовит	— 17 ан.
7. Караз	— 14 ан. (по У. Ессин)
8. Кировакан	— 1 ан.
9. Кюль-Тепе II	— 17 ан. (по И. Р. Селимханову)
10. Ленинакан	— 4 ан.
11. Лчапи-Блур	— 5 ан.
12. Лчашен	— 3 ан.
13. Мартуни	— 1 ан.
14. Мохраблур	— 7 ан.
15. Приереванский клад	— 22 ан. ⁴²

⁴⁰ Е. Н. Черных. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья. М., 1970, стр. 12—13.

⁴¹ Предметы, имеющие случайное происхождение, указаны по пунктам их нахождения.

⁴² Собственно, из Приереванского клада нами проанализировано всего 19 изделий, остальные три орудия (клевцы из Ленинакана, Алаверди и Веремье) отнесены сюда по причине их химико-металлургической однородности и типологической близостью с клевцами Приереванского клада, хотя географически они относятся к совершенно различным областям.

16. Степанакертские курганы — 2 ан. (по И. Р. Селимханову)
17. Шенгавит — 2 ан. (по И. Р. Селимханову)
18. Элар — 6 ан.
19. Эчмиадзин — 1 ан.

Для краткости всю эту объединенную коллекцию цветного металла при дальнейшем описании будем называть металл из памятников Армянского нагорья.

Металлургические группы

При выделении металлургических и химических групп нами применен метод статистического анализа, который нашел широкое применение в советской историко-металлургической литературе при обработках результатов спектрального анализа цветного металла⁴³.

Статистическая обработка коллекции металла Армянского нагорья показала, что она распадается на шесть самостоятельных металлургических групп:

I группа мышьяковистой бронзы (Cu+As).

II группа оловянистой бронзы (Cu+As).

III группа мышьяково-оловянистой бронзы (Cu+As+Sn).

IV группа «чистой» меди.

V группа сплав меди с серебром (Cu+Ag).

I группа мышьяковистых бронз. Частотная гистограмма распределения примеси мышьяка (рис. 5, As) показывает, что концентрация этого элемента со значением 0,3% является, по-видимому, границей искусственной примеси. Присутствие мышьяка ниже

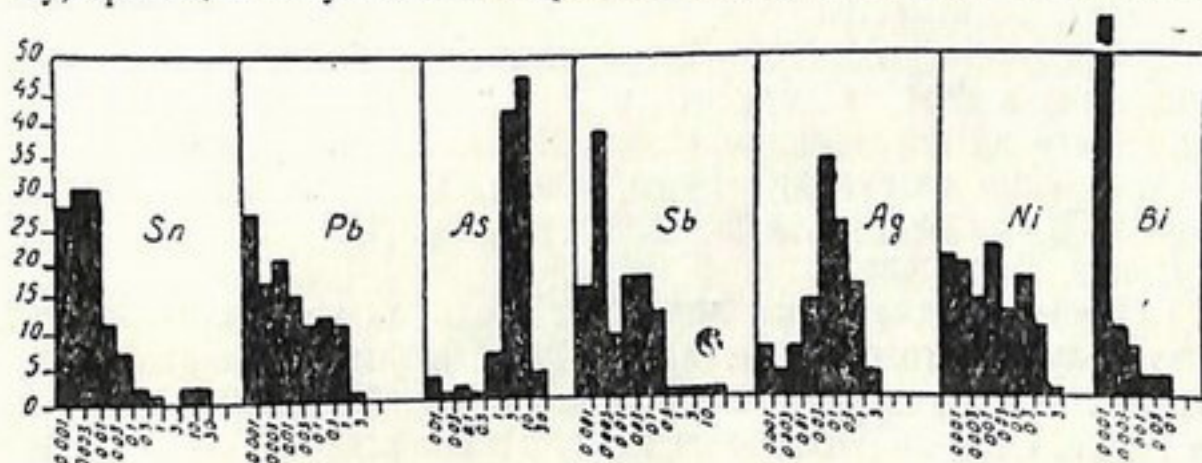


Рис. 5 Частотные гистограммы концентраций примесей в меди из памятников Армянского нагорья.

⁴³ См., например, *Е. Н. Черных. История древнейшей металлургии Восточной Европы. М., 1966, стр. 21—26.*

этой концентрации можно объяснить его переходом из руды в металл при металлургическом пределе. Изделий с повышенным содержанием мышьяка во всей рассматриваемой коллекции насчитывается 104, или около 90% от общего количества. Следовательно, мышьяковистая бронза является основным типом сплавов.

II группа оловянистых бронз. К этой металлургической группе относятся всего два предмета—трубчатообушный топор из Ленинанкана (ан. М 3736) и небольшой слиток из Джраовита (ан. М 11334). Содержание олова в первом из них равно 7%, во втором — 3%. На гистограмме распределения примеси олова ясно виден интервал разрыва между естественной и искусственной примесью этого элемента в сплавах. Этот разрыв ложится между значениями 0,1—3% (рис. 5, Sn). Учитывая это, можно предположить, что для данной коллекции граница искусственной добавки для олова начинается со значения 3%. Граница, конечно, является весьма условной. При увеличении числа находок рассматриваемой эпохи с оловянной лигатурой она должна измениться (очевидно, до 1% — нижняя граница оловянистой бронзы)⁴⁴.

III группа мышьяково-оловянистых бронз. К группе бронз с комплексной лигатурой (As+Sn) относятся три предмета: кинжал из Мегри (ан. X 16), в котором примесь мышьяка составляет 2%, а олово около 1%; проколка из Караза (Sn—1,35, As 6,7%) и браслет из Гюзелови (Sn—1,45, As 7,2%)⁴⁵.

IV группа «чистая медь». Спектроаналитические исследования показали, что наряду с искусственными сплавами в коллекции имеются два предмета из меди (ан. М 9722, М 11333), в составе которой отсутствуют какие-либо повышенные концентрации легирующих компонентов.

V группа (условная). Сплав меди с серебром, где содержание меди и серебра примерно равны. Эта группа условна и потому, что из коллекции металла III тыс. до н. э. нам известен только один экземпляр такого сплава. Он представляет собой кольцо в три оборота, раскопанное из слоев III тыс. до н. э. поселения Джраовит.

Кроме предметов на медной основе нами проанализированы два кольца, изготовленные из практически чистого свинца. Один из них найден из погребения Лчашена (ан. М 11200), другой — в Гарни. Оба они датируются третьим тысячелетием.

⁴⁴ Так, например, в составе колечка из поселения Баба-Дервиш зафиксировано содержание олова около 1% (см. М. А. Кашкой, И. Р. Селимханов. Из истории древней металлургии Кавказа. Баку, 1973, стр. 11).

⁴⁵ У. Ессин. Указ. работа, стр. 135 (ан. 17633); стр. 131 (ан. 17723).

Статистическая обработка результатов спектрального анализа показала, что металл исследуемой коллекции, по своему составу, весьма неоднороден. Такая неоднородность прежде всего выражается неравномерностью распределения таких важных диагностических примесей, как Ni, Pb, Sb, что наглядно демонстрируется многовершинностью частотных гистограмм указанных элементов. Это явление хорошо подтверждается и на корреляционных зависимостях пар Ni—Pb, Ni—Sb, Pb—Sb (рис. 6). Корреля-

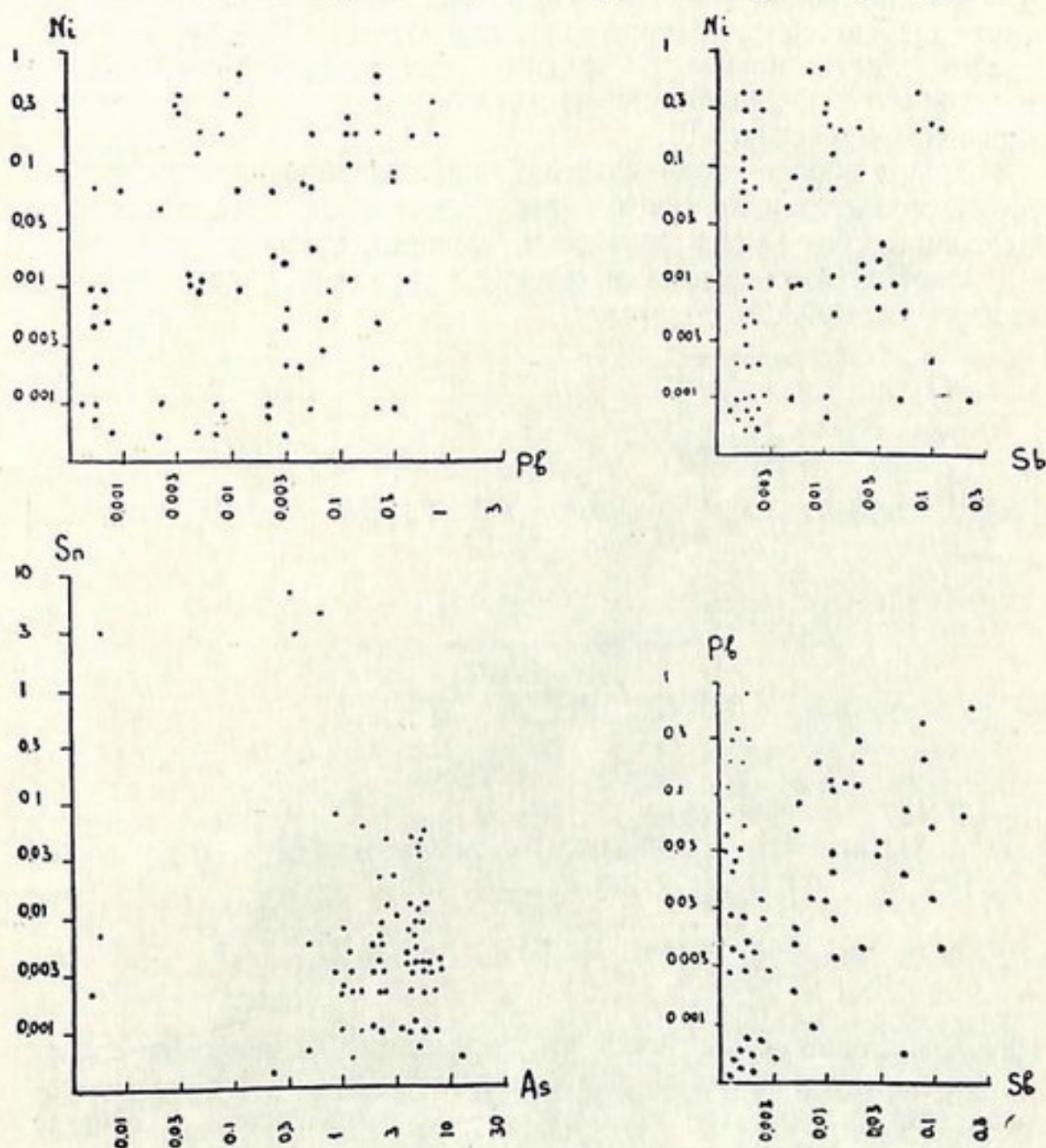
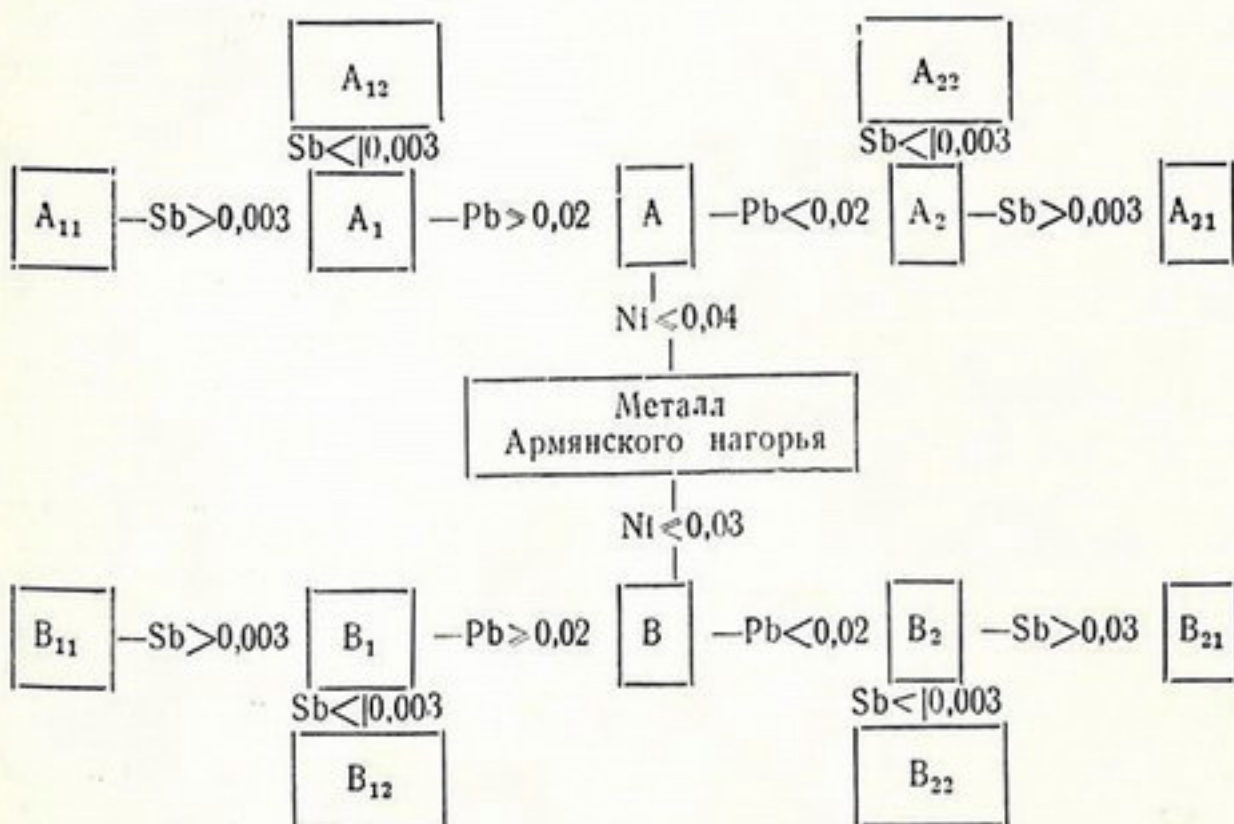


Рис. 6. Графики корреляционной зависимости основных диагностических примесей в меди из Армянского нагорья.

ция Ni—Pb показывает, что весь исследуемый металл распадается на четыре самостоятельные химические группы. В правом верхнем углу графика отмечены анализы, показатели значений Ni—Pb в которых сравнительно высокие. В левом верхнем углу отмечены результаты, где содержание никеля высокое, свинца сравнительно мало или он вовсе отсутствует. Правый нижний угол графика: никеля мало, но много свинца. И, наконец, левый нижний угол графика: мало и никеля, и свинца. Граница между высоким и низким содержанием никеля проходит между значениями 0,02—0,04%, для свинца она близка к значению 0,02%. Аналогичная картина получается при корреляции пар Ni—Sb, Pb—Sb. На этих графиках легко проследить границу между относительно высоким и низким содержанием сурьмы, она проходит по линии, весьма близкой к значению 0,01.

Таким образом, при членении проанализированного металла на отдельные химические группы учитываются показатели концентраций трех элементов: никеля, свинца и сурьмы.

Окончательная схема выделения химических групп будет выглядеть следующим образом:



Из приведенной схемы видно, что весь металл по значению содержания никеля делится на две большие части — А с высоким содержанием никеля ($Ni \geq 0,04\%$); В — примесь никеля в составе сплава меньше или равна 0,03% ($Ni < 0,04\%$). При дальнейшем членении с учетом примесей свинца и сурьмы, каждая из этих час-

тей делится на четыре самостоятельные химические группы. В конечном итоге весь проанализированный металл распадается на восемь химических групп. Первые четыре относятся к высоконикелистым, а остальные — к низконикелистым химическим группам. Ниже приводится характеристика каждой группы в отдельности по своим диагностическим признакам:

- | | | | |
|-------------|--------------------|----------------|----------------|
| 1. A_{11} | где $Ni \geq 0,04$ | $Pb \geq 0,02$ | $Sb > 0,01$ |
| 2. A_{12} | $Ni \geq 0,04$ | $Pb \geq 0,02$ | $Sb \leq 0,01$ |
| 3. A_{21} | $Ni \geq 0,04$ | $Pb < 0,02$ | $Sb > 0,01$ |
| 4. A_{22} | $Ni \geq 0,04$ | $Pb < 0,02$ | $Sb \leq 0,01$ |
| 5. B_{11} | $Ni < 0,04$ | $Pb < 0,02$ | $Sb > 0,01$ |
| 6. B_{12} | $Ni < 0,04$ | $Pb < 0,02$ | $Sb \leq 0,01$ |
| 7. B_{21} | $Ni < 0,04$ | $Pb < 0,02$ | $Sb > 0,01$ |
| 8. B_{22} | $Ni < 0,04$ | $Pb < 0,02$ | $Sb \leq 0,01$ |

Группа A_{11} — к этой химической группе относятся 12 предметов. 10 из них входят в комплекс вещей из Приереванского клада 6 тесел и 4 клевца, два представляют собой браслет из Элара (ан. М 9563) и небольшой слиток из Джраовита. Эта группа характеризуется повышенным содержанием всех трех диагностических примесей (Ni, Pb, Sb).

Группа A_{12} — самая малочисленная. В нее входят всего четыре предмета. Все находки происходят из Приереванского клада — три тесла и один топорик. Для этой группы характерно высокое содержание никеля и свинца и низкое содержание сурьмы.

Группа A_{21} — восемь находок. Два клевца из Приереванского клада. Клевцы из Ленинакана и Варемье, шило из Арича и один кинжал из Элара. Кроме того, к этой же группе относятся две находки из Караза (ан. У. Ессин). Группа характеризуется повышенным содержанием никеля и сурьмы, а примеси свинца — менее двухсотых долей процента.

Группа A_{22} — 12 предметов. Эту группу составляют тесло, два клевца Приереванского клада, клевец из Алаверди, игла из Арича, наконечник дротика и нож (Элар), проколка из Гарни, проушной топорик (Карская область), маленькая проколка из II слоя нахичеванской Кюль-Тепе (ан. И. Р. Селимханова) и два предмета из Гюзеловы. Для группы A_{22} характерны высокий никель и малые примеси свинца и сурьмы.

Группа B_{12} — количество находок здесь составляет 14 медно-бронзовых изделий. К этой химической группе относится одно кольцо в полтора оборота из Лчашена, обломок массивного кольца и три небольшие пронизки из Джраовита. Сюда же входят кусок окисленного металла, наконечник копья и четырехгранное орудие с плоским концом из нахичеванского Кюль-Тепе II, трубчатобушный топор из Мартуни, шенгавистская проколка, ноже-

видное орудие и наконечник дротика из Степанакертских курганов № 119 и 125. Кроме того, сюда относятся два проанализированных бронзовых предмета из Караза.

Группа B₁₁ характеризуется сравнительно низким содержанием никеля ($Ni < 0,04\%$) и относительным повышением примеси свинца и сурьмы.

Группа B₁₂ — сюда относится всего 15 медно-бронзовых вещей, которые распределяются по памятникам в следующем порядке: кинжал из Элара, ленинаканский наконечник копья, браслет в полтора оборота из Лчашена, кольцо, две проколки, шаровидный обломок неопределенного предмета, небольшой браслет, слиток и шило из Джраовита, кольцо в полтора оборота из Шенгавита, две булавки и обломок ножа из Кюль-Тепе II и один предмет из проанализированной серии Кахраза. Содержание никеля и сурьмы для этой группы невысокое ($Ni < 0,04$, $Sb \leq 0,01$), а свинца сравнительно много ($Pb \geq 0,02$).

Группа B₂₁ — 18 мышьяковистых и 1 мышьяковисто-сурьмяная бронзы. Один предмет этой группы происходит из Джраовита (наконечник дротика?), обломок серпа из Лчапи-Блура и остатки металла из двух лячек поселения Аревик. Четыре предмета из Мохраблур (окисленный завиток, бусина, колечко в полтора оборота и сильно окисленный небольшой наконечник копья); долотце и шило из Арича, эларские кинжал и браслет; гарнийский серп и один из колец Лчашена. К этой группе относятся еще и пять изделий из Караза.

Группа B₂₂ — самая многочисленная химическая группа. Количество изделий в ней составляет 31 из всей статистически обработанной проанализированной коллекции цветного металла Армянского нагорья. Изделия эти следующие: булавка из Аричского поселения; два вислообушных, один трубчатообушный топорик и кинжал из Ленинаканского музея, кироваканский кинжал; два небольших браслета, кольцо и наконечник дротика из поселения Джраовит; две проколки и листовидный нож из слоев Лчапи-Блура, две бусины и обломок кинжала из Мохраблур. Небольшая серия в количестве восьми сравнительно невыразительных предметов из Кюль-Тепе II, плюс серповидное орудие и фрагмент ножа из тех же слоев. Четыре предмета этой группы известны из Караза и один из Гюзеловы.

Благодаря выделению химико-металлургических групп ранне-бронзового металла Армянского нагорья мы получили возможность проследить некоторые закономерности, характерные для этой спектрально проанализированной серии. Прежде всего необходимо отметить, что химические группы металла с относительно высоким содержанием никеля (группы А) имеют крайне неравно-

мерное количественное и территориальное распространение. Из всей исследуемой коллекции только в 36 случаях анализов мы имеем высоконикелистые медно-бронзовые предметы, что составляет около 30% всей коллекции проанализированного металла раннебронзовой эпохи Армянского нагорья. При этом необходимо учесть, что из них 22 предмета приходится на комплекс вещей из Приереванского клада и только 14 предметов из других памятников. Данное обстоятельство указывает, что преобладающим металлом этой территории являются группы с низконикелистыми примесями. Фактически на эти группы (группы В) приходится около 70% всего металла рассматриваемой территории. Если учесть, что изученные меднорудные месторождения Армении по своему составу в основном представлены рудами с низконикелистой минерализацией, то становится вполне очевидным, что преобладающее количество меди и бронз наших памятников должно быть выплавлено из руд местных источников. Каково же рудное происхождение металла с высоким никелем, нам пока не ясно. Можно предполагать, что он привяжется к исходным источникам, которые находятся в правобережных районах Аракса и которые, конечно, нами не исследованы. Где же конкретно локализованы эти высоконикелистые рудные поля, сказать трудно.

Не исключено, что историко-геологическое изучение медных месторождений исторической Армении со временем позволит выяснить, уточнить и конкретизировать эти источники, которые снабжали древних ремесленников-металлургов рудой с высоконикелистой минерализацией.

Продолжая разбор химических признаков, мы наблюдаем удивительную разнородность металла раннебронзовой эпохи. Эта разнородность выражается как по показателям основных диагностических компонентов (Ni, Pb, Sb), так и по остальным микропримесям. Так, например, из Арича проанализировано всего пять предметов (ан. М 6487—М 6491). Казалось бы все они должны были химически мало чем отличаться друг от друга. Но фактически получается, что они разбросаны в четырех различных группах, которые имеют существенные отличия. Такая разнородность прослеживается и на некоторых других коллекциях. Это, очевидно, можно объяснить большим количеством медных месторождений в Армении, что давало возможность металлургам одного и того же поселения одновременно пользоваться сырьем нескольких источников. Кроме того, надо учесть, что в это время цветной металл имел большую ценность и поэтому вышедшие из строя орудия и оружие не выбрасывались, а шли на переплав на изготовление новых изделий. Эта технологическая традиция способствовала сильному перемешиванию металла различных геохимических групп.

На отдельных поселениях такой разнородности не наблюдается. В частности, это относится к металлу Джраовита, Кюль-Тепе II и Мохраблур. Во всех этих памятниках бытует металл с низким содержанием никеля, кроме того для каждого конкретного поселения характерно, что он традиционно использует одну и ту же группу месторождений. Наблюдается определенная геохимическая однотипность между бронзой Джраовита и Мохраблур. Эта схожесть настолько велика, что не вызывает сомнения, что древние ремесленники этих двух поселений базировались на одном и том же рудном источнике. Сырьевая же база нахичеванской Кюль-Тепе II несколько отличается от вышеуказанных. Для всех трех памятников использовалась руда медных месторождений, локализованных в Восточной Армении. Это подтверждается геохимической близостью окисленных медных минералов исследованных месторождений Армении и составом проанализированного металла.

Теперь перейдем к разбору химико-металлургической характеристики раннебронзового металла памятников, расположенных на территории Грузии.

Грузия

Из памятников Грузии использованы результаты спектрального исследования только тех предметов, анализы которых произведены в спектральной лаборатории ИА АН СССР. Таких изделий, относящихся к III тыс. до н. э., насчитывается 92, из них 52 относятся к различным погребениям сачхерского комплекса. Остальные 40 происходят из Урбниси, Амиранис-Гора и Хизаанант-Гора, которые объединены в одну исследуемую коллекцию. Такое объединение продиктовано химико-металлургическим родством металла, географической близостью и относительно небольшим количеством металлических изделий из каждого памятника⁴⁶.

Урбниси, Амиранис-Гора, Хизаанант-Гора. Общее количество проанализированных предметов из этих памятников равно 40. Из них 17 изделий происходят из Амиранис-Гора, 18 из Урбниси (Квацхела) и пять из Хизаанант-Гора. Спектральным исследованием установлено, что подавляющее большинство предметов изготовлено из сплава на медной основе и лишь в отдельных случаях основой состава являются серебро и свинец. Исходя из этого коллекция металла распадается на четыре самостоятельные металлургические группы:

⁴⁶ Результаты анализов не опубликованы. Е. Н. Черных предоставил нам возможность использовать эти данные.

1. Группа мышьяковистой бронзы.
2. Группа металлургически «чистой» меди.
3. Предметы из серебра.
4. Предметы из свинца.

1. *Мышьяковистые бронзы.* Самая многочисленная группа. Сюда относятся 34 предмета, что составляет 81% от общего количества. На графике корреляционной зависимости между Sn—As (рис. 7) прослеживается четкий разрыв между значениями искусственной и естественной примеси мышьяка в составе исследуемой меди. Линия границы проходит между значениями 0,16 и 0,45%. Это дает основание предполагать, что для данной коллекции присутствие мышьяка (0,45%) можно объяснить как сознательную добавку последнего в состав медных сплавов.

2. *Группа металлургически «чистой» меди.* В эту группу входят всего два предмета, или 4,8% всей коллекции. На корреляционном графике Sn—As (рис. 7) эти показатели (помеч. крестиком) имеют заметный разрыв от общей группы. Присутствие в незначительных количествах остальных элементов объясняется переходом его в состав меди из руды при металлургической плавке.

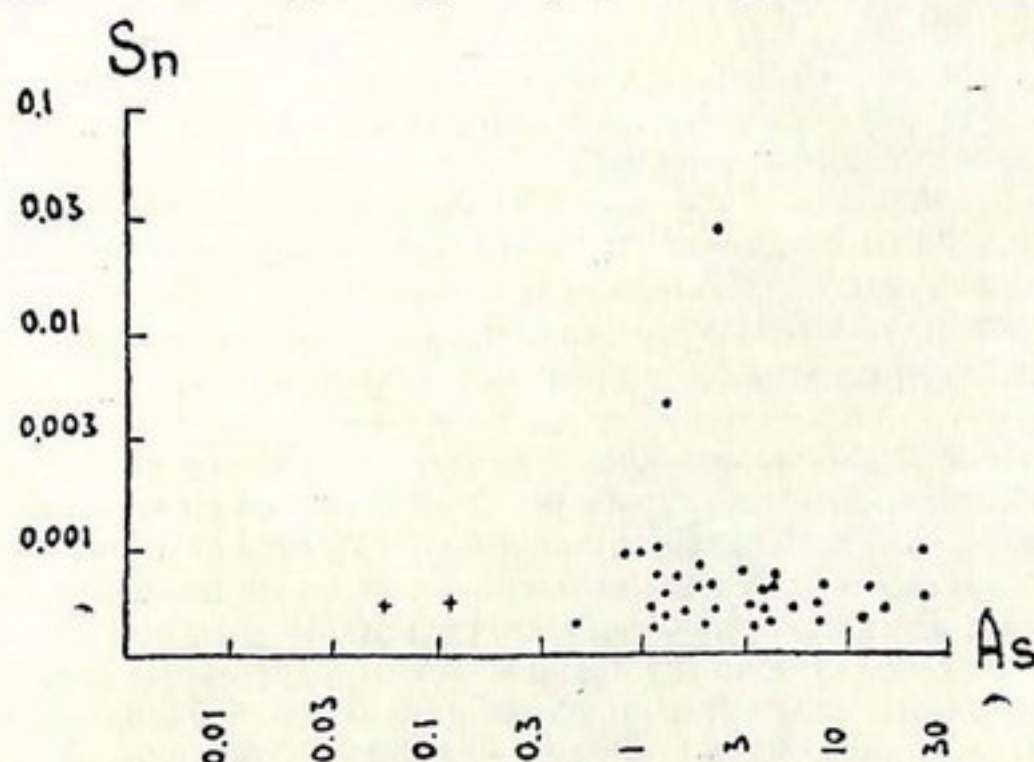


Рис. 7. Корреляционная зависимость между концентрацией олова и мышьяка в меди из памятников Грузии (без Сачхере).

3. *Изделия из серебра.* Всего три предмета. Изготовлены из относительно чистого серебра. Присутствие примесей ($\sim 1\%$), As, Au и др. объясняется геохимической характеристикой минералов

серебра. Все три предмета относятся к категории мелких украшений типа спиральных подвесок (ан. М 3637, М 3638) и небольшого кольца-подвески (ан. М 3669).

4. *Изделия из свинца.* Из всей проанализированной серии лишь один предмет оказался свинцовым. Это — спирально-закрученный браслет небольшого диаметра (ан. М 3654). Содержание микропримесей в металле предмета крайне незначительно, что указывает на использование в рассматриваемую эпоху относительно «чистых» свинцовых руд.

Химические группы. Выделение химических групп производилось по схеме, примененной для металла Армянского нагорья. Это диктовалось химико-металлургической близостью исследованной коллекции. Следует отметить, что немногочисленность проанализированной серии сильно затруднила решение данного вопроса. По этой же причине некоторые группы носят условный характер, так как состоят из одного-двух предметов.

Группа A₁₁ — всего один предмет. Относится к металлургической группе мышьяковистых бронз. Он представляет собой небольшой браслет, раскопанный из погребения № 2 поселения Урбниси (ан. М 3642).

Группа A₁₂ — в исследуемой коллекции отсутствует.

Группа A₂₁ — сравнительно небольшая группа. Всего 5 изделий, из которых два являются обломками неопределенных предметов, раскопанных из погребения № 2 Урбниси; вислобушный топор и серп из слоев поселения Хизаанант-Гора и небольшое шило, раскопанное в 1959 году в Амиранис-Гора. Все эти изделия относятся к мышьяковистым сплавам и характеризуются повышенным содержанием Ni и Sb и пониженной концентрацией свинца.

Группа A₂₂ — четыре предмета, все происходят из Амиранис-Гора. Это кинжал из погребения № 24, листовидный нож (пог. № 36), шило и небольшая игла (ан. М 3655, М 3657). Для данной группы характерно повышенное содержание никеля и пониженные концентрации свинца и сурьмы.

Группа B₁₁ — одна из малочисленных групп. В нее входят всего два предмета, которые представляют собой бронзовые изделия (игла и подвеска в полтора оборота), раскопанные в Амиранис-Гора.

Группа B₁₂ — также два предмета. Оба обломки неопределенного предмета из могильника Урбниси. Первый из них изготовлен из «чистой» меди (ан. М 3480), второй — из мышьяковистой бронзы (ан. М 3483).

Группа B₂₁ — к этой группе относятся восемь предметов. Она

представлена двумя обломками неопределенного предмета и диадемой, раскопанными из различных погребений урбинского некрополя. Сюда же входит ножевидное оружие из поселения Хазаананг-Гора (ан. М 3647) и три медно-бронзовых изделия из Амиранис-Гора (булавка, бусина и шило; ан. М 3649, 3653, М 3660). Все восемь предметов изготовлены из медномышьяковистой бронзы.

Группа В₂₂ — 13 предметов. Самая многочисленная группа, из которой 12 предметов мышьяковистых бронз, а один предмет относится к металлургически «чистой» меди. Данная группа характеризуется пониженной концентрацией всех трех диагностических примесей. Восемь изделий этой группы происходят из различных погребений и слоев Урбинси (бусина М 3479, круглый стержень, ан. М 3481; 3 небольшие бусины, ан. М 3482, М 3639, М 3640). Обломок неопределенного предмета, ан. М 3486; острие штыка, М 3635; листовидный нож, ан. М 3636). Сюда же входят три небольшие подвески из поселения Амиранис-Гора (ан. М 3658, М 3659, М 3665), одна игла (ан. М 3663) и одна подвеска в полтора оборота из Хазаананг-Гора (ан. М 3648). Результаты исследований раннебронзового металла этих памятников показывают, что по своей химико-металлургической характеристике он в целом мало чем отличается от соответствующих показателей синхронного металла Армянского нагорья. Медно-бронзовые вещи из Центральной Грузии в основном тоже отлиты из меди с низким содержанием никеля. Здесь химические группы А составляют около 28% общего количества проанализированной серии, а на низконикелистые соединения (группы В) приходится около 72%. Для сравнения напомним, что в Армении они были соответственно равны 30 и 70%. Это обстоятельство показывает, что металлурги Армянского нагорья и Центральной Грузии в III тыс. до н. э. снабжались рудой либо из одних и тех же, либо из геохимически родственных между собой медных месторождений. Если учесть, что все эти районы входили в область распространения куро-аракской культуры, и в свое время были заселены одними и теми же этническими элементами, то становится вполне объяснимым и факт совместного использования одних и тех же меднорудных источников. Делать какие-то более аргументированные выводы относительно близости металлов этих двух районов мы не беремся, так как из памятников куро-аракской культуры Центральной Грузии нами использованы анализы металлов только трех памятников. Когда исследован не весь известный металл со всей территории,

всякие заключения могут носить предварительный характер⁴⁷. Возможно, дальнейшие историко-металлургические исследования позволят глубже и детальнее изучить многие вопросы, касающиеся древнеметаллургического производства всей куро-аракской культуры.

Сачхере. Из сачхерского комплекса в спектральной лаборатории ИА АН СССР проанализировано 52 медно-бронзовых предмета, относящихся к III тыс. до н. э., и поэтому все наши заключения относительно химико-металлургических характеристик данного района строятся только на основании этих результатов.

Металлургическая характеристика

Статистическая обработка полученных результатов показала, что для изделий сачхерского комплекса характерна только мышьяковистая бронза. Это наглядно демонстрируется на частотных гистограммах распределения основных примесей (рис. 8). Здесь легко заметить, что только распределение мышьяка имеет повышенную концентрацию (1—10%), его присутствие можно объяснить как искусственную добавку к меди. Концентрация же примесей олова колеблется в интервале 0—1%. Такая незначительная микропримесь скорее всего объясняется геохимической характеристикой рудного источника. Корреляционная зависимость между оловом и мышьяком еще раз доказывает правоту наших наблюдений. На графике хорошо видна область распределения мышьяка — в интервале 1—10%, а между тем значение олова весьма низкое 0—0,035%, в этом интервале не наблюдается какого-либо заметного разрыва между его показателями. Для данной коллекции можно выделить только группу мышьяковистой бронзы.

Химические группы

При определении химической характеристики бронз сачхерского комплекса принята та же схема, которая использовалась для ранее описанных коллекций.

Группа A₁₁ — одна из малочисленных групп, к ней относятся

⁴⁷ В литературе имеются результаты анализов металла и других памятников Грузии III тыс. до н. э. Но они зачастую носят либо просто качественный, либо полукачественный характер. Эти данные не могут быть статистически обработаны для выделения химических групп (см. Ц. Н. Абесадзе. Производство металла в Закавказье III тыс. до н. э. Тбилиси, 1969, приложения. Таблицы анализов).

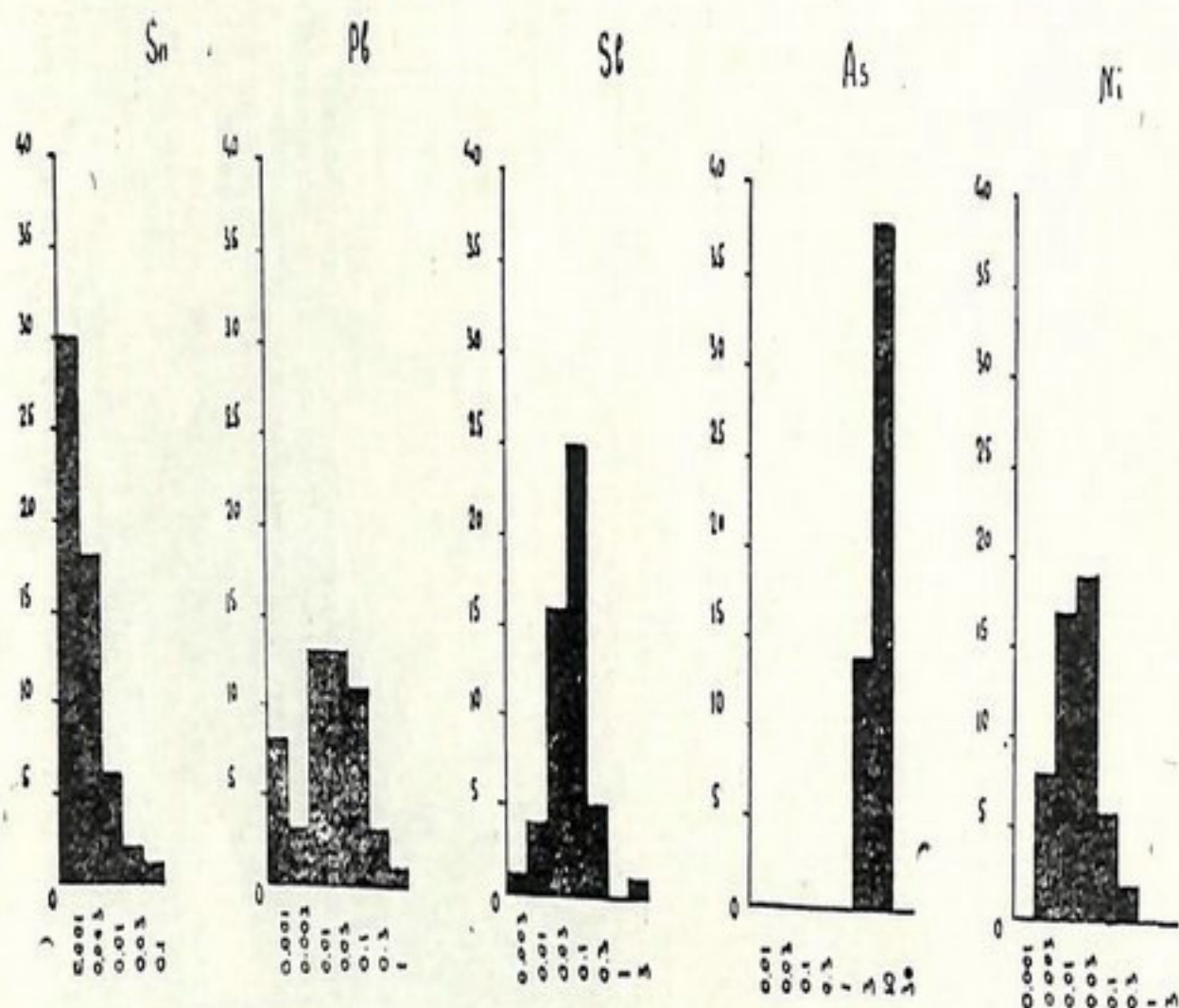


Рис. 8. Частотные гистограммы диагностических примесей в меди Сачхерского комплекса.

одна ложкообразная подвеска из погребения № 3 и кинжал, случайно обнаруженный близ Корети (ан. М 3508 и М 3511а). Два других предмета этой химической группы (листовидный нож, ан. М 3525, и Т-образная булавка, ан. М 3619) точного местонахождения не имеют. Все четыре предмета являются мышьяковистыми бронзами.

Группа A₁₂ — в исследуемой коллекции отсутствует.

Группа A₂₁ — в этой группе, как и в A₁₁, всего четыре бронзовых предмета. Это случайно обнаруженные три вислообушных топора (ан. М 3509, М 3510, М 3522) и одно долото (ан. М 3524).

Группа A₂₂ — отсутствует.

Группа B₁₁ — самая многочисленная — 23 предмета. Категория вещей этой группы весьма разнообразна. Сюда относятся три топора (ан. М. 3499, М 3502, М 3518), три ножа (ан. М 3500, М 3625, М 3629), различные подвески в количестве шести штук (ан. М 3506, М. 3572, М 3576), одна рукоятка кинжала (М 3511б), наконечник копья (М 3514) и большое количество Т-образных булавок (М 3527, М 3568, М. 3578, М 3579, М 3618, М 3620—М 3622, М 3626).

Группа B₁₂ — отсутствует.

Группа B₂₁ — вторая по количеству предметов группа. Сюда входят 20 изделий, все они изготовлены из мышьяковистой бронзы. Здесь, как в группе B₁₁, категория вещей весьма разнообразна: Т-образные булавки (ан. М 3503, М 3566, М 3567, М 3569, М 3577, М 3624, М 3627, М 3628, 3630), один клинок из Карети (М 3498), булавка с перехватом (М 3504), различные бусины (М 3505, М 3570, М 3571), подвеска (М 3507), два вислообушных топора (М 3513, М 3521), два плоских браслета (М 3520, М 3523) и один нож (М 3501). Данная группа характеризуется малым содержанием никеля и свинца и сравнительно высокой концентрацией сурьмы.

Группа B₂₂ — состоит только из одного плоского топора, случайно обнаруженного недалеко от Сачхере (М 3526). Содержание всех диагностических примесей у этой группы незначительно. Обобщая данные химической характеристики медно-бронзовой коллекции сачхерского комплекса, можно сказать, что для этого металла прежде всего характерно повышенное содержание примесей сурьмы. Практически вся коллекция металла относится к тем химическим группам, которые содержат в себе повышенные примеси сурьмы. Исключение составляет лишь один плоский листовидный топор, имеющий случайное происхождение (ан. М 3526), в составе которого примесь сурьмы равна 0,002%, т. е. входит в группу с незначительным содержанием этого элемента. Для сачхерского металла характерно еще и то, что в основном он относится к низконикелистым химическим группам. Простые арифме-

тические расчеты показывают, что в составе около 85% предметов этой проанализированной серии содержания никеля меньше 0,04%, что относит их к химическим группам В (V_{11} V_{12} V_{21} V_{22}).

Химическая картина сачхерского металла дает основания предполагать, что металлурги бассейна реки Риони (Западная Грузия) использовали в основном одно или несколько геохимически родственных медных месторождений. Какие именно медно-рудные залежи служили сырьевой базой этим ремесленникам, мы затрудняемся сказать, так как в настоящее время пока нам не известна геохимическая характеристика окисленных медных руд, локализованных либо в самой Западной Грузии, либо в непосредственной близости от нее. Не исключено, что исследование этих месторождений и изучение окисленных медных минералов в будущем позволит определить исходные рудники этого металлообрабатывающего района и сделать привязку древнего металла к конкретным рудным источникам.

Пока мы можем лишь отметить, что западногрузинский древний металл по своему химическому характеру в определенной степени отличается от вышеописанных коллекций древнего металла как Армянского нагорья, так и Центральной Грузии, которые, как было сказано выше, имеют определенную химико-металлургическую близость.

Металл Малой Азии

Мы уже говорили, что для более полного представления древнейшего металлургического производства Армянского нагорья, наряду с данными из северных областей, использованы также юго-западные аналогии. Из огромной серии спектрально проанализированных медно-бронзовых предметов, происходящих из разновременных памятников Малой Азии, большая доля приходится на металл III тыс. до н. э. Общее количество их составляет 282 анализа.

Эти памятники, в слоях (III тыс. до н. э.) которых зафиксированы медь и бронза, разделяются на три географические области: 1. Анатолийские. 2. Киликийские. 3. Западно-Малоазийские.

Ниже мы приводим химико-металлургическую характеристику цветного металла по отдельным географическим областям.

Анатолийский металл

Памятники Анатолии локализованы в основном в бассейне реки Галис (современная Кызыл-Ирмак). Отсюда проанализировано 149 предметов на медной основе. Количество металлических на-

ходок III тыс. до н. э. распадается по отдельным памятникам в следующем порядке:

1. Аладжа Гуюк	— 36	анализов
2. Алишар Гуюк	— 21	»
3. Ахлатлибел	— 21	»
4. Каяпинар	— 9	»
5. Кюль-Тепе	— 7	»
6. Махматлар	— 9	»
7. Полатлы	— 8	»
8. Хорозтепе	— 30	»
9. Язиликая	— 8	»

Металлургическая характеристика

Уфук Ессин, обработав результаты анализов всего малоазийского металла, подразделила ее на три металлургические группы. Принцип выделения на группы следующий. Предметы, в составе меди которых примеси составляют менее 1%, относятся к группе самородной меди и обозначаются буквой Д. Если же эти примеси больше 1% и меньше 6%, то они выглядят как металлургическая медь (тип F — естественные сплавы). Только в тех случаях, когда примеси олова или мышьяка составляют 6%, сплав относится к искусственным бронзам. Этот тип сплава автор помечает буквой T⁴⁸.

При предварительном ознакомлении с результатами спектрального анализа стало ясно, что такой принцип выделения металлургических групп не может приниматься без возражений. И, действительно, наша статистическая обработка показателей таких важных диагностических компонентов, как мышьяк и олово, показала, что У. Ессин неверно выбрала границы естественных и искусственных примесей этих элементов. Для более правильного определения искомой границы нами была проведена статистическая обработка показателей основных легирующих компонентов. В частности, гистограммы Sn и As (рис. 9) показала, что данная граница для олова проходит в области 1%, для мышьяка близка к 0,3%. Если в составе меди $Sn < 1\%$, а $As < 0,3\%$, то изделие можно отнести к группе металлургически «чистой» меди. В тех случаях, когда $As \geq 0,3\%$, сплав можно считать мышьяковистой бронзой; $Sn \geq 1$ — оловянистая бронза; $Sn \geq 1 + As > 0,3$ — бронза с двойной лигатурой. Кроме того, при выделении металлургических групп были учтены и повышенные примеси свинца и сурьмы. В

⁴⁸ Уфук Ессин. Указ. работа, стр. 15.

тех случаях, когда их содержание в составе сплава близко или больше 1%, мы принимаем его присутствие как искусственную добавку. С учетом вышесказанного анатолийский металл делится на 8-металлургических групп:

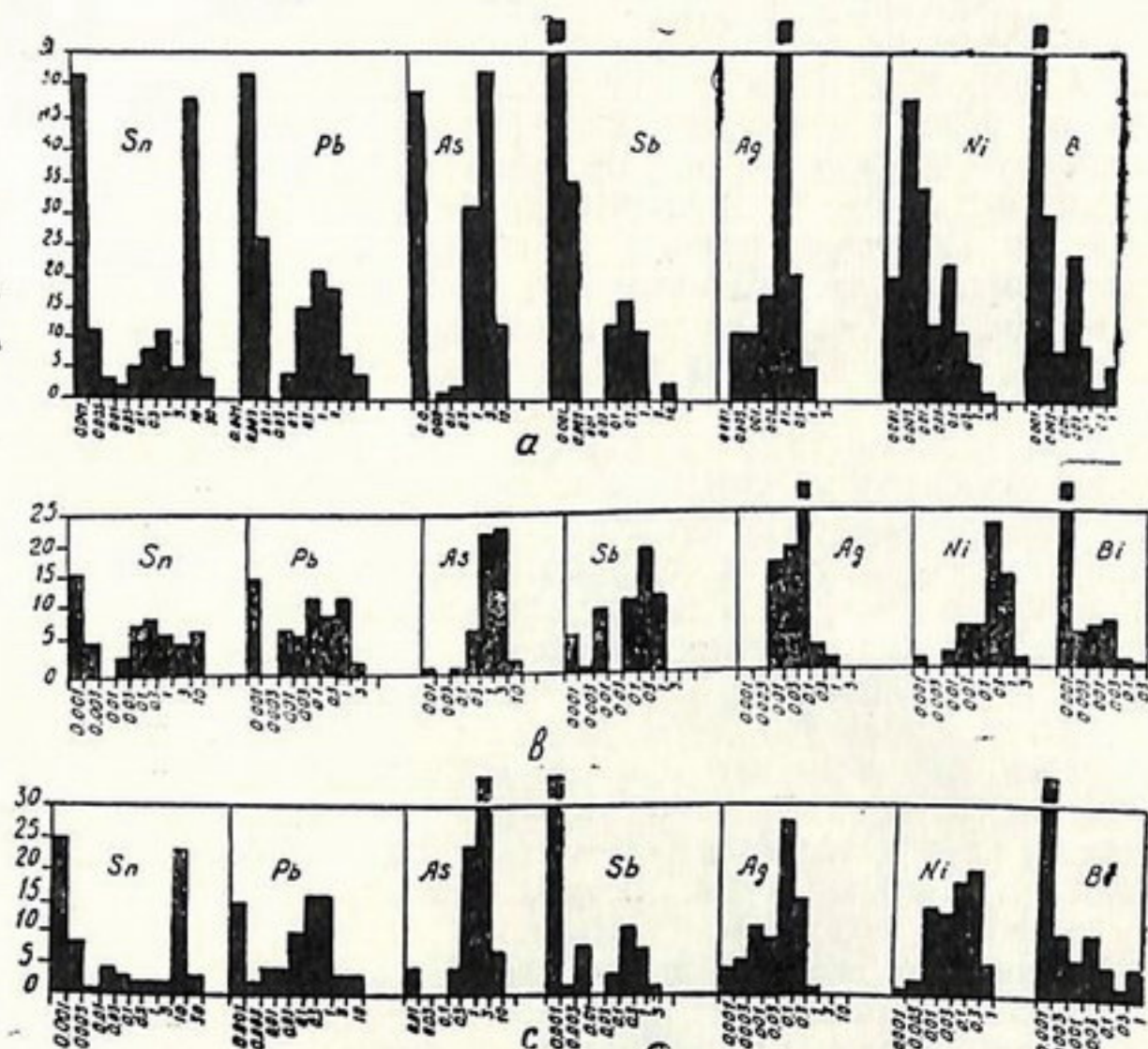


Рис. 9. Частотные гистограммы некоторых примесей в меди из памятников Малой Азии:

- а) Анатолия;
 в) Киликия;
 с) Западная Малая Азия.

1. Мышьяковистые бронзы (Cu+As).
2. Оловянистые бронзы (Cu+Sn).
3. Мышьяково-оловянистые бронзы (Cu+As+Sn).
4. Оловянисто-свинцовые бронзы (Cu+Sn+Pb).
5. Мышьяково-свинцовистые бронзы (Cu+As+Pb).
6. Свинцово-сурьмяные бронзы (Cu+Pb+Sb).
7. Многокомпонентные сплавы (Cu+As+Sn+Pb).
8. Металлургически «чистая» медь.

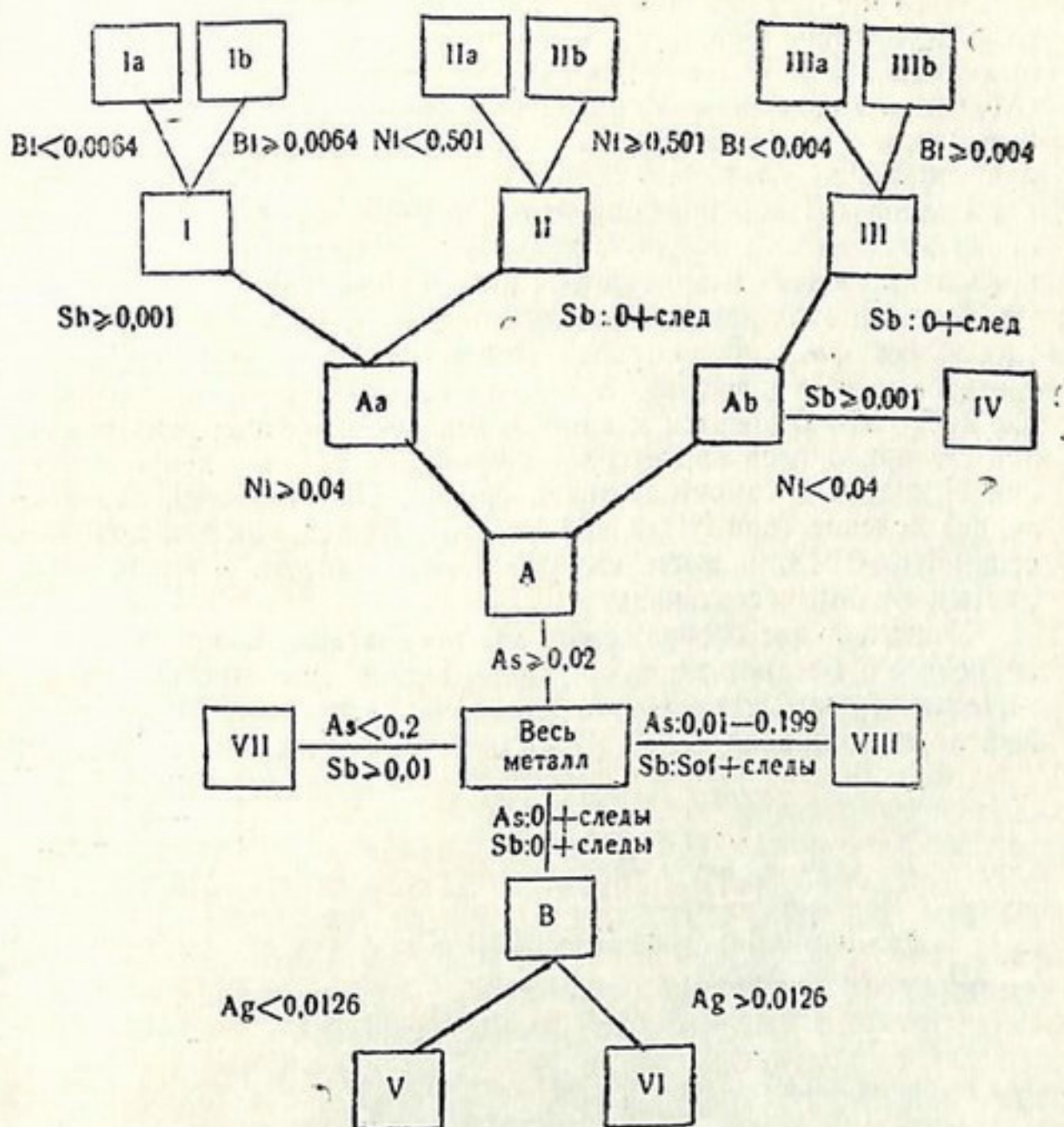
Мышьяковистые бронзы. Этот тип сплава составляет самую многочисленную металлургическую группу среди цветного металла Анатолии. Из такого сплава изготовлен 71 предмет, что примерно составляет 47% общего количества медно-бронзовой коллекции Анатолии.

Оловянистые бронзы. Металлурги-литейщики анатолийских поселений уже в III тысячелетии начали широко применять олово как легирующий компонент для получения высококачественной оловянистой бронзы. Около 23% предметов отлиты из этого типа сплава. Наряду с мышьяковистой и оловянистой бронзами здесь мы встречаем сплавы с комплексной лигатурой, когда к меди добавляли не только один из компонентов, например, мышьяк или олово, а их вносили одновременно с целью получения сложного типа сплава. Эта металлургическая группа в целом не получила широкого распространения и составляет незначительную долю (около 10%) среди медно-бронзового инвентаря Анатолии. Остальные металлургические группы в количественном отношении настолько немногочисленны, что вряд ли имеет смысл останавливаться на них в отдельности. Отметим, что лишь здесь эпизодически появляются сплавы с комбинированными компонентами. Наряду с мышьяком и оловом в состав сплава начинают вносить свинец и сурьму. Другим характерным металлургическим признаком анатолийского металла является то, что здесь олово получает уже очень широкие масштабы применения. Простые арифметические расчеты показывают, что если предметы изготовлены не из «чистой» меди (из «чистой» меди мы имеем 17 предметов), а из искусственных бронз, то олово присутствует в составе более 50% изделий⁴⁹.

Химические группы меди и бронзы. На основании полученных результатов анализа Уфук Ессин произвела разделение металла на соответствующие группы. Принцип выделения этих групп ясен из нижеприведенной схемы⁵⁰. Данная схема, на наш взгляд, имеет ряд существенных недостатков. Основным недостатком является разделение всего металла на две части по показателям мышьяка (т. е. если в составе меди и бронз $As \geq 0,2$, то он относится к химическим группам Ia — IV, а если его содержание зна-

⁴⁹ Расчеты эти следующие. Всего проанализировано 149 предметов, 17 из них из «чистой» меди. Остальные 132 изделия являются различными бронзами. Количество случаев, когда олово присутствует в составе сплава либо как единственный компонент, либо в комбинации с другими элементами, равно 69, что в целом немного больше половины всех исследованных предметов.

⁵⁰ Уфук Ессин. Указ. работа, стр. 13.



чительно меньше (0—след.), то данные предметы отходят к химическим группам V—VIII). Мы уже говорили, что концентрации мышьяка с оловом могут играть роль при выделении металлургических групп. При определении же химических групп его роль ничтожно мала. Следующим упрощением является игнорирование примеси свинца.

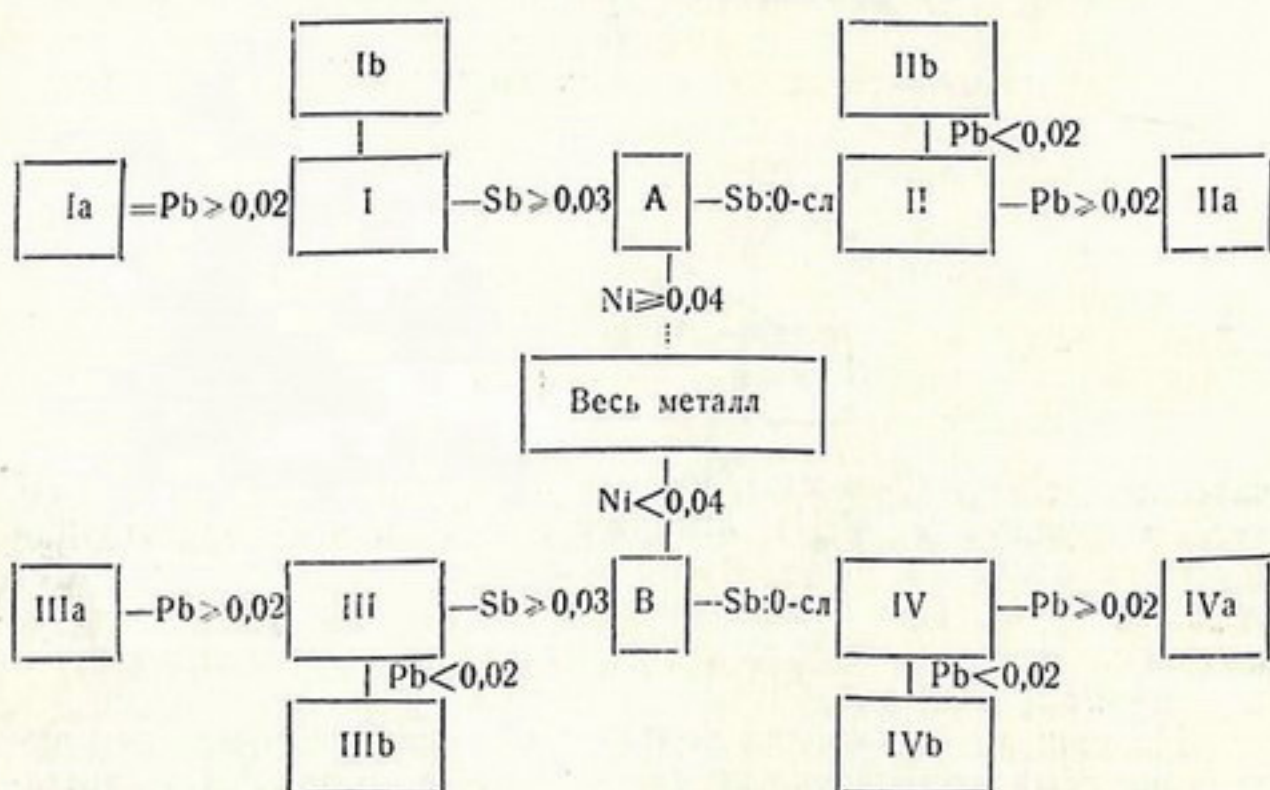
На наш взгляд, свинец наряду с никелем и сурьмой при выделении химических групп играет определенную роль. Это наглядно демонстрируется частотными гистограммами концентрации примесей к меди из памятников отдельных областей (рис. 9, а, в, с). Почти на всех гистограммах этого элемента мы получаем

двух- или многовершинную фигуру распределения данного элемента. Рассматривая гистограммы основных памятников, на которые приходится большое количество предметов, нетрудно заметить, что по содержанию свинца весь металл делится на две разные части, а граница разрыва между ними проходит в области, близкой к концентрации 0,03%.

Следовательно, при определении химических групп медно-бронзовых изделий из рассматриваемых памятников Малой Азии необходимо учесть и присутствие примеси свинца.

Помимо этих двух недостатков схемы У. Ессни следует отметить и тот факт, что по показателям никеля автор производит трехступенчатое членение, т. е. если содержание никеля меньше 0,04%, то это относится к одной химической группе; если значение его приходится на интервал 0,04—0,5%, то другая при значении $Ni > 0,501$ — самостоятельная группа. Нам кажется, что последнее деление (при $Ni > 0,501$) просто излишне, так как при значении $Ni \geq 0,04\%$ и выше его уже можно отнести к высоконикелистым рудным источникам.

Учитывая эти соображения, мы предлагаем, новое подразделение всего металла по схеме, примененной при определении химических групп металла из памятников Закавказья. Окончательный вариант данной схемы будет выглядеть следующим образом:



Сравнивая данную схему с аналогичной схемой для металла Закавказья, можно заметить, что принципиальных отличий между ними нет. Разница состоит лишь в выборе очередности диагностики-

ческих примесей. Если для Закавказья принята последовательность Ni—Pb—Sb, то для Анатолии очередность нарушается и на второе место попадает Sb, получается Ni—Sb—Pb. Такое перемещение не внесет никаких изменений в принцип выделения химических групп.

Таким образом, для металла из памятников Анатолии, как и для закавказского металла, получается восемь химических групп. Каждой химической группе малоазийского металла соответствует определенная химическая группа Армянского нагорья. Это соотношение выглядит следующим образом:

Химическая группа металла Анатолии	Химическая группа металла Армении
Ia	A ₁₁
Ib	A ₂₁
IIa	A ₁₂
IIb	A ₂₂
IIIa	B ₁₁
IIIb	B ₂₁
IVa	B ₁₂
IVb	B ₂₂

При разборе химизма анатолийского металла не будем подробно останавливаться на каждой химической группе в отдельности, а в краткой форме дадим его обобщенную характеристику.

В первую очередь хочется отметить, что в этой области, как и в Армянском нагорье, преобладающая часть инвентаря приходится на низконикелистые группы (IIIa, IIIb, IVa, IVb). В процентном отношении эти группы составляют около 68% общего количества, а остальные приходятся на высоконикелистые группы (Ia, Ib, IIa, IIb). При распределении по отдельным памятникам эти группы распадаются весьма неравномерно. На одних поселениях преобладают одни группы, на других они вовсе отсутствуют. Так, например, в Хороз-Тепе, Каяпинаре и Махматларе группы Ia и Ib не присутствуют, а в Палатлы из восьми выделенных групп присутствуют только три (Ia, IVa, IVb). Все это указывает, что на этой группе памятников, локализованных в бассейне реки Галис, использовались различные по геохимическому составу рудные месторождения, которые расположены в верхнем течении современного Кызыл-Ирмака, у впадения ее в Черное море⁵¹. Не исключено, что металлурги анатолийских поселений могли использовать руды и из других источников.

⁵¹ Сведения об этой группе медных месторождений нам любезно предоставил академик И. Г. Магакян, с которым автор неоднократно консультировался относительно месторождений металлических полезных ископаемых всей Малой Азии и Ближнего Востока.

В целом для металла этого региона закономерно, что каждый отдельный памятник не имеет своей химической специфичности, характерна некоторая перемешанность металла. Такая же картина наблюдалась и на Армянском нагорье.

Металл Киликийской зоны

Эта проанализированная серия металла III тыс. до н. э. происходит из трех памятников, расположенных в Восточном Средиземноморье, на юге исторической Киликии. Отсюда нам известны результаты 66 анализов медно-бронзовых предметов, раскопанных из раннебронзовых слоев (Мерсина) Юмуктепе (5 ан.), (Тарсуса) Гезлюкуле (6 ан.) и Тилмена (55 ан.).

Металлургическая характеристика

Раннебронзовый металл Киликийской зоны подразделяется на пять основных и одну условную металлургические группы.

1. **Мышьяковистые бронзы (Cu+As).** Исследование показало, что как и в других областях древние металлурги Киликии получали преимущественно мышьяковистую бронзу. Из данного типа сплава здесь изготовлено 36 предметов, что примерно, составляет 55% общего количества.

2. **Оловянистые бронзы (Cu+Sn).** Нам известен всего один случай, когда сплав легирован только оловом. Содержание его в составе сплава 0,71%, остальные примеси незначительны. Предмет этот происходит из Тарсуса.

3. **Мышьяковисто-оловянистые бронзы (Cu+As+Sn).** Данный тип сплава с двойной лигатурой, когда наряду с мышьяком олово находит сравнительно широкое применение у ремесленников древней Киликии. Известно 15 предметов, изготовленных из этого типа сплава. Это составляет около 23% изделий всего цветного металла киликийских зон.

4. **Мышьяково-свинцово-оловянистые бронзы (Cu+Pb+Sn+As).** Сплавы с комплексной лигатурой в целом хотя здесь и не имеют широкого применения (всего три случая), но тем не менее следует отметить сам факт, что древние металлурги-литейщики Киликии были знакомы с рецептурой получения таких сложных многокомпонентных сплавов.

5. **Свинцовистая бронза (условная).** Условная потому, что из всей коллекции только в составе одного изделия зафиксировано повышенное содержание свинца (2,6%) при почти полном отсутствии других легирующих элементов.

6. «Чистая» медь. В то время, когда ремесленники Киликии уже умели получать сложные сплавы, когда им были известны рецептуры получения многокомпонентных бронз, они все еще продолжали старые традиции выплавки «чистой» меди. Это, очевидно, диктуется потребностями в хозяйстве и быту, когда бывает необходимость использовать мягкую легко поддающуюся всяческому обработкам медь. Таких предметов из «чистой» меди немного, всего 10 изделий, все они происходят из Гезлюкеле (Тарсус) и в основном представлены пластинками и другими незначительными поделками.

Химические группы

Химизм киликийского металла довольно однороден. Он в основном представлен высоконикелистыми группами металла, подавляющая часть которого приходится на группы Ia (A₁₁ Армянское нагорье), остальные группы имеют сравнительно незначительное распространение. Это, безусловно, указывает, что металлургическая деятельность здесь базировалась на геохимически однородных источниках сырья. Вероятно, древними металлургами Киликии эксплуатировалась группа медных месторождений, сосредоточенных в области Восточного Средиземноморья, охватывающей небольшую часть Киликии и северо-западные районы Сирии. Об этих медных месторождениях нам фактически мало что известно. В частности, мы не знаем ни о геохимии, ни о степени минерализации, ни о форме залегания рудных тел, и поэтому привязка в данном случае сделана скорее по географическому признаку, чем по объективным геохимическим критериям.

Металл Западной Малой Азии

Из Западной Малой Азии нам известны анализы древнего металла, раскопанного из раннебронзовых слоев Трои (10 ан.), Троаса (22 ан.), Кушуры (17 ан.), Иортана (8 ан.) и Бейджисултана (16 ан.). Из этого региона использованы результаты всего 73 предметов. Для такого обширного региона это количество незначительно. Но тем не менее оно дает определенное представление об уровне развития металлургии этой области.

Металлургическая характеристика

В памятниках этой группы в III тысячелетии, как и в других рассмотренных областях, основным типом сплава является мышьяковистая бронза. Она играет главенствующую роль среди всех разновидностей сплавов. На ее долю приходится 40 случаев, что примерно составляет 55% общего количества проанализированной серии.

Вторым по количеству является мышьяково-оловянистые

бронзы. Таких сплавов с двойной лигатурой здесь насчитывается 21 предмет. Имеются здесь и классические оловянистые бронзы ($\text{Cu} + \text{Sn}$), но количество их крайне ограничено (всего четыре предмета). Еще меньше сплавов с многокомпонентными лигатурами ($\text{Cu} + \text{As} + \text{Sn} + \text{Pb}$). Примечательным для западноанатолийского металла является то, что олово здесь применяется в основном для комплексного легирования, т. е. оно участвует в составе сплава совместно с другими искусственными примесями. Общее количество предметов, в легировке которых зафиксировано олова около одного и более процентов, равно 30, что чуть больше 40% всей проанализированной коллекции.

Химическая характеристика

Для западноанатолийского металла характерна довольно устойчивая химическая однородность. Она выражается прежде всего повышенным содержанием никеля для преобладающей части этой коллекции. Химические группы (Ia, Ib, IIa, IIb) составляют около 60% всех предметов, основная доля которых приходится на группы Ia и IIb. Низконикелистых соединений здесь сравнительно немного. Химизм металла этих памятников показывает, что в металлургических мастерских этой географической области использовались руды нескольких геохимических родственных месторождений. При этом здесь со всей очевидностью наблюдается явная перемешанность металла различных горно-металлургических центров. Очевидно, отсутствие собственной рудной базы служило причиной, что сюда попадал металл из различных источников.

* * *

После разбора металлургических характеристик меди и бронз проследим некоторые закономерности появления и распространения основных типов сплавов на территории Малой Азии и Армянского нагорья. Первое, что бросается в глаза, это повсеместное употребление мышьяковистой бронзы⁵². Этот тип сплава широко применялся во всех вышеотмеченных областях — от восточного побережья Эгейского моря на западе до междугорья Куры и Аракса на востоке.

Историко-металлургическими исследованиями установлено, что в III тыс. до н. э. мышьяковистая бронза применялась не только в пределах указанных районов, ареал ее распространения

⁵² Статистические данные показывают, что нижней границей искусственной примеси мышьяка в сплавах для всех очагов остается значение, равное примерно 0,3%.

был гораздо шире и практически охватывал обширные пространства всей Циркумпонтийской металлургической провинции (ЦМП)⁵³. Если рецептура мышьяковистой бронзы имеет равномерное распространение, то другой тип сплава (оловянистая бронза) уже имеет ограниченный характер. Эта ограниченность носит не только территориальный, но чисто количественный характер. Схематичное картографирование показывает, что оловянистая бронза уже в III тыс. до н. э. широко применялась почти на всей территории Малой Азии и только на финальном этапе куро-аракской культуры начинает спорадически появляться на Армянском нагорье. В более северных областях (Грузия, Северный Кавказ) таких случаев пока не обнаружено вовсе (рис. 10). Чаще всего

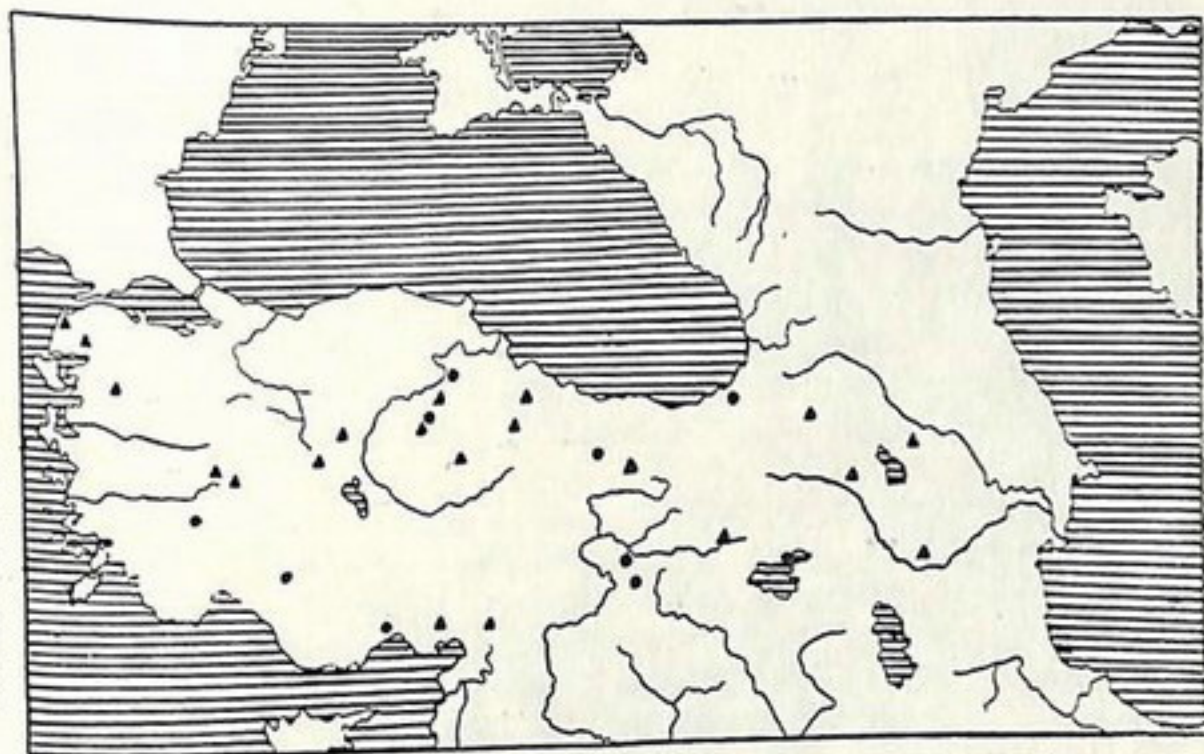


Рис. 10. Карта-схема распространения оловянистых и мышьяково-оловянистых бронз на Кавказе и в Малой Азии в конце III тыс. до н. э.

олово как легирующий компонент применяется металлургами анатолийских поселений. Общее количество предметов, в которых зафиксирована искусственная примесь олова для этого региона, составляет примерно 47%. В области Киликии его гораздо меньше (30%). Западная Малая Азия в этом отношении занимает промежуточное положение между Анатолией и Киликией. Олово

⁵³ Е. Н. Черных. Металлургические провинции и периодизация эпохи раннего металла на территории СССР, 1978, № 4, стр. 56 (рис. 3).

здесь присутствует примерно в составе 41% бронзовых изделий. Остальные типы сплавов (без мышьяка и олова) на всей территории носят чисто эпизодический характер. Такая эпизодичность не позволяет выявить какие-то определенные закономерности их территориального распределения. Эти типы сплавов (со свинцом и сурьмой) для нас интересны только тем, что они говорят о начале применения древними металлургами и литейщиками новых легирующих примесей с целью получения сложных, многокомпонентных сплавов на медной основе.

1. 2. 3. 4.

ГЛАВА IV

ЭПОХА СРЕДНЕЙ БРОНЗЫ

(I ПОЛОВИНА II ТЫС. ДО Н. Э.)

Материальная культура среднебронзовой эпохи Армении по сравнению с предшествующими и последующими этапами исследована сравнительно слабо. Причиной тому, очевидно, является отсутствие к настоящему времени хорошо изученных и четко стратифицированных поселений этого времени. В связи с этим бросается в глаза и крайне ограниченное количество специальных публикаций, освещающих рассматриваемый исторический период.

И все же, несмотря на это, изучая эпоху средней бронзы, все исследования единодушно заключают, что она характеризуется интенсивным ростом земледелия и скотоводства, за счет чего следует резкое увеличение прибавочного продукта, которое в конечном итоге влияет на процесс углубления социальной и имущественной дифференциации внутри общества. Наряду с рядовыми погребениями бедных прослоек, мы застаем огромные курганные сооружения с богатым комплексом погребального инвентаря, принадлежащего членам общества верхней части социальной иерархии.

Другой отличительной чертой этой эпохи является расширение и углубление социально-экономических, культурных и торговых связей с развитыми цивилизациями Передней Азии и Ближнего Востока. Эти тесные контакты и прочные связи коренным образом отразились на все сферы материальной и духовной жизни среднебронзовой культуры Армении¹.

¹ Б. А. Куфтин. Археологические раскопки в Триалети, т. I, Тбилиси, 1941, стр. 78—100; Б. Б. Пиотровский. Археология Закавказья, Л., 1949, стр. 43—51; А. А. Мартиросян. Армения в эпоху бронзы и раннего железа. Ереван, 1964,

Вместе с интенсивным ростом земледелия и скотоводства существенные перемены переживает и процесс металлургии и металлообработки. Эти перемены выражаются прежде всего в изменении морфологии основных категорий металлических вещей. На смену раннебронзовым топорам, кинжалам, черенковым наконечникам копий приходят асимметричные секиры, кинжалы с рамочной рукояткой переднеазиатского типа или же кинжальные клинки с ромбическим сечением. В это время начинается изготовление втульчатых наконечников копий, новых видов долота, плоских топориков и т. д. Появляется совершенно новая категория металлического инвентаря (имеется в виду металлическая посуда), которая в раннебронзовую эпоху являлась продукцией исключительно гончарного дела.

Совершенно новым явлением следует считать появление высокохудожественных образцов изделий из золота, серебра и меди, украшенные драгоценными камнями и изготовленные с применением чеканки, гравировки, инкрустации.

Теперь уже металл применяется здесь не только как хозяйственный инвентарь, средство вооружения или же как мелкие невыразительные украшения, а становится символом богатства и власти, и, что очень важно, уже начинает выступать как один из основных показателей социальной и имущественной дифференциации, которая в эпоху средней бронзы проявилась с особой резкостью и контрастностью по сравнению с III тыс. до н. э.²

Если для раннебронзовой поры Армении наряду с артефактами металлопроизводства известны многочисленные находки тигелей, лячек, литейных форм и остатки плавильных печей, то для этого времени мы фактически не располагаем никаким аналогичным материалом, за исключением единственной находки глиняного тигеля и куска шлака, обнаруженной в нижнем слое поселения Узерлик-Тепе, датируемого К. Х. Кушнарева первыми веками II тыс. до н. э.³

Необходимо отметить, что вопросам металлургии и металлообработки среднебронзовой эпохи Армении не посвящено ни одного специально историко-металлургического исследования. Метал-

стр. 47—73; Э. В. Ханзадян. Гарни, IV. Ереван, 1969, стр. 83—123 (на арм. яз.). Э. М. Гогадзе. Периодизация и генезис курганной культуры Триалети. Тбилиси, 1972, стр. 96—111 (на груз. яз.); Г. Е. Арешян. Малоазийские формы в керамике Армении среднего бронзового века, СА, 1973, № 4, стр. 40—49; Т. С. Хачатрян. Древняя культура Ширака. Ереван, 1975, стр. 89—124.

² См. предыдущую сноску.

³ К. Х. Кушнарева. Новые данные о поселении Узерик-Тепе около Агдама. МИА, № 125, М.—Л., 1965, стр. 79, 99.

лические изделия, изученные нами, в основном происходят из отдельных погребальных комплексов или являются случайными находками. Они в основном представлены оружием, орудиями труда и украшениями, происходящими из отдельных погребений Лчашёна, Эчмиадзина, Элара, Норадуза, Мецамора, Ленинакана, Айгешата, Аруча, Мохраблур⁴, и одним кинжалом из известного Кироваканского кургана, исследованного Б. Б. Пиотровским⁵.

Всего собрано и спектрально проанализировано ровно 37 металлических предметов, происходящих из различных памятников или случайно обнаруженных в отдельных пунктах республики. Для большинства изделий принята датировка, предложенная А. А. Мартиросяном⁶ или же автором соответствующих раскопок.

Кроме того, к этой коллекции условно отнесены два кинжальных клинка: один из хаченатетского кургана № 2 (раскопки Э. Реслера), датируемый Кушнарева⁷ началом II тыс. до н. э.⁷; другой — из Узунтепе Астраханбазарского района Азербайджанской ССР⁸. Анализы обоих кинжалов выполнены И. Р. Селимхановым⁹.

Ограниченное количество исследованного материала не позволило сделать достаточно обоснованных выводов относительно металлургического производства в целом. Но, несмотря на это, полученные результаты, их статистическая обработка и аналогичные данные из синхронных культур соседних территорий дают возможность проследить динамику развития металлургии на этом историческом этапе.

Металлургическая характеристика

Проанализированный металл среднебронзовой эпохи Армении распадается на четыре основные и две условные металлургические группы:

⁴ Материалы из погребения Айгешата, Аруча (Шамирама) и Мохраблур, раскопанные в последние годы Р. Торосьяном и Г. Арешьяном, не опубликованы.

⁵ Б. Б. Пиотровский. *Археология Закавказья*, стр. 47.

⁶ А. А. Мартиросян. *Армения в эпоху бронзы...*, стр. 47—73.

⁷ К. Х. Кушнарева. *Памятники медного века в Нагорном Карабахе*. СА, 1954, № XX, стр. 165—179.

⁸ И. М. Джафарзаде. *Элементы археологической культуры древней Мугани*. «Изв. АН Азерб. ССР», 1946, № 9, стр. 39.

⁹ И. Р. Селимханов. *Историко-химические и аналитические исследования древних предметов из медных сплавов*. Баку, 1960, стр. 144—148.

1. Мышьяковистые бронзы (Cu+As).
2. Мышьяково-оловянистые бронзы (Cu+As+Sn).
3. Мышьяково-свинцовистые бронзы (Cu+As+Pb).
4. Четырехкомпонентные сплавы (Cu+As+Sn+Pb).
5. Многокомпонентные сплавы (Cu+As+Sn+Pb+Sb).
6. Биллон (сплав меди с серебром; Cu+Ag).

1. **Мышьяковистые бронзы.** Из всей исследованной коллекции только три предмета оказались легированы мышьяком. К данной металлургической группе относятся две случайно обнаруженные асимметричные секиры из Шамшадинского района (ан. М 9597, М 9598) и один ножик из погребения № 14 близ села Айгешат¹⁰. Концентрация примесей мышьяка для данной группы колеблется в интервале 1,4—1,75%.

2. **Мышьяково-оловянистые бронзы.** Самым распространенным типом сплава в эпоху средней бронзы являются мышьяково-оловянистые бронзы. Из такого сплава изготовлена преобладающая часть всех бронзовых вещей. На ее долю приходится 22 предмета, что примерно составляет 60% общего количества всей проанализированной серии. К этой группе относят четыре кинжальных клинка из Лчашена (ан. М 3744, М 3745, М 9595, М 9596), иджеванская миниатюрная секира (ан. М 9602), обломок небольшого колечка эчмиадзинского музея (ан. М 9608), кинжальный клинок из Ошакана (М 9609) и многие другие.

3. **Мышьяково-свинцовистые бронзы.** Одна из малочисленных групп представлена сплавом на медной основе с намеренной присадкой мышьяка и свинца. Таких предметов всего два. Один из них представлен кинжалом с территории Эчмиадзина (ан. 9613), другой — котлом из кургана № 1 близ Аруча¹¹ (ан. 357).

4. **Четырехкомпонентные сплавы.** Из всей проанализированной серии среднебронзового металла на медной основе в семи случаях зафиксировано повышенное содержание сразу трех примесей (As, Sn, Pb), которые участвуют в составе сплава одновременно, как легирующие компоненты. Из этого типа сплава изготовлены шесть проколов, происходящих из погребения № 1 Айгешата (ан. 279—284), и булавка из мохраблурского погребения (ан. 305).

5. **Многокомпонентные сплавы (условная).** К этой условной группе относится один кинжальный клинок из Хаченагетского кургана № 2. В ее составе имеется повышенное содержание сразу четырех легирующих компонентов (As, Sn, Pb, Sb). Это, пожалуй, редчайший случай, когда литейщики эпохи средней бронзы при

¹⁰ Раскопки Р. Торосяна. Материал не опубликован.

¹¹ Раскопки Г. Арешяна. Материал не опубликован.

отливке оружия применяют одновременно сразу четыре легирующих элемента. Эта группа пока чисто условная. Возможно, при дальнейшем исследовании металла средней бронзы эта серия увеличится и покажет определенные в рецептуре закономерности, которые позволяют делать какие-то обоснованные заключения.

6. Сплав меди с серебром — биллон. Она, как и предыдущая, относится к условной металлургической группе. Изделий, изготовленных из этого типа сплава, всего два, происходят из кургана № 1 Аруча, одно из них предоставлено небольшой заколкой, другое — застёжкой, усложненной конфигурации (ан. 358, 360).

При изучении даже такой ограниченной коллекции цветного металла можно заметить, что с начальных этапов средне-бронзовой эпохи металлурги-литейщики в широких масштабах начинают применять олово для получения высококачественных искусственных бронз, из которого отливались многочисленные предметы как хозяйственного, так и военного назначения. Если в предыдущий период на всем Армянском нагорье было зафиксировано всего несколько случаев применения олова, то в данную эпоху оловянистые бронзы или другие виды сплавов, в которых участвует олово, принимает весьма широкие масштабы. Общее количество предметов, в которых зафиксирована искусственная добавка олова, составляет почти 80% всех артефактов металлургического производства. Кроме того, начинается получение новых видов сплавов на медной основе с применением комплексных лигатур, таких, как свинец, сурьма и комбинированные с мышьяком и оловом. Все эти новшества, происходящие в металлургическом производстве Армении, указывают, что, начиная с первых веков II тыс. до н. э., в металлургии и металлообработке происходят новые существенные сдвиги и перемены, которые характеризуют ее как новую, более высшую стадию развития металлопроизводства.

Химическая характеристика

Выделения химических групп для металла этого времени производились тем же методом, что и для раннебронзовой коллекции. Ограниченность среднебронзовой серии не дает надежности при статистической обработке, и поэтому химическая группировка в данном случае носит несколько условный характер. Но тем не менее даже при такой условности мы можем хотя бы приблизительно сказать, какие изменения происходят с химическим составом металла, который является чутким индикатором, фиксирующим стабильность или изменения меднорудных источников.

Группа A₁₁ — самая многочисленная группа. К ней относится около половины всех проанализированных предметов (18). Это

прежде всего четыре лчашенских кинжала, иджеванская миниатюрная секира, колечко и небольшая пластина эчмиадзинского музея, секира из Ленинакана, почти все изделия из айгешатских погребений: булава из Мохраблур и котел из кургана № 1 Аруча. Для всего этого набора предметов характерны повышенные концентрации никеля, свинца и сурьмы.

Группа A_{12} , в нее входят: один кинжал из Эчмиадзина (территория биофильтра) и кольцо, раскопанное Г. Арешяном в кургане № 1 Аруча (ан. М 9611, 359).

Группы A_{21} и A_{22} — в данной серии начисто отсутствуют.

Группа B_{11} — данная химическая группа характеризуется пониженным содержанием никеля и повышенной примесью свинца и сурьмы. К этой группе относятся 9 предметов: две секиры Шамшадинского района (ан. М 9597, М 9598), кинжал из Норадуза (М 9704), проколка из Айгешата (ан. 282), котел из Аруча (ан. 357), три проколки (Арич, Мецамор, ан. М 11288, М 11329, М 11330) и кинжальный клинок хаченагетского кургана.

Группа B_{12} — шесть предметов. Четыре кинжала (Ошакан, Эчмиадзин и Узунтепе), одна проколка из упомянутого погребения Айгешата и застёжка аручского кургана.

Группы B_{21} и B_{22} — представлены каждая одним предметом: листовидный нож из Элара (B_{21}) и заколка из Аруча (B_{22}).

Химизм металла средней бронзы резко отличается от аналогичных показателей III тыс. до н. э. Выше мы уже отмечали, что для раннебронзовой коллекции Армянского нагорья характерными группами являлись те, которые в своем составе имеют пониженные концентрации примесей никеля (низконикелистые группы В; около 70%) и что исходной рудной базой для нее могли служить месторождения меди, сосредоточенные на территории Советской Армении или же находящиеся в непосредственной близости от нее.

В первой половине II тыс. до н. э. эта картина значительно меняется. На долю низконикелистых групп приходится уже лишь около 45% всей готовой продукции, и, наоборот, количество высоконикелистых меднобронзовых вещей увеличивается от 30% (III тыс.) до 55%. В это время уже, хотя и незначительно, но все же преобладает металл, выплавленный из руд, химическая характеристика которых не свойственна картине указанных месторождений.

Для полноты представления о меднобронзовой металлургии Армении нами привлечен синхронный материал из курганных погребений Грузии. В частности, обработаны результаты химико-спектрального анализа 82 бронзовых вещей, проделанных в химико-реставрационной лаборатории Государственного музея Грузии (ГМГ), опубликованные Ц. Н. Абесадзе. Материал в целом происходит из курганных погребений I половины II тыс. до н. э.¹²

Металлургическая характеристика

Для группировки этой коллекции металла нами проделана та же обработка, которая применена для синхронного металла памятников Армении. Статистически выделено шесть основных типов сплава и одна условная.

1. Мышьяковистые бронзы (Cu+As).
2. Оловянистые бронзы (Cu+Sn).
3. Мышьяково-оловянистые бронзы (Cu+As+Sn).
4. Свинцово-оловянистые бронзы (Cu+Sn+Pb).
5. Свинцово-мышьяковистые бронзы (Cu+As+Pb).
6. Многокомпонентный сплав (Cu+As+Sn+Pb).
7. Условная (Cu+Pb+Zn).

Нижней границей искусственной насадки для олова, свинца и цинка взято значение с 1%. Для мышьяка же, как и для раннебронзового металла, принято значение 0,3%.

1. Мышьяковистые бронзы. Во всей проанализированной коллекции 26 предметов оказались легированными только мышьяком. Фактически при их изготовлении древние ремесленники все еще применяют традиционную рецептуру, которая была так широко распространена в куро-аракское время. Эта цифра довольно внушительна, особенно если ее сравнить с соответствующими показателями Армении. Вспомним, что там было всего три предмета из традиционной мышьяковистой бронзы. А здесь она фактически составляет чуть более одной трети всей серии.

2. Оловянистая бронза. Одиннадцать предметов изготовлены из классической оловянистой бронзы. В Армении же таких бронз в среднебронзовое время не зафиксировано ни одного случая.

3. Мышьяково-оловянистые бронзы. Этот тип сплава получает сравнительно не широкое распространение у мастеров сред-

¹² Ц. Н. Абесадзе. К истории медно-бронзовой металлургии триалетской культуры. В сб. «Реставрация, консервация, технология музейных экспонатов». Тбилиси, 1974, стр. 27—77 (на груз. яз; с русск. резюме.).

небронзовой эпохи. К этой металлургической группе относится всего 12 предметов, в целом составляет одну седьмую часть всей коллекции. В Армении же из него изготовлено больше половины бронзовых вещей.

4. Свинцово-оловянистые и свинцово-мышьяковистые бронзы. Довольно широкое распространение у древних металлургов Грузии получают сплавы с комплексной лигатурой, когда наряду с традиционным мышьяком и оловом в состав предмета преднамеренно вводится и свинец. Из этих комплексных лигатур изготовлено 14 предметов (8 свинцово-оловянистых и 6 свинцово-мышьяковистых).

5. Многокомпонентные сплавы. Эти бронзы фактически являются модификацией вышеприведенных сплавов с той лишь разницей, что здесь перемешиваются все три лигатуры вместе ($\text{Cu} + \text{As} + \text{Sn} + \text{Pb}$). Из таких сплавов изготовлено 17 предметов. По количеству они занимают второе место после мышьяковистых бронз. Остается добавить, что в составе одного предмета зафиксировано повышенное содержание (5,72%) цинка, которое, надо полагать, также является искусственной добавкой. Если учесть, что в серии из Армении таких случаев нет и что они нам пока не известны из более ранних слоев, то становится понятным тот повышенный интерес, который мы проявляем к этому случаю. Он, безусловно, показывает, что в эпоху средней бронзы уже начинается выплавка и применение цинка для нужд металлургического производства.

Химическая характеристика

Химическая характеристика среднебронзового металла Грузии, как и в куро-аракское время, в целом мало чем отличается от аналогичной картины Армении. Здесь тоже, по сравнению с предшествующим этапом, наблюдается резкое увеличение групп металла, содержащего сравнительно высокие концентрации никеля. Для сравнения приведем следующие данные: в III тыс. до н. э. высоконикелистые соединения в Грузии (группы А) составляли около 28%, в 1-й же половине II тыс. до н. э. на их долю уже приходится почти 50%, т. е. они фактически увеличиваются примерно в два раза. Почти такое же соотношение наблюдается в Армении.

Выше мы уже отмечали, что в исследованных месторождениях не удалось где-либо обнаружить медную минерализацию с повышенным содержанием никеля и что для всех них в общем характерна обратная картина. Изучение химизма металла Армении и Грузии показывает, что на всех этих территориях в среднебронзовое время продолжают традиционно использоваться одни и те

же рудные месторождения, часть которых базируется на местных источниках, другая же часть с высоким никелем поступает из месторождений, находящихся за пределами Армянского нагорья. Где конкретно могли быть они локализованы, мы в настоящее время ответить не можем. Все это, очевидно, найдет свое решение после более или менее детального историко-геологического и археологического исследования медных месторождений Передней Азии и Ближнего Востока. И пока эти месторождения не изучены с археологической точки зрения, вопрос этот, на наш взгляд, остается открытым и неразрешенным.

Металл Малой Азии

Результаты спектральных анализов меди и бронз из синхронных памятников Малой Азии обработаны тем же методом, который применен при химико-металлургических группировках металла Армении и Грузии. Здесь соблюдается тот же принцип географического районирования, который был выбран для III тыс. до н. э. В целом по всей Малой Азии количество известных и проанализированных медно-бронзовых вещей в 1-й половине II тыс. до н. э. резко сокращается. Если из III тысячелетия было известно 288 предметов, то для рассматриваемого времени эта цифра составляет примерно половину (132 анализа). Но даже такое количество позволяет производить надежную статистическую обработку и сделать ряд предварительных выводов относительно процесса динамики металлопроизводства Малой Азии.

Анатолийский металл

Если в III тысячелетии металл этой области происходил из девяти памятников, то коллекцию 1-й половины II тыс. до н. э. составляют предметы всего лишь трех поселений (Аладжа-Гуюк, Алишар, Кюльтепе). Здесь самой распространенной металлургической группой, как и в III тыс. до н. э., остается мышьяковистая бронза, на долю которой приходится около 42% сплавов. Классические оловянистые бронзы в целом сокращаются почти вдвое. Но зато втрое увеличиваются бронзы с совместной лигатурой мышьяка и олова ($As+Sn$). Другие типы сплавов с применением свинца и сурьмы в целом не находят широкого распространения, как, например, в Армении или Грузии, и бытуют здесь sporadически.

Вместе с рецептурой основных видов сплавов частично изменяется и химизм анатолийского металла. Это изменение прежде всего отражается на химических группах с повышенным содержанием никеля (Ia, Ib, IIa, IIb). Если в третьем тысячелетии эти хи-

мические группы составляли около 32% всей проанализированной серии, то в 1-й половине II тыс. их количество увеличивается более чем в полтора раза. Все это указывает на то, что происходит либо частичная переориентация местных металлургов на другие рудные источники, либо резкое увеличение импортных образцов медно-бронзовых предметов, попавших сюда или за счет обмена, или вследствие этнических перемещений.

Металл Киликийской области

Количество металлических изделий в памятниках Киликийской области в 1-й половине II тыс. до н. э., как и в Армении и Анатолии, заметно сокращается. Отсюда спектрально проанализировано всего 33 предмета на медной основе, в то время как из слоев III тыс. в два раза больше. По традиции здесь преобладает мышьяковистая бронза, а классических оловянистых бронз не зафиксировано ни одного случая. Олово в легировке участвует совместно с мышьяком для получения мышьяково-оловянистых сплавов, а в одном случае (Мерсин) — со свинцом. Набор сплавов, как видим, здесь довольно ограничен и не имеет такого разнообразия, как синхронный металл Армении и Грузии. Мало каких-либо изменений наблюдается и в химическом составе. Здесь в незначительной степени сокращается доля высоконикелистых соединений и в такой же мере увеличиваются группы с низким никелем.

В целом в Киликии сохраняются те же традиционные меднорудные источники, которые снабжали потребности металлургов еще в III тыс. до н. э.

Металл Западной Малой Азии

Если о западномалоазийской металлургии 1-й половины II тыс. судить по количеству бронзовых находок, известным нам по публикации У. Ессин, то можно смело сказать, что металлопроизводство здесь переживает явный упадок. Это наглядно демонстрируется соотношением между количеством бронзовых вещей из слоев III тысячелетия (73 предмета) и 1-й половины II тыс. до н. э. (всего 16 находок)¹³.

В целом, как видим, металл сокращается более чем в четыре раза. Эти 16 предметов происходят из двух памятников — Кушур-Бейджисултан. Подавляющая часть этой коллекции изготовлена из мышьяковистой бронзы и лишь в трех случаях анализами

¹³ У. Ессин. Указ. работа.

установлена лигатура с компонентами мышьяка и олова—мышьяково-оловянистая бронза. При сравнении химизма малоазийского металла с аналогичными показателями III тыс. до н. э. других районов мы наблюдаем те же закономерности, которые характерны для Армении, Грузии и Анатолии, т. е. здесь также увеличивается доля высоконикелистых групп, хотя и не в той степени, как в указанных областях. Ограниченность данной коллекции лишает возможности делать более обобщающие выводы относительно динамики металлургии этого интереснейшего региона Старого Света. Находясь на Восточном побережье Эгейского моря, она с запада фактически граничила с Балканами, а с Востока примыкала к обширным областям Переднеазиатского культурного мира, где в это время начинается возвышение Хетской державы с высоко-развитым металлургическим производством.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Древнейшие следы употребления металла в Старом Свете мы застаем на рубеже VIII—VII тыс. до н. э. в слоях докерамического поселения Чайону-Тепези. Этот чрезвычайно интересный, с точки зрения истории металлургии, археологический памятник находится в верховьях Тигра, юго-западной части Армянского нагорья. Здесь, наряду с небольшой коллекцией готовых медных украшений, обнаружены и куски окисленных минералов меди — малахита¹. Данное обстоятельство дает специалистам основание предполагать, что уже в это время человек был знаком с навыком восстановительной плавки и последующим процессом его обработки с помощью холоднойковки².

Чайону-тепезинская коллекция представляет собой невыразительные медные предметы в виде бусинок, булавок и заколок. Точно такая же категория вещей производится и в последующие тысячелетия. Об этом свидетельствуют многочисленные находки из памятников, датируемых VII—первой половины V тыс. до н. э., раскинутых на обширных территориях Малой Азии и Ближнего Востока. Металлические находки из Чатал-Гуюка³, Хаджилара⁴, Тель-ас-Савана, Сялка I⁵, Али-Коша⁶, Ярым-Тепе I и II⁷ и др. в

¹ H. Cambel, R. Braidwood. An Early Farming Village in Turkey. Scientific American. 222 №3, 50. 1970.

² R. Braidwood. The Early Willagy in Soutwestern Asia. JNES, vol. 32, №1—2 Chicago, 1973, p. 37, E. H. Черных. Металл—Человек—Время. М., 1972, стр. 26; Н. Н. Терехова. Металлообрабатывающее производство у древнейших земледельцев Туркмении. Сб. «Очерки технологии древнейших производств». М., 1975, стр. 43, 44; Н. Я. Мерперт, Р. М. Мунчаев. Древнейшая металлургия Месопотамии, СА, 1977, № 3, стр. 154.

³ J. Mellart. Catal Huyuk. London. 1967, p. 209, 217, 218. fig. 104.

⁴ J. Mellart. Earliest Civilirations of the Near Ecast. London, 1965, p 21.

⁵ R. Yhirshmsn. Fouilles de Sialk №1 Paris. 1958.

⁶ F. Hole, K. Flannery, J. Neely. Early Agriculture and Animal Husbandry in den Luran, Iran. Current Anthropology, №6, 1965 №1, p. 106.

⁷ Н. Я. Мерперт, Р. М. Мунчаев. Древнейшая металлургия Месопотамии. СА, 1977, № 3, стр. 157—159.

основном представляют собой различные украшения небольших размеров, носящие исключительно декоративный характер. Эти медные вещи имеют такую же простейшую технологию изготовления, как и коллекции из Чайону-Тепези: примитивная плавка окисленных руд — холоднаяковка. Все это говорит о том, что на протяжении почти двух с половиной тысячи лет древние мастера сохраняют старую технологию и продолжают изготавливать традиционный набор декоративных изделий. И, как видим, в этот промежуток времени металлические предметы фактически еще не находят практического применения в хозяйственной жизни древнего общества. Этот начальный период, вероятно, можно отнести к первому этапу сознательной металлургии. Он характеризуется сравнительно небольшим объемом производства медных вещей, которые в основном употребляются как украшения. Со II половины V тыс. до н. э. эта картина постепенно меняется. Наряду с традиционными предметами украшения в незначительных масштабах начинается производство новых категорий вещей, имеющих иные функциональные назначения. Мы имеем в виду прежде всего обломок плоского черешкового наконечника копья из Сналка II, датированный II половиной V тыс. до н. э.⁸ К рубежу V—IV тыс. относится комплекс металлических находок из энеолитических поселений Техута⁹ и нахичеванской Кюль-Тепе I¹⁰, среди которых следует особо выделить ножик и стреловидное оружие, изготовленные из искусственной мышьяковистой бронзы. В начальный период производство этих новых предметов носит весьма ограниченный характер. Это объясняется, по-видимому, сложностью технологического процесса изготовления металлических орудий, с навыками которых было знакомо сравнительно небольшое число ремесленников. Но потребности общественного развития и усложнение социально-экономических отношений требовали все более совершенных орудий труда и оружия, которые бы отличались большой производительностью и эффективностью. К сожалению, в настоящее время мы не обладаем соответствующим материалом, относящимся к IV тыс. до н. э., на котором можно было бы проследить дальнейшее развитие металлопроизводства на протяжении почти тысячи лет.

⁸ R. H. Dyson. Problems in the Relative chronology of Iran, 6000+2000 B. C. In *Chronologies in Old World Archeology*. Edby R. W. Ehrich, Chicago, 1965, p. 236, 237, fig. 1.

⁹ Р. М. Торосян. Раннеземледельческое поселение Техута, стр. 61, 62 (на арм. яз.).

¹⁰ О. А. Абибулаев. К вопросу о древней металлургии Азербайджана. МИА, № 125, М.—Л., 1965, стр. 65—72.

В следующую историческую эпоху — эпоху ранней бронзы — металлургия Армянского нагорья переживает бурный расцвет. Из памятников этого времени нам уже известны огромное количество медно-бронзовых орудий и достаточно много косвенных материалов, указывающих на непосредственную выплавку меди из руды с последующим литьем в закрытые литейные формы.

В это время уже начинается производство массивных орудий, литье и обработка которых требует высокого профессионализма металлургов и кузнецов. Изготовление медно-бронзовых предметов в таком широком масштабе говорит о слаженном механизме всех звеньев горнометаллургического производства, начиная от добычи руды с последующим его обогащением плавкой, литьем и обработкой с помощью операцийковки и т. д. Теперь уже бронзовые орудия занимают главенствующее положение в хозяйственной и военной жизни. Такие традиционные материалы, как камень и кость, постепенно вытесняются на второй план. Теперь уже остается все меньше сфер производственной, хозяйственной и военной жизни, куда бы ни проникали бронзовые орудия. Они резко повышают производительность труда и способствуют увеличению прибавочного продукта. Разбор и анализ спектрально изученного металла III тыс. до н. э. Армении, Грузии и Малой Азии показывают, что в это время повсюду применяется технология получения высококачественных мышьяковистых и оловянистых бронз.

Опираясь на химико-металлургические признаки цветного металла, на этих территориях для III тыс. предварительно можно выделить несколько металлургических и металлообрабатывающих очагов, основными из которых, на наш взгляд, следует считать следующие:

1. Куро-аракский металлургический очаг, базирующийся на богатых залежах меди, расположенных на территории Армянского нагорья.

2. Западногрузинский металлургический очаг. Основными рудными источниками, вероятно, служили медные месторождения Чорохского бассейна.

3. Анатолийский металлургический очаг. Можно полагать, что главным сырьевым источником данного очага была группа месторождений, локализованных в верхнем течении Кызыл-Ирмака, у впадения ее в Черное море. При этом не исключена возможность использования медных руд и из других источников.

4. Сиро-килийский металлургический очаг. Этот очаг в данном случае носит условный характер, так как в настоящей работе не учтены показатели металла из памятников Сирии, особенно ее северо-западных областей.

Металлургическая деятельность в этом очаге, вероятнее всего, могла базироваться на небольшой группе медных месторождений, сосредоточенных в восточной Киликии и в северо-западных районах Сирии.

5. Западно-малоазийский очаг металлообработки. Если для других очагов рудные базы рисуются более или менее достоверными, то для западно-малоазийского очага вероятность определения этих источников представляется довольно сложным. Дело в том, что в Западной Малой Азии неизвестны четко выраженные меднорудные проявления. Со всей очевидностью можно предположить, что металлопроизводство данного очага базировалось на привозном сырье. В истории древнейшей металлургии известно много случаев, когда индустрия меди отдельных культурно-исторических общностей развивалась за счет сырьевых баз, находящихся за территориальными пределами конкретных археологических культур. Вспомним металлообработку раннеземледельческой культуры Анау в южной Туркмении¹¹, обработку меди Триполья¹², высоко-развитую индустрию меди майкопских курганов¹³ и др. Во все эти очаги металлообработки исходное сырье (в виде полуфабрикатов или отдельных слитков) поступало из месторождений сосредоточенных на «чужих» территориях.

Аналогичное явление, очевидно, происходило и в Западной Малой Азии. С большой осторожностью можно предполагать, что в западно-малоазийский очаг металлообработки металл поступал из балканских месторождений, например, из айбунарских медных рудников (Южная Болгария), интенсивная разработка которых началась еще в IV тыс. до н. э.¹⁴

Металл каждого из выделенных металлургических и металлообрабатывающих очагов III тысячелетия имеет свои характерные химико-металлургические особенности.

В металлургическом производстве Армянского нагорья на протяжении всей куро-аракской культуры металлурги основным легирующим компонентом для получения бронзы применяли мышьяк и только на самых последних этапах ранней бронзы (конец III тыс. до н. э.) здесь спорадически появляются предметы, в легировке

¹¹ Н. Н. Терехова. Металлообрабатывающее производство у древнейших земледельцев Туркмении, стр. 41.

¹² Н. В. Рындина. Древнейшее металлообрабатывающее производство Восточной Европы. М., 1971, стр. 93—96.

¹³ Е. Н. Черных. История древнейшей металлургии Восточной Европы. М., 1966, стр. 43—50.

¹⁴ Е. Н. Черных. Айбунарский медный рудник IV тыс. до н. э. на Балканах. СА, 1975, № 4, стр. 132—152.

которых использована новая рецептурная лигатура — олово. В состав искусственного сплава оно вводится либо в одиночку — получается оловянистая бронза, либо совместно с мышьяком с целью выплавки мышьяково-оловянистых сплавов.

Для грузинских же памятников (Урбинси, Амиранис-Гора, Хизаанант-Гора, Сачхере) на протяжении всей раннебронзовой эпохи бытуют однообразные искусственные медно-мышьяковистые сплавы.

Совершенно другая картина наблюдается в синхронных очагах Малой Азии — почти на протяжении всего III тыс. до н. э. совместно с мышьяком широко применяется олово. Особенно интенсивно оно используется в анатолийском очаге. Здесь количество предметов, в легировке которых участвует олово (отдельно или совместно с другими искусственными компонентами), составляет около 46% всей проанализированной коллекции. В киликийской и западно-малоазийских очагах олово в целом употребляется примерно в полтора раза меньше.

На рубеже III—II тыс. до н. э. характер металлопроизводства Армянского нагорья резко меняется. Металлургия и металлообработка вступают в новую фазу своего развития. Теперь уже на смену монотонным медно-мышьяковистым сплавам приходят разнообразные бронзы, где центральное место, безусловно, занимает олово. Оно присутствует в качестве искусственной примеси почти в 80% изделий. В это время усложняется рецептура сплавов. Искусные мастера литейщики овладевают почти всеми технологическими приемами литья,ковки, чеканки, гравировки, инкрустации. Вместе с этим усложняется рецептура выплавки бронз. В широких масштабах применяется технология получения многокомпонентных сплавов с мышьяками, оловом, свинцом и сурьмой.

В первой половине II тысячелетия меняется и химическая характеристика металла Армении. Если в куро-аракское время здесь преобладали низконикелистые химические группы меди, то в среднебронзовую эпоху на первое место выступают высоконикелистые группы.

Аналогичные химико-металлургические изменения наблюдаются и на проанализированной серии металла из среднебронзовых памятников Грузии. Разница в том, что в легировке грузинского металла в гораздо большей степени участвует свинец. Его применение здесь принимает сравнительно широкие масштабы. Для сравнения приведем такие данные. В Армении количество случаев употребления свинца для легировки в любой комбинации составляет около 26%, в то время как аналогичные показатели Грузии равны 40%. Меньше всего свинец употребляется у металлургов анатолийских памятников, там его искусственная присадка зафик-

сирована только в составе 10% всей проанализированной коллекции.

В западно-малоазийских и киликийских очагах I-й половины II тысячелетия свинец как легирующий компонент практически не применяется. Очень интересная картина получается при сравнении химико-металлургических показателей среднебронзового металла Армении с соответствующими показателями синхронного материала анатолийских памятников (Аладжа-Гуюк, Алишар, Кюль-Тепе). Для обоих очагов характерна почти полная идентичность рецептурной традиции (за исключением использования свинца как лигатуры). В Анатолии все типы сплавов, в которых имеется олово, составляют 83% от общего количества, в Армении — 80%, а в Грузии — 60%.

Химическая характеристика во всех трех областях почти полностью одинаковая. На всех этих территориях в I-й половине II тыс. равномерно распространены высоконикелистые группы металла.

Начиная с ранних этапов средней бронзы, металлургия Армении несет на себе явный отпечаток западных (анатолийских) влияний. Иначе трудно объяснить изменение самой рецептуры ведущих типов сплавов и, что очень важно, нивелировку между химическими группами Анатолии и Армении.

В связи с этим подробнее остановимся на проблеме появления олова в Закавказье на рубеже III—II тыс. до н. э. М. А. Кашкай и И. Р. Селимханов в своей последней работе, посвященной главным образом использованию олова на Кавказе, высказывают предположение, что этот металл при помощи соответствующих древних торговых операций поступал в страны Ближнего Востока и Кавказа из отдаленных районов Малайского архипелага¹⁵. Такая точка зрения вряд ли может считаться правомерной. В настоящее время имеются научные данные, которые со всей убедительностью показывают, что искусственные оловянистые бронзы на Балканах и Малой Азии появляются гораздо раньше, чем в странах Юго-Восточной Азии. Так, например, оловянистые бронзы зафиксированы в нескольких предметах энеолитических погребений Болгарии IV тыс. до н. э.¹⁶ Чрезвычайно широкое распространение получает олово как лигатурное средство в малоазийских металлургических очагах в III тыс. до н. э. С другой стороны, известно, что в странах Юго-Восточной Азии, в частности в Китае, бронзовая индустрия как таковая возникает в период высокораз-

¹⁵ М. А. Кашкай, И. Р. Селимханов. Из истории древней металлургии Кавказа. Баку, 1973. стр. 165.

¹⁶ Е. Н. Черных. Металлургические провинции..., стр. 59.

витой Иньской цивилизации (середина II тыс. до н. э.), следов более раннего бронзолитейного дела в Китае археологам еще не известно¹⁷.

Если олово поступало в Переднюю Азию и на Кавказ действительно из Малайского архипелага, то там оно должно было добываться в первую очередь для нужд бронзолитейного дела. Значит, местные горняки и металлурги должны были знать об упорочняющих свойствах этого металла при смешивании его с медью гораздо раньше, чем литейщики Передней и Малой Азии. Но факты свидетельствуют о совершенно обратном явлении: сознательное применение олова древние мастера здесь начинали минимум на полторы тысячи лет раньше, чем в странах Юго-Восточной Азии.

На наш взгляд, первичные источники, снабжавшие оловом высокоразвитую бронзовую индустрию Передней Азии, в первую очередь необходимо искать в непосредственной близости от этих металлургических очагов или же в областях, прилегающих к ним. В научной литературе имеются сведения о ряде (правда, незначительных по объему) месторождений олова в самой Малой Азии. У. Ессин, ссылаясь на геологические источники, упоминает несколько таких рудопроявлений. Они в основном сосредоточены в Западной Малой Азии, в районах современных городов Турции: Биледжик, Сёгют, Гюмеле¹⁸. Особый интерес представляет последнее месторождение, на котором, по сведению автора, зафиксированы следы древнейших горных разработок¹⁹.

Из сказанного не следует делать вывод, что именно эти месторождения являлись поставщиками олова на древние переднеазиатские рынки, где велась оживленная торговля ценным металлом²⁰. Необходимо иметь в виду и целый ряд оловяноносных рудопроявлений, вытянутых узкой цепочкой по северному побережью Средиземноморья от Греции до Испании включительно²¹. Не исключена возможность, что олово могло поступать сюда из Средиземноморья посредством эстафетных торговых или обменных операций²².

¹⁷ Л. С. Васильев. Проблемы генезиса китайской цивилизации. М., 1976, стр. 259—275; С. Кучера. Китайская археология. М., 1977, стр. 90—96.

¹⁸ У. Ессин. Указ. работа, стр. 107, 108.

¹⁹ Там же.

²⁰ Н. Б. Янковская. Клинописные тексты из Кюль-Тепе в собраниях СССР. М., 1968, стр. 29, 30, 34.

²¹ Г. Кларк. Доисторическая Европа. М., 1953, стр. 195—197.

²² Такого мнения придерживается Б. Б. Пиотровский в своей неопубликованной работе, с содержанием которой автор имел возможность ознакомиться в рукописи.

Независимо от того, из каких конкретных источников поступало олово в Малую Азию, одно становится бесспорно ясным, что в Армению технологическая традиция выплавки оловянистой бронзы на рубеже ранней и средней бронзы проникает из западных областей. В пользу этого, прежде всего, говорит тот факт, что олово в Анатолии появляется гораздо раньше, чем на Армянском нагорье, а на Балканах, как приплав к меди, оно применяется уже в IV тыс. до н. э. На Иранском нагорье оно тоже, вероятно, входит в рецептуру сплава в конце III—начале II тыс. до н. э.²³

В районах, удаленных от главных торговых путей, олово должно было представлять еще большую ценность. И поэтому металлурги и литейщики этих очагов дефицитное олово зачастую заменяли сравнительно легко доступным свинцом, залежи которого в достаточном количестве имелись на месте. Очевидно, этим можно объяснить часто встречаемые сплавы с искусственной добавкой свинца в грузинской коллекции бронз.

При исследовании цветного металла северокавказской культуры (первые два этапа которых датируются I пол. II тыс. до н. э.)²⁴ не было зафиксировано ни одного случая оловянистой бронзы. На Северном Кавказе в то время господствует мышьяковистая бронза и лишь в редчайших случаях наблюдаются сплавы с двойной лигатурой, когда наряду с мышьяком в составе изделий присутствует свинец до 10 и более процентов²⁵.

Древнейшая металлургия Армянского нагорья в своем развитии прошла долгий и сложный путь. Древние металлурги, начав свою деятельность с производства простейших медных украшений и в дальнейшем всячески модернизируя медеплавильное дело и процесс металлообработки, в эпоху поздней бронзы достигли высочайшего уровня развития. Это развитие на протяжении многих тысячелетий протекало не всегда равномерно. Временами оно переживало скачкообразные изменения, которые приводили к усложнению технологических процессов, модификации основных видов сплавов, расширению ассортимента орудий и видоизменению морфологических признаков всех категорий вещей.

²³ Анализ по иранскому металлу опубликовано очень мало. М. А. Кашкай и И. Р. Селимханов, рассматривая известные им данные, заключают, что основная масса проанализированных вещей изготовлена из низконикелистых медных руд и, что очень важно, оловянистая бронза появляется здесь в самом конце III тыс. до н. э. (см. М. А. Кашкай, И. Р. Селимханов. Указ. работа, стр. 34—39).

²⁴ В. Н. Марковин. Культура племен Северного Кавказа в эпоху бронзы МИА, 93, М., 1960, стр. 84—86.

²⁵ Е. Н. Черных. История древнейшей металлургии., стр. 37.

Металлопроизводство, как, впрочем, и все другие ремесла, развивалось и модифицировалось в зависимости от происходящих культурно-исторических и социально-экономических преобразований древнего общества. В то же время в силу своей эффективности и производительности она в свою очередь влияла на общий ход общественного развития и общественных отношений.

Еще в 1935 году А. А. Иессен наметил три этапа в развитии кавказской металлургии²⁶. Е. Н. Черных, рассматривая периодизацию медно-бронзовой индустрии всей территории СССР, выделяет для Закавказья также три основных этапа, но, основываясь на последних археологических открытиях, проводит более детальное членение и некоторые этапы уже подразделяет на отдельные фазы²⁷. Древнейшая металлургия Армянского нагорья, как и многих горно-металлургических областей СССР²⁸, пережила три основных этапа.

Приводимая ниже периодизация металла в основе своей повторяет схему Е. Н. Черных²⁹, с той лишь разницей, что здесь для первого этапа мы выделяем две фазы.

Первый этап, первая фаза. Она характеризуется сравнительно небольшим объемом производства медных изделий. Категория вещей в основном представлена мелкими, невыразительными украшениями, изготовленными из «чистой» меди. Этой фазе соответствует небольшая коллекция из слоев Чайону-Тепези, датируемая началом VII тыс. до н. э. Данная фаза, самая продолжительная во времени, охватывает промежуток от рубежа VIII—VII до конца V тыс. до н. э.³⁰

Первый этап, вторая фаза. Хронологически охватывает почти все IV тыс. до н. э. Совместно с украшениями в этой фазе начинается производство орудий труда и оружия. Они изготавливаются из искусственных мышьяковистых бронз, количество известных образцов пока крайне ограничено (Техут, Кюль-Тепе I).

Второй этап, первая фаза. Эта фаза хронологически совпадает со становлением и расцветом куро-аракской культуры. Для этого времени характерно литье в двустворчатые формы. Известная в настоящее время категория вещей самая разнообразная: втульчатые топоры, комбинированные орудия (клевцы), черешко-

²⁶ А. А. Иессен. К вопросу о древнейшей металлургии меди на Кавказе. ИГАИМК, 120, 1935.

²⁷ Е. Н. Черных. Металлургические провинции...

²⁸ Там же.

²⁹ Там же.

³⁰ Дальнейшие хронологические стратиграфические уточнения, возможно, немного удревят верхние границы этой фазы.

вые наконечники копий, плоские кинжалы и наконечники дротиков, серпы, различные браслеты, небольшие кольца и др.

В основном преобладает мышьяковистая бронза. В отдельных случаях употребляется и «чистая» медь. Оловянистая бронза спорадически появляется только в самом конце этой фазы. Плавильные печи находятся на территории самих поселений (Гарни, Джагацтех, Баба-Дервиш).

Второй этап, вторая фаза — эпоха средней бронзы. Оловянистые, мышьяково-оловянистые и многокомпонентные сплавы с участием свинца и сурьмы. Развитие металлургии в это время проходит под сильным влиянием малоазийских очагов.

Кроме традиционных категорий вещей, известных с ранней бронзы, появляются металлическая посуда, различные высокохудожественные ювелирные изделия с применением чеканки, гравировки, инкрустации. Плавильных печей, кроме Узерлик-Тепе, пока неизвестно.

Третий этап — эпоха поздней бронзы³¹, начало использования сульфидных руд. Активность металлургического производства на данном этапе возрастает. Теперь количество металлических находок из ряда могильников часто насчитывает многие сотни украшений, оружия и орудий. На чрезвычайно бурный расцвет цветной металлургии указывают отдельные коллекции из таких блестящих памятников, как Лчашен³², Артик³³, Лори Берд³⁴ и многие др.³⁵

Предварительные исследования металла этой эпохи показали, что расширяется не только ассортимент самих изделий, но меняется и рецептура основных типов сплавов. Причем эти изменения заметны не на всех памятниках в равной степени. На одних из них сохраняются рецептурные традиции предшествующих этапов, на других же они принимают совершенно другие формы³⁶.

³¹ Металлургия этого времени настолько развита и усовершенствована, что требуется специальное исследование. При детальном изучении данного этапа он, возможно, распадется на отдельные металлургические фазы.

³² А. О. Мнацаканян. Древние повозки из курганов бронзового века на побережье оз. Севан, СА, 1960, № 2, стр. 139—152; Основные этапы развития лчашенской культуры. ИФЖ, 1965, № 2, стр. 95—114.

³³ Т. С. Хачатрян. Материальная культура древнего Артика. Ереван, 1963; Древняя культура Ширака, стр. 127—173.

³⁴ С. Г. Деведжян. Ташир-Дзорагет в эпоху бронзы и раннего железа. Автореф. канд. дис., Ереван, 1977, стр. 6—12.

³⁵ А. А. Мартirosян. Поселения и могильники эпохи поздней бронзы. Ереван, 1969 (на арм. яз.).

³⁶ А. Ц. Геворкян. Древнейшая металлургия и горное дело Армении. Автореф. канд. дис. М., 1972, стр. 18—21.

Это была последняя, но самая яркая вспышка в длительной истории древнейшей металлургии меди и бронз. Последние после появления индустрии железа окончательно и навсегда отходят на второй план. Начинают господствовать железные и стальные орудия и оружия, теперь уже они, как металл, будут играть первую роль в экономической, социальной и культурной жизни общества.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Таблицы металлургических и химических групп цветного металла по отдельным очагам и эпохам

Таблицы с I—V

Распределение основных металлургических групп по памятникам III тыс. до н. э.

Табл. I — Армянское нагорье

Табл. II — Грузия

Табл. III — Анатолия

Табл. IV — Киликия

Табл. V — Западная Малая Азия

Таблицы с VI—X

Распределение химических групп металла по памятникам III тыс. до н. э.

Табл. VI — Армянское нагорье

Табл. VII — Грузия

Табл. VIII — Анатолия

Табл. IX — Киликия

Табл. X — Западная Малая Азия

Таблицы с XI—XV

Распределение основных металлургических групп металла I половины II тыс. до н. э.

Табл. XI — Армянское нагорье

Табл. XII — Грузия

Табл. XIII — Анатолия

Табл. XIV — Киликия

Табл. XV — Западная Малая Азия

Таблицы XVI—XX

Распределение химических групп металла I половины II тыс. до н. э.

Табл. XVI — Армянское нагорье

Табл. XVII — Грузия

Табл. XVIII — Анатолия

Табл. XIX — Киликия

Табл. XX — Западная Малая Азия

Таблица I

Армянское нагорье

Памятник или место находки	Типы сплавов						Чистый свинец
	Чистая* медь	Cu+As	Cu+Sn	Cu+ As+Sn	Cu+ As+Pb	Cu+ As+Sb	
Арагац	—	1	—	—	—	—	—
Аревик	—	2	—	—	—	—	—
Арич	—	5	—	—	—	—	1
Гарни	—	4	—	—	1	—	—
Гюзелова	—	2	—	1	—	—	1
Джраовит	4	9	1	—	1	2	—
Зангезур	—	1	—	1	—	—	—
Караз	—	13	—	1	—	—	—
Карс	—	1	—	—	—	—	—
Кировакан	—	1	—	—	—	—	—
Кюль-Тепе II	—	17	—	—	—	—	—
Ленинакан	—	5	—	—	—	—	—
Лчапи Блур	—	4	—	—	—	—	1
Лчашен	—	3	—	—	—	—	1
Мартуни	—	1	—	—	—	—	—
Мохраблур	2	4	—	—	—	1	—
Приереванский клад	1	21	—	—	—	—	—
Степанакерт	—	2	—	—	—	—	—
Шенгавит	—	2	—	—	—	—	—
Элар	—	6	—	—	—	—	—
Эчмиадзин	—	1	—	—	—	—	—

Таблица II

Грузия

Памятник или место находки	Типы сплавов			
	Чистая* медь	Cu+As	Pb	Ag
Амиранис-Гора	—	15	1	1
Убниси	2	14	2	—
Хизаанант-Гора	—	5	—	—
Сачхере	—	52	—	—

Таблица III

Анатолия

Типы сплавов	Чистая медь							
		Cu+As	Cu+Sn	Cu + As+Sn	Cu + As+Pb	Cu + Sn+Pb	Cu + Pb+Sb	Cu + As+Sn+Pb
Пмятники								
Аладжа Гуюк	7	16	6	4	1	3	—	—
Алишар	3	14	—	—	1	1	—	2
Ахлатлибел	2	10	8	—	—	—	1	—
Каяпинар	1	5	1	2	—	—	—	—
Кюльтепе	1	6	—	—	—	—	—	—
Махматлар	1	1	4	3	—	—	—	—
Полатлы	—	4	1	3	—	—	—	—
Хорозтепе	2	9	15	2	—	2	—	—
Языликая	—	6	—	2	—	—	—	—

Таблица IV

Киликия

Типы сплавов	Чистая медь					
		Cu+As	Cu+Sn	Cu+Pb	Cu + As+Sn	Cu + As+Sn+Pb
Памятники						
Мерсин	—	5	—	—	—	—
Тарсус	10	29	1	—	14	1
Тилмен	—	2	—	1	1	2

Таблица V

Западная Малая Азия

Типы сплавов	Чистая медь						
		Cu+As	Cu+Sn	Cu + As+Sn	Cu + As+Pa	Cu + Sn+Pb	Cu + As+Sn+Pb
Памятники							
Бейджисултан	—	14	—	2	—	—	—
Иортан	—	7	—	1	—	—	—
Кушура	—	13	1	2	—	—	1
Троас	—	5	3	9	1	2	2
Троя	2	1	—	7	—	—	—

Таблица VI

Армянское нагорье

Химическая группа	A ₁₁	A ₁₂	A ₂₁	A ₂₂	B ₁₁	B ₁₂	B ₂₁	B ₂₂
Памятник или место находки								
Арагац	—	—	—	—	—	—	1	—
Аревик	—	—	—	—	—	—	2	—
Арич	—	—	1	1	—	—	2	1
Гарни	—	—	—	1	2	1	1	—
Гюзелова	—	—	—	2	—	—	—	1
Джраовит	1	—	—	—	4	7	1	4
Зангезур	2	—	—	—	—	—	—	—
Караз	—	—	2	—	2	1	5	4
Карс	—	—	—	1	—	—	—	—
Кировакан	—	—	—	—	—	—	—	1
Кюль-Тепе II	—	—	—	—	3	3	—	10
Ленинакан	—	—	—	—	—	1	—	4
Лчапи Блур	—	—	—	—	—	—	1	3
Лчашен	—	—	—	—	1	1	1	—
Мартуни	—	—	—	—	1	—	—	—
Мохраблур	—	—	—	—	—	—	4	3
Приереванский клад	10	4	4	4	—	—	—	—
Степанакерт	—	—	—	—	2	—	—	—
Шенгавит	—	—	—	—	1	1	—	—
Элар	1	—	1	2	—	1	1	—
Эчмиадзин	—	—	—	—	—	—	1	—

Таблица VII

Грузия

Химические группы	A ₁₁	A ₁₂	A ₂₁	A ₂₂	B ₁₁	B ₁₂	B ₂₁	B ₂₂
Памятник или место находки								
Амиранис Гора	—	—	1	4	3	—	3	4
Урбниси	1	—	2	—	—	2	3	8
Хизаанант Гора	—	—	2	—	—	—	2	1
Сачхере	4	—	4	—	23	—	20	1

Таблица VIII

Анатолия

Химические группы	Ia	Iв	IIa	IIв	IIIa	IIIв	IVa	IVв
Памятники								
Аладжа Гуюк	1	1	1	3	6	14	1	9
Алишар	3	1	7	2	3	1	3	1
Ахлатлибел	—	2	—	1	4	12	2	—
Каяпинар	—	—	1	—	—	4	—	4
Кюльтепе	1	—	2	2	—	1	1	—
Махматлар	—	—	1	1	—	6	—	1
Полатлы	3	—	—	—	—	—	3	2
Хорозтепе	—	—	5	8	12	5	—	—
Языликая	1	—	1	—	4	—	1	1

Таблица IX

Киликия

Химические группы	Ia	Iв	IIa	IIв	IIIa	IIIв	IVa	IVв
Памятники								
Мерсин	2	1	—	—	—	—	1	1
Тарсус	29	5	3	7	3	—	2	6
Тилмен	—	—	5	—	—	—	—	1

Таблица X

Западная Малая Азия

Химические группы	Ia	Iв	IIa	IIв	IIIa	IIIв	IVa	IVв
Памятники								
Бейджисултан	3	—	1	4	—	—	3	5
Иортан	2	—	—	—	—	—	1	5
Кушура	2	—	5	1	—	—	4	5
Троас	—	2	11	1	—	—	2	—
Троя	5	—	1	1	1	1	—	1

Таблица XI

Армения

Типы сплавов Памятники или место находки	Cu+As	Cu+As	Cu + As+Sn	Cu + As+Pb	Cu + As+Sn+Pb	Cu + Sn+Pb+Sb
Агджала	—	—	1	—	—	—
Айгешат	1	—	1	—	6	—
Арич	—	—	3	—	—	—
Аруч	—	1	1	1	1	—
Иджеван	—	—	1	—	—	—
Кировакан	—	—	1	—	—	—
Ленинакан	—	—	1	—	—	—
Лчашен	—	—	4	—	—	—
Мецамор	—	—	2	—	—	—
Мохраблур	—	—	—	—	1	—
Навур	2	—	—	—	—	—
Норадус	—	—	1	—	—	—
Ошакан	—	—	1	—	—	—
Узунтепе	—	—	1	—	—	—
Хаченагет	—	—	—	—	—	1
Элар	—	—	1	1	—	—
Эчмиадзин	—	—	4	—	—	—

Таблица XII

Грузия

Типы сплавов Памятники объединенные	«Чистая» медь	Cu+As	Cu+Sn	Cu + As+Sn	Cu + As+Pb	Cu + Sn+Pb	Cu + As+Sn+Pb	Cu + Sn+Pb+Zn
	1	26	11	12	6	8	17	1

Таблица XIII

Анатолия

Типы сплавов Памятники	«Чистая» медь	Cu+As	Cu+Sn	Cu + As+Sn	Cu + As+Pb	Cu + Sn+Pb	Cu + As+Sn+Pb
Аладжа Гуюк	—	1	1	—	—	1	—
Алишар	—	1	2	—	—	—	—
Кюльтепе	6	33	22	9	1	—	6

Таблица XIV

Киликия

Типы сплавов Памятники	"Чистая" медь	Cu-As	Cu + As-Sn	
Мерсин	—	15	6	
Тарсус	1	6	1	
Тилмен	—	3	—	

Таблица XV

Западная Малая Азия

Типы сплавов Памятники	"Чистая" медь	Cu-As	Cu + As-Sn	
Бейджисултан	—	8	3	
Кушура	1	4	—	

Таблица XVI

Армения

Химические группы Памятники или место находок	A ₁₁	A ₁₂	A ₂₁	A ₂₂	B ₁₁	B ₁₂	B ₂₁	B ₂₂
Агджала	1	—	—	—	—	—	—	—
Айгешат	6	—	—	—	1	1	—	—
Арич	1	—	—	—	1	—	—	—
Аруч	—	1	—	—	1	1	—	1
Иджеван	1	—	—	—	—	—	—	—
Кировакан	1	—	—	—	—	—	—	—
Ленинакан	1	—	—	—	—	—	—	—
Лчашен	4	—	—	—	—	—	—	—
Мецамор	—	—	—	—	2	—	—	—
Мохраблур	1	—	—	—	—	—	—	—
Навур	—	—	—	—	2	—	—	—
Норадус	—	—	—	—	1	—	—	—
Ошакан	—	—	—	—	—	1	—	—
Узунтепе	—	—	—	—	—	1	—	—
Хаченагет	—	—	—	—	—	—	—	—
Элар	—	—	—	—	1	—	1	—
Эчмиадзин	2	1	—	—	—	2	—	—

Таблица XVII

Грузия

Химические группы	A ₁₁	A ₁₂	A ₂₁	A ₂₂	B ₁₁	B ₁₂	B ₂₁	B ₂₂
Памятники объединенные	17	14	4	7	8	16	2	5

Таблица XVIII

Анатолия

Химические группы	Ia	Iв	IIa	IIв	IIIa	IIIв	IVa	IVв
Памятники								
Аладжа Гуюк	—	2	—	—	—	1	—	—
Алишар	—	—	1	—	2	—	—	—
Кюльтепе	1	—	31	9	24	10	2	—

Таблица XIX

Киликия

Химические группы	Ia	Iв	IIa	IIв	IIIa	IIIв	IVa	IVв
Памятники								
Мерсин	9	1	4	4	2	—	1	1
Тарсус	1	1	1	—	2	1	2	—
Тилмен	—	—	—	—	—	—	3	—

Таблица XX

Западная Малая Азия

Химические группы	Ia	Iв	IIa	IIв	IIIa	IIIв	IVa	IVв
Памятники								
Бейджисултан	3	2	2	1	—	3	—	—
Кушур	3	—	—	2	—	—	—	—

Таблицы спектральных анализов цветного металла

Приводимые ниже таблицы анализов металла по отдельным эпохам состоят из двух частей. В первой — приводятся сведения о категории проанализированного предмета, месте его находки, месте хранения в момент взятия пробы принадлежности к химической группе. Во второй части таблиц публикуются результаты спектрального анализа. Обозначения: основа сплава, «—» — элемент данным методом спектрального анализа не обнаружен; Cu — медь, Sn — олово, Pb — свинец, Zn — цинк, Bi — висмут, Ag — серебро, Sb — сурьма, As — мышьяк, Fe — железо, Ni — никель, Co — кобальт, Mn — марганец, Au — золото. «М», стоящая перед шифром лаборатории, означает, что данный анализ произведен в естественнонаучной лаборатории Института археологии АН СССР; С — анализы И. Р. Селимханова; Хан. — анализы взяты из книги Э. В. Ханзаян. Культура Армянского нагорья в III тыс. до н. э. Сокращения: ГМИА — Государственный музей истории Армении. ККМ — Кироваканский краеведческий музей. КМК — Краеведческий музей г. Камо, МИШ — Музей истории Ширака (Леннинакан), ГМГ — Государственный музей Грузии, Каб. Арх. ТГУ — кабинет археологии Тбилисского государственного университета, К — курган, Л — погребение.

Таблица 1 (ч. 1)

Армения. Энеолит

Шифр лаборатории	Наименование предмета	Место находки	Место хранения и шифр
M9603	Проколка	Техут	ЭКМ
M9604	Нож	•	•
M9605	Проколка	•	•
M9606	•	•	•

Таблица 1 (ч. 2)

Шифр лаборатории	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au
M9603	Осн.	0,0075	—	—	—	0,1	—	4,6	0,08	0,012	—	—	—
M9604	•	0,007	0,004	—	0,002	0,025	0,0035	4,0	0,032	0,0023	—	—	—
M9605	•	0,045	0,07	—	0,034	0,66	—	2,9	0,0008	0,062	—	—	—
M9606	•	0,018	0,01	—	0,014	0,66	—	3,9	0,0008	0,045	—	—	—

Шифр лаборатории	Наименование предмета	Место находки	Место хранения и шифр	Химическая группа
1	2	3	4	5
M120	Клевец	Веремье	ИМ УССР 4408	A ₂₁
M3734	"	Алаверди	ГМИА 759/6	A ₂₂
M3644	Проушной топор	Карская область		
M3735	Трубчатообушной топор	Мартуни	ГМИА	A ₂₂
M3736	"	Ленинакан	" 155в	B ₁₁
M6487	Шило	Арич	"	B ₂₂
M6488	Долото	"	"	A ₂₁
M6489	Булавка	"	"	B ₂₁
M6490	Шило	"	"	B ₂₂
M6491	Игла	"	"	B ₂₁
M9559	Кинжал	Элар	" 2246/30	A ₂₂
M9560	Наконечник дротика	"	" /64	B ₁₂
M9561	Нож	"	" /35	A ₂₂
M9562	Кинжал	"	" /73	A ₂₂
M9563	Браслет	"	" /40	A ₂₁
M9564	Браслет	"	" /39	A ₁₁
M9565	Серп	Гарни	" 1964/35	B ₂₁
M9566	Проколка	"	" 2288/38	B ₂₁
M9607	Кольцо	Арагац	ЭКМ	A ₂₂
M9722	Клевец	Ленинакан		B ₂₂
M9724	Топор	"	МИШ 345	B ₂₂
M9725	Наконечник копья	"	МИШ 384	B ₁₂
M9729	Кинжал	Ленинакан	МИШ 384	B ₂₂
M9739	Кинжал	Кировакан	ККМ	B ₂₂
M9742	Тесло	Приереванский клад	ГМИА /10	A ₁₁
M9743	"	"	" /13	A ₁₂
M9744	"	"	" /16	A ₁₁
M9745	"	"	" /12	A ₁₁
M9746	"	"	" /11	A ₁₁
M9747	"	"	" /14	A ₂₂
M9748	"	"	" /17	A ₁₁
M9749	"	"	" /18	A ₁₂
M9750	"	"	" /15	A ₁₂
M9751	"	"	" /19	A ₁₁
M9752	Клевец (обломок)	"	" /9	A ₂₂
M9753	Топор	"	" /8	A ₁₂
M9754	Клевец	"	" /7	A ₂₁
M9755	"	"	" /1	A ₁₁
M9756	"	"	" /5	A ₂₁
M9757	"	"	" /3	A ₁₁
M9758	"	"	" /6	A ₁₁
M9759	"	"	" /2	A ₁₁
M9760	"	"	" /4	A ₂₂

Т а б л и ц а II (продолжение)

1	2	3	4	5
M11277	Браслет	Лчашен	. 2231/350	B ₁₂
M11278	Кольцо	.	. /351	B ₁₁
M11279	.	.	. /352	B ₂₁
M11280	.	.	. /353	
M11331	Проколка	Джраовит		B ₁₂
M11332	Детский браслет	.		B ₁₂
M11333	Слиток	Джраовит	ГМИА 2231/353	A ₁₁
M11334	.	.	.	B ₁₂
Хан. 2	Эчмиадзинский топор	Араратская долина	. 751	
Хан. 5	Крюк	Гарни	. /25	
Хан. 6	Проколка	.	. /27	
Хан. 7	Кольцо	.	. /24	
Хан. 8	Металл из тигля	.	.	
Хан. 15	Кинжал	Зангезур	. 962/12	
Хан. 16	.	Мегри	. 124/2	
С. 1	Кольцо	Шенгавит		
С. 2	Проколка	.		
С. 3	Нож	Степанакерт к. № 119		B ₁₂
С. 4	Наконечник дротика	. к. № 6125		B ₁₁
129	Обломок бусины	Мохраблур		B ₂₂
130	Бусина	.		B ₂₂
131	Завиток	.		B ₂₁
132	Бусина	.		B ₂₁
133	Наконечник копья	.		B ₂₁
134	Кинжал (обломок)	.		B ₂₂
148	Колечко	.		B ₂₁
306	Браслет	Джраовит		B ₂₂
307	Браслет	.		B ₂₂
308	Кольцо	.		B ₁₂
309	.	.		B ₂₂
310	Массивное кольцо (обломок)	.		B ₁₁
311	Неопр. предмет шаровидной формы	.		B ₂₁
312	Проколка	.		B ₂₂
313	Наконечник дротика	.		
314	Наконечник дротика	Джраовит		
315	Кольцо	.		
316	Шило	.		B ₁₂
317	Кольцо в три оборота	.		
318	Пронизка	.		B ₁₁
319	.	.		B ₁₁
320	.	.		B ₁₁
321	Нож листовидный	Лчапи Блур		B ₂₂
322	Серп (обломок)	.		B ₂₁
323	Проколка	.		B ₂₂
324	.	.		B ₂₂
325	Шлак	Джраовит		
326	Металл из лячки	Аревик		B ₂₁
327	.	.		B ₂₁
328	.	Лчапи Блур		
329	Топор вислообушный	Ленинакан (мясокомбинат)	МИШ 12126	B ₂₂

Шифр лабора- тории	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag
М 120	Осн.	0,001	0,003	—	—	0,025
М 3644	.	?	0,003	—	—	0,03
М 3734	.	0,003	0,004	—	—	0,012
М 3735	.	0,003	0,08	—	—	0,006
М 3736	.	7	0,012	—	0,004	0,015
М 6487	.	0,001	0,002	—	0,001	0,04
М 6488	.	0,003	—	—	—	0,01
М 6489	.	—	—	—	—	0,02
М 6490	.	0,0007	—	—	0,003	0,03
М 6491	.	—	0,003	—	—	0,02
М 9559	.	0,008	0,2	0,035	—	0,02
М 9560	.	0,002	0,015	0,013	—	0,015
М 6561	.	0,02	0,009	—	0,001	0,06
М 9562	.	0,02	0,009	—	—	0,06
М 9563	.	0,045	0,025	—	—	0,03
М 9564	.	0,04	0,0035	—	—	0,05
М 9565	.	0,01	0,004	—	—	0,03
М 9566	.	0,015	—	—	—	0,05
М 9607	.	0,002	0,004	—	—	0,04
М 9722	.	0,006	0,045	—	0,001	0,9
М 9724	.	0,02	—	—	—	0,04
М 9725	.	0,08	0,2	—	—	0,01
М 9729	.	0,001	—	—	—	0,01
М 9739	.	0,003	—	—	0,001	0,1
М 9742	Осн.	0,004	0,3	—	—	0,15
М 9743	.	0,05	0,3	—	—	0,012
М 9744	.	0,02	0,15	—	—	0,14
М 9745	.	0,005	0,2	—	—	0,14
М 9746	.	0,04	0,16	—	—	0,2
М 9747	.	0,003	0,005	—	—	0,25
М 9748	.	0,003	0,6	—	0,002	0,5
М 9749	.	0,001	0,8	—	—	0,14
М 9750	.	0,009	0,15	—	—	0,05
М 9751	.	0,001	0,05	—	—	0,06
М 9752	.	0,015	0,003	—	—	0,03
М 9753	.	0,04	0,05	—	—	0,15
М 9754	.	0,009	0,015	—	—	0,1
М 9755	.	0,003	0,05	—	—	0,06
М 9756	.	0,003	0,015	—	—	0,06
М 9757	.	0,003	0,15	—	—	0,015
М 9758	.	0,003	0,2	—	—	0,1
М 9759	.	0,001	0,2	—	—	~1
М 9760	.	0,003	0,003	—	—	0,1
М 11277	Осн.	0,004	0,023	—	0,005	0,008
М 11278	.	0,006	0,2	—	0,008	0,9
М 11279	.	0,002	0,003	—	0,0015	0,0065
М 11280	Мало	0,2	осн.	—	<0,001	0,007

Т а б л и ц а II (продолжение)

Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au
0,015	0,9	Сл.	0,15	—	—	—
—	6,5	0,011	0,03	—	—	~0,003
—	1,5	0,002	0,15	—	—	—
0,055	0,9	?	0,005	—	—	—
0,035	0,025	0,008	0,01	—	—	—
0,004	2,5	0,02	0,04	—	—	—
0,003	4,5	0,04	0,01	—	—	~0,001
—	0,3	0,001	0,008	—	—	—
0,04	0,4	?	0,01	—	—	0,03
0,003	1,2	0,001	0,3	—	—	~0,03
—	1	2,0	0,005	—	0,027	0,001
0,002	1	—	0,06	—	<0,01	~0,001
0,002	5,8	0,002	0,4	—	—	—
0,015	5	0,02	0,2	—	—	—
0,015	5	0,008	0,06	—	—	—
0,015	3,8	0,008	0,015	—	—	—
0,004	3	0,02	0,01	—	—	—
—	5,0	0,0008	0,06	—	—	—
0,02	1,1	0,002	0,015	—	—	—
0,11	—	0,01	0,2	—	<0,01	0,02
—	2,7	0,003	0,006	—	—	~0,001
—	0,8	0,02	0,001	—	—	—
—	1	0,003	0,001	—	—	—
—	5	0,007	0,002	—	—	0,003
						0,01
0,02	1,3	0,03	0,09	—	—	—
—	5	0,003	0,1	—	—	—
0,01	2,5	—	0,3	—	—	—
0,02	2,5	0,03	0,25	—	—	—
0,017	2,5	—	0,22	—	—	—
—	2,5	—	0,04	—	—	—
0,26	5	0,07	0,35	—	—	—
—	5	0,001	0,2	—	—	—
—	2,5	0,03	0,2	—	0,009	—
0,004	3,5	0,003	0,09	—	—	—
—	2,7	0,001	0,3	—	<0,01	—
—	4	0,008	0,09	—	<0,01	—
0,006	5,5	0,03	0,7	—	<0,01	—
0,1	2,5	0,5	0,25	—	<0,01	—
0,01	4	0,003	0,3	—	—	—
0,015	5	0,02	0,15	—	—	—
0,009	6	0,02	0,6	0,006	—	—
0,075	2,5	0,006	0,4	—	—	—
—	5	0,002	0,4	—	—	—
—	3,5	—	0,008	—	<0,01	0,001
						0,003
0,1	3,5	0,05	0,002	—	<0,01	сл.
0,004	1,4	0,02	0,001	—	—	0,001
						0,003
—	—	<0,003	—	—	<0,01	—

Шифр лабора- тории	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag
М 11331	Осн.	0,002	0,06	0,02	—	0,009
М 11332	.	0,002	0,35	0,002	0,01	0,009
М 11333	.	0,005	0,4	—	0,004	0,04
М 11334	.	3,0	0,03	0,02	—	0,02
Хан. 2	96	+	0,01	0,02	—	+
Хан. 5	Осн.	0,02	0,02	—	—	0,002
Хан. 6	Осн.	0,05	14,5	—	0,004	0,11
Хан. 7	Мало	—	Осн.	—	0,01	0,05
Хан. 8	Много	0,02	0,01	—	—	0,01
Хан. 15	95	0,2	0,4	0,6	+	+
Хан. 16	96	0,9	0,3	—	+	+
С. 1	Осн.	0,005	0,025	0	0	0,035
С. 2	Осн.	0,002	0,05	0	0	0,002
С. 3	96,8	0,005	0,03	0,005	0,1	0,044
С. 4	97,3	0,06	0,05	0,05	0,1	0,048
129	Осн.	0,0025	0,002	0,16	—	0,025
130	.	0,002	—	0,16	—	0,004
131	"	—	—	0,6	—	0,002
132	.	—	<0,001	0,3	—	0,025
133	.	0,003	0,0014	—	0,012	0,1
134	.	0,0035	<0,001	—	0,0025	0,025
148	.	—	—	0,1	—	0,008
306	.	0,0036	0,0016	0,005	—	1
307	.	0,01	0,0025	—	—	1
308	.	0,005	0,31	0,7	—	0,22
309	.	0,007	0,0012	0,7	—	—
310	.	0,0025	14,2	0,7	0,03	<0,001
311	Осн.	0,002	0,03	0,7	—	0,001
312	.	0,004	0,035	0,5	—	—
313	.	0,12	0,011	0,25	—	0,016
314	.	0,027	0,002	0,025	—	<0,001
315	Много	—	Осн.	—	—	0,12
316	Осн.	0,0025	0,022	0,5	—	0,16
317	Много	0,003	0,25	0,25	—	Много
318	Осн.	0,007	0,02	0,3	—	0,015

Таблица II (продолжение)

Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au
—	1,0	0,005	0,003	—	—	0,001 0,003
—	—	0,025	0,015	—	0,011	—
0,075	0,44	0,003	0,2	—	—	<0,001
—	—	0,18	0,002	—	0,021	—
0,05	3,0	0,1	+	—	—	—
0,15	1,2	0,7	0,02	—	—	—
—	5	0,07	0,005	—	—	—
—	—	0,002	—	—	—	—
0,5	1,5	Много	0,007	—	—	—
0,2	3	0,4	0,08	+	—	—
0,3	2	0,01	0,1	+	—	—
0	3,12	0,02	0,02	—	—	—
0,25	2,25	0,15	0,001	—	—	—
0,03	2,11	0,35	0,006	0,006	—	0,0015
0,03	1,64	0,2	0,02	0	—	0,003
—	—	0,001	—	—	1	0,003
—	—	—	—	—	—	0,01
—	0,2	0,0012	0,015	—	1,5	0,2
0,17	1,7	0,004	—	—	1,5	0,005
>10	10,0	—	0,0015	—	0,56	0,003
—	—	—	—	—	—	0,01
0,14	1,4	0,2	0,0058	—	1	0,003
—	—	—	—	—	—	0,01
—	0,44	0,11	—	—	0,56	0,003
—	—	—	—	—	—	0,01
0,24	1,75	0,1	—	—	0,018	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
—	2,3	0,27	0,0016	—	0,02	—
—	5,2	0,1	0,006	—	0,01	—
—	0,074	0,19	0,001	—	0,02	0,003
—	—	—	—	—	—	0,01
—	0,34	0,2	0,001	—	0,03	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
0,07	9,1	0,2	0,001	—	0,03	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
—	1,3	1	0,0016	—	0,03	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
—	0,036	0,1	0,002	—	0,013	0,003
—	—	—	—	—	—	0,01
0,022	10	0,19	0,001	—	0,032	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
—	6,8	0,27	0,001	—	0,02	—
—	—	0,06	—	—	<0,01	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
—	5	0,1	<0,001	—	0,05	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
—	—	0,08	0,001	—	0,03	—
8,2	6,8	0,27	0,006	—	0,05	0,003
—	—	—	—	—	—	0,01

Шифр лабора- тории	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag
319	.	0,0025	0,02	0,25	—	0,0014
320	.	0,004	0,065	0,25	—	0,03
321	.	0,0015	—	0,005	0,03	0,09
322	.	—	0,0014	0,25	—	0,008
323	.	—	—	0,6	—	0,09
324	.	—	—	0,6	—	0,008
325	Осн.	—	—	1,4	—	—
326	.	—	0,004	2	—	—
327	.	—	0,006	1,4	—	—
328	Много	0,016	Осн.	0,7	0,14	0,56
329	Осн.	—	—	—	—	0,001

Кюль-Тепе II

Т а б л и ц а III (по И. Р. Селимханову)

Шифр лабора- тории	Наименование предмета	Химическая группа
1.	Металл из литейной формы	B ₁₁
2.	"	B ₁₂
3.	Кусок окисленного металла	B ₁₁
4.	Медный шлак	
5.	Витая булавка (обломок)	B ₂₂
6.	Нож (обломок)	B ₂₂
7.	Шило с изогнутым концом	B ₂₂
8.	Витая булавка (обломок)	B ₂₂
9.	Булавка с головкой	B ₁₂
10.	Стержень (обломок)	B ₂₂
11.	Булавка с головкой	B ₁₂
12.	Булавка (обломок)	B ₂₂
13.	Нож (обломок)	B ₁₂
14.	Небольшой кривой нож (серп?)	B ₂₂
15.	Наконечник копья со стержнем	B ₁₁
16.	Четырехгранная проколка	B ₂₂
17.	Неизвестный предмет (обломок)	B ₂₂
18.	Маленькая проколка	A ₂₂
19.	Проколка	B ₁₂
20.	Четырехгранное орудие	B ₁₁

Т а б л и ц а II (продолжение)

Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au
2,6	6,8	0,6	0,02	—	0,03	0,003 0,01
0,12	20,3	0,4	0,01	—	0,032	0,001 0,003
0,01	5	0,05	0,0014	—	0,01	—
0,13	7,8	0,1	0,006	—	0,03	0,01 0,03
—	3,26	0,4	0,02	—	0,15	0,001 0,003
0,03	~30	0,22	0,036	—	0,035	0,003 0,01
0,024	—	3,3	0,005	—	0,03	0,001 0,003
0,03	5,2	0,5	0,009	—	>1	0,001 0,003
0,022	5,2	0,1	0,006	—	0,3	0,001 0,003
1	0,4	6,1	0,12	—	0,3	0,001 0,003
0,03	1,65	0,02	0,002	0,008	—	—

Т а б л и ц а III (ч. 2)

Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Au	Mo	Co
Осн.	—	0,02	—	0,015	0,019	0,04	11,56	>1	0,001	—	—	0,002
•	0,005	0,035	—	0,008	0,0005	—	2,01	>1	0,002	—	—	0,001
•	0,003	0,14	—	—	0,004	0,02	6,12	>1	0,015	—	—	0,003
•	—	0,10	—	—	0,0005	—	3,42	>1	0,002	—	—	0,002
95,9	0,015	0,002	—	0,002	до 0,1	0,01	3,35	0,22	—	0,001	—	—
65,9	0,004	до 0,004	—	—	до 0,1	—	3,59	—	—	—	—	—
95,5	0,001	—	—	—	0,0319	—	3,65	0,1	0,004	0,02	—	—
94,42	0,03	<0,01	0,2	<0,001	до 0,1	—	3,81	—	—	—	—	—
Осн.	0,002	0,03	—	<0,001	до 0,1	—	6,09	0,01	—	—	0,001	—
•	0,001	—	—	—	0,0532	—	6,79	1,0	0,005	0,003	—	—
•	0,003	0,09	—	—	до 0,1	0,005	1,74	0,07	0,01	0,001	—	—
•	0,003	0,001	—	—	до 0,1	—	2,35	—	—	—	—	—
95,65	0,001	0,3	—	—	до 0,1	—	3,21	0,4	0,001	—	—	—
74,93	0,003	<0,01	—	—	до 0,1	—	4,06	—	<0,001	0,004	—	—
94,4	0,002	0,03	0,02	—	до 0,1	0,015	4,95	0,1	0,005	—	—	—
94,9	0,008	0,002	0,03	0,002	до 0,1	0,01	4,37	0,1	0,001	0,001	—	—
95,65	0,002	—	—	—	до 0,1	—	3,75	0,1	0,001	0,001	—	—
96,4	0,002	0,001	0,02	0,03	до 0,1	0,007	2,73	0,02	0,06	—	—	—
осн.	0,001	0,005	—	—	до 0,1	—	3,76	0,1	0,01	0,005	—	—
94,1	0,01	0,03	0,017	0,002	до 0,1	0,03	4,42	0,35	0,018	0,001	—	—

Шифр лаборатории	Наименование предмета	Место находки	Место хранения и шифр	Химическая группа
1	2	3	4	5
М 3479	Бусина	Урбиси П. 4		B ₂₂
М 3480	Обломок неопр. предмета	"	ГМГ 15-55-492	B ₁₂
М 3481	Круглый стержень	"	" 15-55-335	B ₂₂
М 3482	Бусина	" п. 2		B ₂₂
М 3483	Облом. неопр. пред.	" п. 2		B ₁₂
М 3484	"	"		A ₂₁
М 3485	"	"		B ₂₁
М 3486	"	"		B ₂₂
М 3487	"	"		A ₂₁
М 3488	"	"		B ₂₁
М 3635	Острие (штык)	" п. 3	ГМГ 15-55-1115	B ₂₂
М 3636	Нож листовидный	"		B ₂₂
М 3637	Пронизка	" п. 2	ГМГ 15-55-1110	
М 3638	Пронизка	" п. 5	ГМГ 15-55-1120	
М 3639	Бусина	" п. 2	ГМГ 15-55-1107	B ₂₂
М 3640	Бусина	"		B ₂₂
М 3641	Браслет	"	ГМГ 15-55-1106	A ₁₁
М 3642	Диадема	"		B ₂₁
М 3649	Булавка	Амиранис-Гора	ИИАЭ АН Грузии № 1305	B ₂₁
М 3650	Кинжал	" п. 24		A ₂₂
М 3651	Нож листовидный	" п. 36		
М 3652	Подвеска	"	№ 1215	B ₁₁
М 3653	Бусина	Амиранис-Гора		B ₂₁
М 3654	Браслет	" п. 7	№ 502	
М 3655	Шило	"	№ 441	A ₂₂
М 3656	Шило	"	№ 444	A ₂₁
М 3657	Игла	"	№ 1193	A ₂₂
М 3658	Подвеска	" п. 58	№ 1587	B ₂₂
М 3659	Подвеска	"	"	B ₂₁
М 3660	Шило	Помещение XX	№ 1204	B ₂₁
М 3661	Игла	"		B ₁₁
М 3662	Подвеска-кольцо	" п. 16	№ 180	
М 3663	Игла	"		B ₂₂
М 3664	Подвеска в 1,5 оборота	" п. 14	№ 142	B ₁₁
М 3665	Подвеска в 1,5 оборота	" случ. нах.	№ 801	B ₂₂
М 3563	Вислообушный топор	Тетри-Цхаро	ГМГ	A ₂₁
М 3645	Серп	Хизаанант-Гора	ГМГ	A ₂₁
М 3646	Нож (кинжал?)	"	"	B ₂₁
М 3647	Нож	"	"	B ₂₁
М 3648	Подвеска	"	"	B ₂₂

Таблица IV (продолжение)

1	2	3	4	5
М 3649	Клинок	Корети	"	B ₁₁
М 3499	Топор трубчатобушный	"	"	B ₁₁
М 3500	Нож	"	"	B ₁₁
М 3501	Нож	"	"	B ₂₁
М 3502	Топор вислобушный	"	"	B ₁₁
М 3503	Т-образная булава	Корети	ГМГ	B ₂₁
М 3504	Булавка	"	"	B ₂₁
М 3505	Бусина	" п. 3	"	B ₂₁
М 3506	Подвеска	" п. 3	"	B ₁₁
М 3507	Подвеска	" п. 3	"	B ₂₁
М 3508	Подвеска	" п. 3	"	A ₁₁
М 3509	Топор вислобушный	Сачхере случ. нах.	"	A ₂₁
М 3510	Топор вислобушный	" "	ГМГ—18—29—2	A ₂₁
М 3511a	Кинжал	Корети "	ГМГ 3511a	A ₁₁
М 3511b	Рукоять кинжала	" "	ГМГ 94—10—43	B ₁₁
М 3512	Топор вислобушный	Сачхере	ГМГ 94—10—44	B ₂₁
М 3513	Топор вислобушный	"	"	B ₁₁
М 3514	Наконечник копья	Царцис-Гора	" "	B ₂₁
М 3520	Браслет плоский	Сачхере	"	B ₂₁
М 3521	Топор вислобушный	" случ. нах.	"	B ₂₁
М 3522	Топор вислобушный	" случ. нах.	ГМГ 18—29—1	A ₂₁
М 3523	Браслет плоский	" "	ГМГ—18—29—14	B ₂₁
М 3524	Долото	" "	ГМГ 94—10—55	A ₂₁
М 3525	Нож листовидный	" "	ГМГ 16—02/2	A ₁₁
М 3526	Топор плоский	" "	ГМГ 94—10—24	B ₂₂
М 3527	Т-образная булава	" "	"	B ₁₁
М 3566	Т-образная булава	Карети п. 2?	Каб. Арх. ТГУ	B ₂₁
М 3567	Т-образная булава	" п. 2	" "	B ₂₁
М 3568	Булавка	" "	" "	B ₁₁
М 3569	Т-образная булава	" "	" "	B ₂₁
М 3570	Бусина	" п. 3	" "	B ₂₁
М 3571	Бусина	" "	" "	B ₂₁
М 3572	Подвеска	Карети п. 3	Каб. Арх. ТГУ	B ₁₁
М 3573	Подвеска	" "	" "	B ₁₁
М 3574	Подвеска	" "	" "	B ₁₁
М 3575	Подвеска в 1,5 оборота	" "	" "	B ₁₁

Т а б л и ц а IV (продолжение)

1	2	3	4	5
М 3576	Подвеска в 1,5 оборота	Карети п. 3	Каб. Арх. ТКУ	B ₁₁
М 3577	Т-образная булавка	Начеркезеви п. ?	• •	B ₂₁
М 3578	Т-образная булавка	•	• •	B ₁₁
М 3579	Т-образная булавка	•	• •	B ₁₁
М 3618	Т-образная булавка	Сачхере п. 10	ГМГ 9—61—17	B ₁₁
М 3619	Т-образная булавка	• п. 5	ГМГ 21—61—11a	A ₁₁
М 3620	Т-образная булавка	• п. 6	ГМГ 21—61—11	B ₁₁
М 3621	Т-образная булавка	• п. 3	ГМГ 9—61—5	B ₁
М 3622	Т-образная булавка	• •	ГМГ 21—61—6	B ₁₁
М 3624	Булавка	• п. 6	ГМГ 9—61—48	B ₂₁
М 3625	Нож листовидный	• п. 4	ГМГ 9—61—10	B ₁₁
М 3626	Т-образная булавка	• •	ГМГ 9—61—40	B ₁₁
М 3627	Т-образная булавка	• •	ГМГ 9—61—41	B ₂₁
М 3628	Булавка	• п. 8	ГМГ 9—61—52	B ₂₁
М 3629	Нож листовидный	• п. 9	ГМГ 9—61—59	B ₁₁
М 3630	Т-образная булавка	• п. 8	ГМГ 9—61—89	B ₂₁

Таблица V (ч. I)

Армения. Средняя бронза.

Шифр лабора- тории	Наименование предмета	Место находки	Место хранения и шифр	Хими- ческ. группа
М 3744	Кинжал	Лчашен к. 40	ГМИА 2118/73	A ₁₁
М 3745	Кинжал	" к. 123	" 2231/368	A ₁₁
М 9595	Кинжал	" случ. нах.	" 2118/15	A ₁₁
М 9596	Кинжал	" случ. нах.	" 2118/14	A ₁₁
М 9597	Секира	Навур случ. нах.	" 2076	B ₁₁
М 9598	Секира	" "	" 2075	B ₁₁
М 9602	Секира	Иджеван случ. нах.	" 157	A ₁₁
М 9608	Кольцо (обломок)	Эчмиадзин биофильтр	ЭКМ	A ₁₁
М 9609	Кинжал	Ошакан п.	"	B ₁₂
М 9610	Пластинка	Эчмиадзин биофильтр п. 6	"	A ₁₁
М 9611	Кинжал	" "	"	A ₁₂
М 9612	Кинжал	" "	"	B ₁₂
М 9613	Кинжал	" "	"	B ₁₂
М 9704	Кинжал	Норадус п.	ККМ 173	B ₁₁
М 9723	Секира	Ленинакан	МИШ 343	A ₁₁
М 11281	Кинжал	Кироваканский курган	ГМИА	A ₁₁
М 11286	Кинжал	Арич	ГМИА	A ₁₁
М 11288	Проколка	"	ГМИА	B ₁₁
М 11329	Проколка	Мецамор	Муз. Мецамора	B ₁₁
М 11330	Проколка	"	"	B ₁₁
М 11335	Нож листовидный	Элар	ГМИА	B ₂₁
С 5	Клинок	Хаченагет к. 2	Баку № 39940	B ₁₁
С 6	Кинжал	Узунтепе	Баку № 3022	B ₁₂
275	Кинжал	Агджала раз. II.	ЭКМ	A ₁₁
277	Нож	Айгешат п. 14	"	A ₁₁
278	Пластина	" "	"	A ₁₁
279	Проколка	" п. 1	"	A ₁₁
280	Проколка	" "	"	A ₁₁
281	Проколка	" "	"	A ₁₁
282	Проколка	" "	"	B ₁₁
283	Проколка	" "	"	A ₁₁
284	Проколка	" "	"	B ₁₂
305	Булавка	Мохраблур п.	ЕГУ	A ₁₁
357	Котел	Аруч к. 1	"	B ₁₁
358	Заколка	" "	"	B ₂₂
359	Кольцо	" "	"	A ₁₂
360	Застежка	" "	"	B ₁₂

Шифр лабора- тории	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag
М 3479	Осн.	—	0,0045	—	—	0,01
М 3480	.	—	0,09	—	—	0,004
М 3481	.	—	0,009	0,04	—	0,0002
М 3482	.	—	0,004	0,8	—	0,015
М 3483	.	—	0,04	—	0,0015	0,0015
М 3484	.	0,0008	—	—	—	0,015
М 3485	.	0,0005	?	—	—	0,01
М 3486	.	—	0,001	—	—	0,002
М 3487	.	0,004	0,0045	0,009	0,0008	0,01
М 3488	.	0,0009	0,001	0,007	0,001	0,003
М 3635	.	?	0,005	—	—	0,008
М 3636	.	—	—	—	0,001	0,03
М 3637	<1,0	—	0,07	—	0,004	Осн.
М 3638	<1,0	—	0,006	—	—	Осн.
М 3639	Осн.	—	0,0025	1,1	?	0,01
М 3640	Осн.	—	0,001	0,012	—	0,03
М 3641	.	0,0006	0,09	0,3	—	0,04
М 3642	Осн.	—	0,009	—	—	0,04
М 3649	.	?	0,005	—	—	0,015
М 3650	.	—	—	—	—	0,01
М 3651	.	—	?	—	0,002	0,015
М 3652	.	—	0,09	—	—	0,01
М 3653	.	—	0,015	—	0,0005	0,01
М 3654	Есть	—	Осн.	—	Мало	Есть
М 3655	Осн.	—	0,008	—	?	0,02
М 3656	.	0,03	0,012	—	—	0,01
М 3657	.	0,001	0,001	—	—	0,01
М 3658	.	0,001	0,002	—	0,001	0,005
М 3659	.	—	—	—	0,0015	0,002
М 3660	.	—	0,005	—	—	0,033
М 3661	.	—	0,15	—	—	0,01
М 3662	<1,0	—	—	—	Есть	Осн.
М 3663	Осн.	—	0,001	—	—	0,01.
М 3664	.	—	0,2	—	0,001	0,03
М 3665	Осн.	—	0,001	—	0,001	0,09
М 3563	.	0,001	—	—	—	0,03
М 3645	.	0,001	—	0,12	0,001	0,06
М 3646	.	—	0,001	0,8	—	0,01
М 3647	.	—	0,005	—	0,0015	0,00
М 3648	.	—	—	—	—	—1
М 3498	.	—	0,003	0,05	—	0,00
М 3499	.	—	0,08	0,009	—	0,013
М 3500	.	—	0,035	0,018	—	0,015
М 3501	.	0,0009	—	0,12	—	0,00
М 3502	.	—	0,11	0,23	0,001	0,084
М 3503	.	0,001	—	0,4	0,0009	0,02
М 3504	.	0,0007	—	0,1	0,0008	0,02
М 3505	.	0,002	0,009	0,8	0,001	0,05

Таблица IV (ч. 2)

Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au
0,007	3,7	<0,002	0,007	—	—	—
—	0,05	0,05	0,001	—	0,001	—
—	0,16	0,08	0,0006	—	0,015	—
?	7	<0,002	0,006	—	—	<0,003
0,0045	1,6	0,01	0,0016	—	0,01	—
0,01	3	0,001	1,0	—	—	0,001
0,2	2,2	0,004	0,016	—	—	—
?	3,5	0,01	0,005	—	—	0,003
0,015	1,5	0,002	0,32	—	<0,01	—
0,02	2	0,025	0,0035	—	0,003	—
0,006	3,2	<0,001	0,005	—	—	—
—	2,3	0,002	0,006	—	—	—
—	—	0,12	—	—	0,015	>1
—	—	0,13	—	—	0,015	0,01
—	>7	1,0	0,018	—	0,035	—
—	5	0,025	0,0006	—	0,001	0,001
0,018	1,8	0,004	0,35	—	—	~0,001
0,022	1,5	0,011	0,003	—	0,001	0,01
0,019	1,5	0,02	0,015	—	—	—
—	3,3	0,01	0,3	—	—	>0,01
?	0,45	0,015	0,11	—	—	<0,1
0,027	>14	0,001	0,01	—	—	—
0,09	7,5	0,001	0,007	—	—	—
—	—	Мало	—	—	—	Есть
—	1,9	0,002	0,26	—	—	—
0,011	2	0,003	0,3	—	—	~0,01
—	1,3	0,003	0,6	—	—	0,001
—	>20	?	0,0015	—	—	—
—	>20	0,003	0,001	—	—	—
0,023	1,2	0,025	0,011	—	—	—
0,02	1,3	0,001	0,007	—	—	—
—	—	0,002	—	—	—	Есть
—	2,5	0,005	0,002	—	—	—
0,2	3,5	0,005	0,0007	—	—	0,001
0,004	>10	0,03	0,022	0,12	—	0,001
0,05	0,9	0,03	0,04	—	0,001	0,003
0,02	1	0,002	0,12	—	—	—
0,05	3,5	0,002	0,002	—	—	—
0,014	2	0,2	0,003	—	0,017	0,001
—	>13	0,4	0,0045	—	—	—
0,035	3,5	0,001	0,001	—	—	—
0,08	5,5	0,001	0,005	—	—	—
0,07	3	0,001	0,002	—	—	—
0,06	6	0,001	0,016	—	—	—
0,06	5	0,008	0,006	—	—	—
0,07	7	0,001	0,022	—	—	—
0,08	6,5	0,001	0,02	—	—	—
0,015	6	0,001	0,006	—	—	—

Шифр лаборатор- рии	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag
M 3506	•	0,0015	0,03	1	0,007	0,02
M 3507	•	0,0025	0,004	0,37	0,0035	0,1
M 3508	•	0,007	0,11	0,37	0,03	0,09
M 3509	•	0,0016	—	—	0,006	0,02
M 3510	Осн.	0,0015	—	—	—	0,05
M 3511a	•	0,0005	0,023	0,04	0,006	0,06
M 3511b	•	?	0,02	—	0,006	0,06
M 3512	•	—	0,08	—	0,0015	0,04
M 3513	•	—	0,005	—	—	0,004
M 3514	•	0,0018	0,08	—	—	0,03
M 3520	•	0,0018	0,006	0,04	0,001	0,015
M 3521	•	—	—	—	0,004	0,02
M 3522	•	—	—	—	0,001	0,03
M 3523	•	—	0,006	—	0,0025	0,01
M 3524	•	0,035	0,002	—	0,0035	0,04
M 3525	•	0,0005	0,09	—	0,007	0,03
M 3526	•	—	0,0045	—	0,001	0,008
M 3527	•	0,0005	0,2	—	0,008	0,01
M 3566	•	0,0005	0,002	—	—	0,009
M 3567	•	0,004	0,005	0,4	—	0,004
M 3568	Осн.	0,0015	0,08	—	—	0,01
M 3569	•	0,0012	—	0,5	0,0007	0,015
M 3570	•	0,001	0,006	1,8	—	0,01
M 3571	•	0,0015	0,006	3,3	—	0,015
M 3572	•	0,0035	0,02	3,7	—	0,002
M 3573	•	0,003	0,02	1,8	0,002	0,015
M 3574	•	0,0006	0,02	2,7	—	0,01
M 3575	•	?	0,02	—	—	0,01
M 3576	•	—	0,3	0,015	0,0008	0,015
M 3577	•	0,0005	0,013	0,1	0,001	0,008
M 3578	•	0,003	0,02	0,3	0,001	0,003
M 3579	•	0,0007	0,025	0,8	0,008	0,01
M 3618	•	—	0,045	—	—	0,03
M 3619	•	0,006	0,033	—	0,0035	0,04
M 3620	•	0,0005	0,09	—	0,0007	0,02
M 3621	•	—	0,02	—	—	0,01
M 3622	•	0,003	0,020	—	0,004	0,05
M 3624	Осн.	0,014	0,002	—	—	0,006
M 3625	•	0,01	0,02	0,007	—	0,02
M 3626	•	—	0,020	—	—	0,05
M 3627	•	0,002	0,008	—	0,001	0,03
M 3628	•	—	0,008	—	—	0,01
M 3629	•	—	0,033	—	—	0,08
M 3630	•	—	0,004	—	—	0,015

Т а б л и ц а IV (продолжение)

Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au
0,02	7	0,008	0,008			
0,004	7	0,001	0,012			0,001
0,035	8	0,002	0,035			0,001
0,02	3	0,001	0,06			0,003
1	3,7	0,001	0,09			—
0,05	5	0,002	0,04			—
0,045	3,5	0,001	0,02			0,001
0,1	1	0,001	0,012			
0,02	3,2	0,002	0,005			
0,02	4,5	0,001	0,003			
0,09	2	0,6	0,007	—	0,02	
0,2	4,5	—	0,015			
0,25	3,2	—	0,10			0,003
0,12	3	0,001	0,012			
0,027	3,5	0,001	0,10	—		0,003
0,045	6,5	0,001	0,06			
?	1,4	?	0,011			
0,035	3,5	0,002	0,02			
0,045	3,2	0,001	0,003			
0,045	5	0,001	0,009			
0,05	4	—	0,011			
0,03	3	0,001	0,015			
0,025	5	1,2	0,012	—	0,02	—
0,001	8	0,001	0,007			
0,025	3,5	0,003	0,0015			
0,018	6	0,001	0,007			
0,04	2,5	0,001	0,002			
0,03	1,3	0,003	0,002			
0,05	2,2	0,003	0,003			
0,008	2,8	0,001	0,015			
0,008	3	0,001	0,006			
0,04	3,5	0,003	0,01			
0,09	2	0,001	0,005			
0,06	3,2	0,001	0,05			
0,02	1,5	0,002	0,011			
0,065	2,2	0,003	0,005			
0,023	3	0,001	0,015			
0,009	3,5	0,003	0,0013			
0,023	1,8	0,002	0,002			
0,055	3,5	0,008	0,003			
0,018	2,2	—	0,009			
0,01	3	0,002	0,011			
0,012	1,6	0,025	0,001			
0,2	1,7	0,001	0,0025			

Шифр лабора- тории	Cu	Sn	Pb	Sn	Bi	Ag
М 3744	Осн.	10,0	0,08	—	0,0015	0,01
М 3745	"	12,0	0,11	—	—	0,12
М 9595	"	14,0	0,018	—	0,016	0,14
М 9596	"	6,5	0,2	0,01	0,003	0,02
М 9597	"	0,045	0,43	—	0,035	0,005
М 9598	"	0,07	0,31	—	0,013	0,017
М 9602	"	>20	0,18	—	0,01	0,1
М 9608	"	13,0	0,05	—	0,002	0,04
М 9609	"	>20	0,14	—	0,001	0,07
М 9610	"	1,2	0,41	—	0,002	0,04
М 9611	"	>20	0,048	—	0,005	0,04
М 9612	"	12	0,4	—	0,005	0,01
М 9613	"	0,007	2	—	0,014	0,01
М 9704	"	1,9	0,56	—	0,016	0,01
М 9723	"	5,65	0,18	—	0,004	0,0036
М 11281	Осн.	7,6	0,7	—	0,002	0,022
М 11286	"	6,2	0,18	—	0,0009	0,009
М 11288	"	1,7	0,06	—	0,0001	0,009
М 11329	"	3,7	0,023	—	0,001	0,001
М 11330	"	2,6	0,023	0,007	?	0,085
М 11335	"	1,75	—	?	0,001	0,042
С 5	"	1,82	1,22	—	0,006	0,023
С 6	"	2,0	0,5	0,07	—	0,044
275	"	14,5	0,18	—	—	0,045
277	"	0,14	0,66	0,007	0,03	1
278	"	4,3	0,66	0,006	0,003	0,35
279	"	14,5	1,45	0,06	0,03	0,16
280	"	11,8	>15	0,06	0,03	0,26
281	"	12,5	>15	—	0,04	0,26
282	Осн.	>20	14	—	0,03	0,16
283	"	>20	8	—	0,03	1
284	"	6,2	1,45	0,025	—	0,005
305	"	14,5	1,45	0,1	0,01	1
357	"	0,3	3,9	0,05	0,002	0,1
358	~48	0,14	0,017	0,85	1,5	~48
359	Осн.	0,9	0,04	0,05	0,02	0,002
360	~48	0,001	0,045	0,01	1,5	~48

Таблица V (ч. 2)

Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au
0,027	0,45	0,3	0,04	0,005	—	0,003
0,04	0,55	0,14	0,09	0,009	—	—
0,05	1,47	0,17	0,088	0,05	0,01	0,003
—	—	—	—	—	—	0,01
0,06	1,1	0,007	0,05	0,004	—	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
0,05	1,4	0,04	0,032	0,001	—	0,003
—	—	—	—	—	—	0,01
0,03	1,4	0,08	0,032	0,001	—	0,003
0,033	1,1	0,17	0,062	0,025	—	0,001
0,05	1,1	0,14	1,2	—	—	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
—	0,35	0,06	0,035	0,003	—	—
0,02	1,1	0,14	0,09	—	0,014	0,001
0,01	0,45	0,14	0,23	0,01	—	—
0,01	4,5	0,06	0,015	—	—	—
0,01	4,5	0,0021	0,006	0,005	—	—
0,054	2	0,01	0,008	—	—	—
0,024	0,8	0,085	0,12	—	?	0,002
0,013	0,6	0,021	0,12	0,012	0,01	0,001
0,011	0,43	0,12	0,26	0,007	—	0,003
0,22	2,3	0,18	0,015	—	—	—
0,03	0,5	0,45	0,027	0,01	0,01	0,001
0,26	0,45	0,3	0,027	0,01	0,01	0,009
0,02	4,8	0,01	0,014	—	—	—
1,38	2,26	0,03	0,002	0,004	—	—
—	0,99	0,35	0,001	—	—	—
0,012	0,5	0,27	0,20	0,008	0,013	0,003
—	—	—	—	—	—	0,01
0,035	1,75	0,014	0,11	0,005	—	0,003
—	—	—	—	—	—	0,01
0,12	0,8	0,19	0,14	0,008	0,01	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
0,12	0,8	0,12	0,14	0,008	0,01	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
0,12	1,3	0,12	0,09	0,008	0,018	—
0,086	1,75	0,36	0,06	0,006	0,018	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
0,12	1,75	0,16	0,036	0,008	0,01	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
0,086	1,75	0,1	0,06	0,006	0,01	—
—	1,3	1	0,036	—	0,03	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
0,17	0,5	0,16	0,045	0,009	0,014	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
0,03	1,7	0,012	0,006	—	0,01	—
—	0,01	0,09	0,001	—	0,025	~1
0,008	1,3	0,08	0,16	—	0,026	0,001
—	—	—	—	—	—	0,003
—	0,01	0,05	0,001	—	0,025	~1

Таблицы рисунков проанализированных изделий

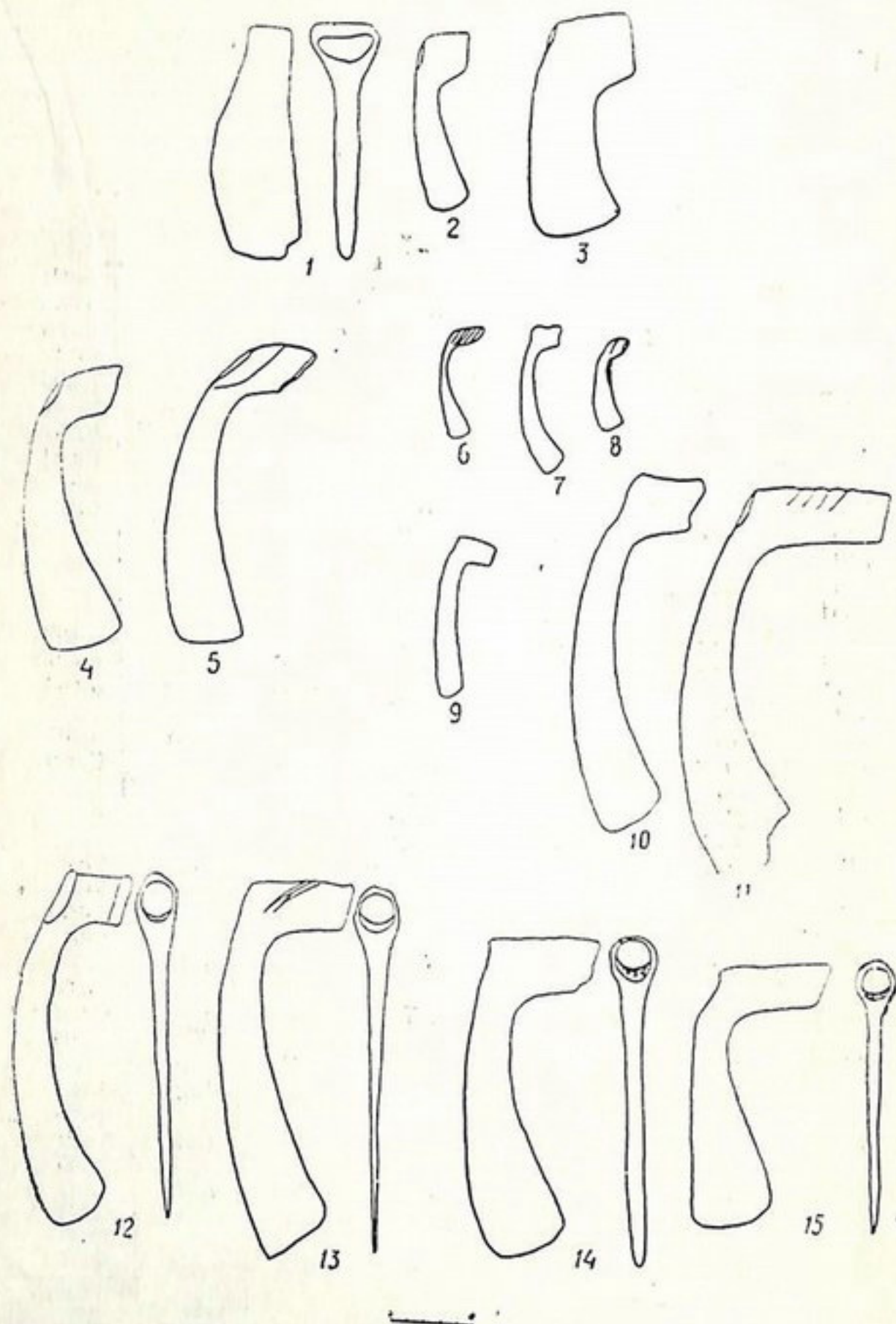


Таблица I. Изделия III тыс. до н. э.

Рис. 1, 15 — Ленинакан (М 9724, М 3736); 2, 7—11 — Сачхере (М 3512, М 3521, М 3522, М 3509, М 3510, М 3522); 3—Тетри Цкаро (М 3563); 4 — Карская область (М 3644); 5, 6 — Корети (М 3502, М 3499); 14 — Мартуни (М 3735).

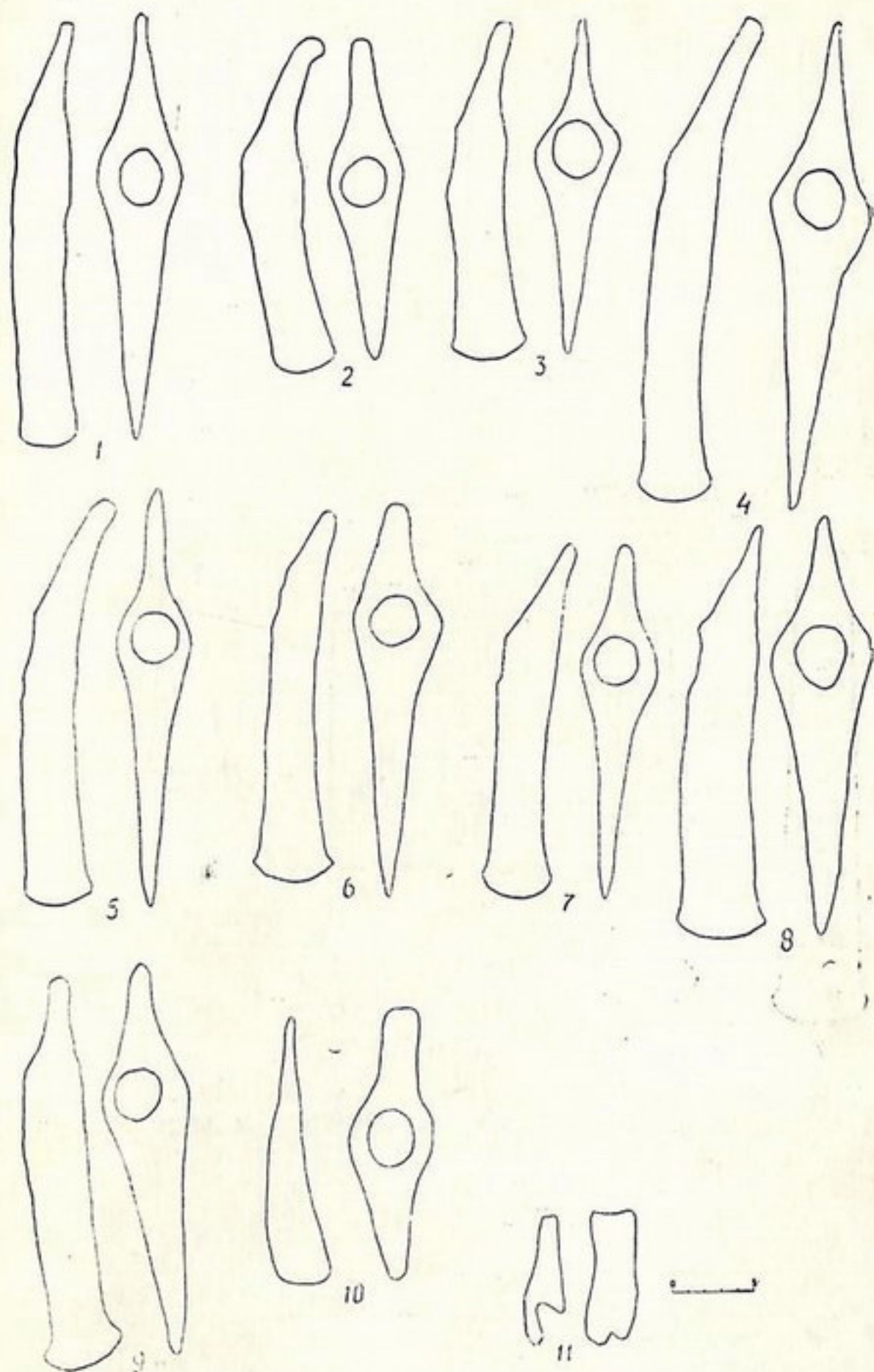


Таблица II. Изделия III тыс. до н. э.

Рис. 1—Алаверди (М 3734); 2—Веремье (М 120); 3—9, 11—Приереванский клад (М 9754—М 9760, М 9752); 10—Ленинакан (М 9752).

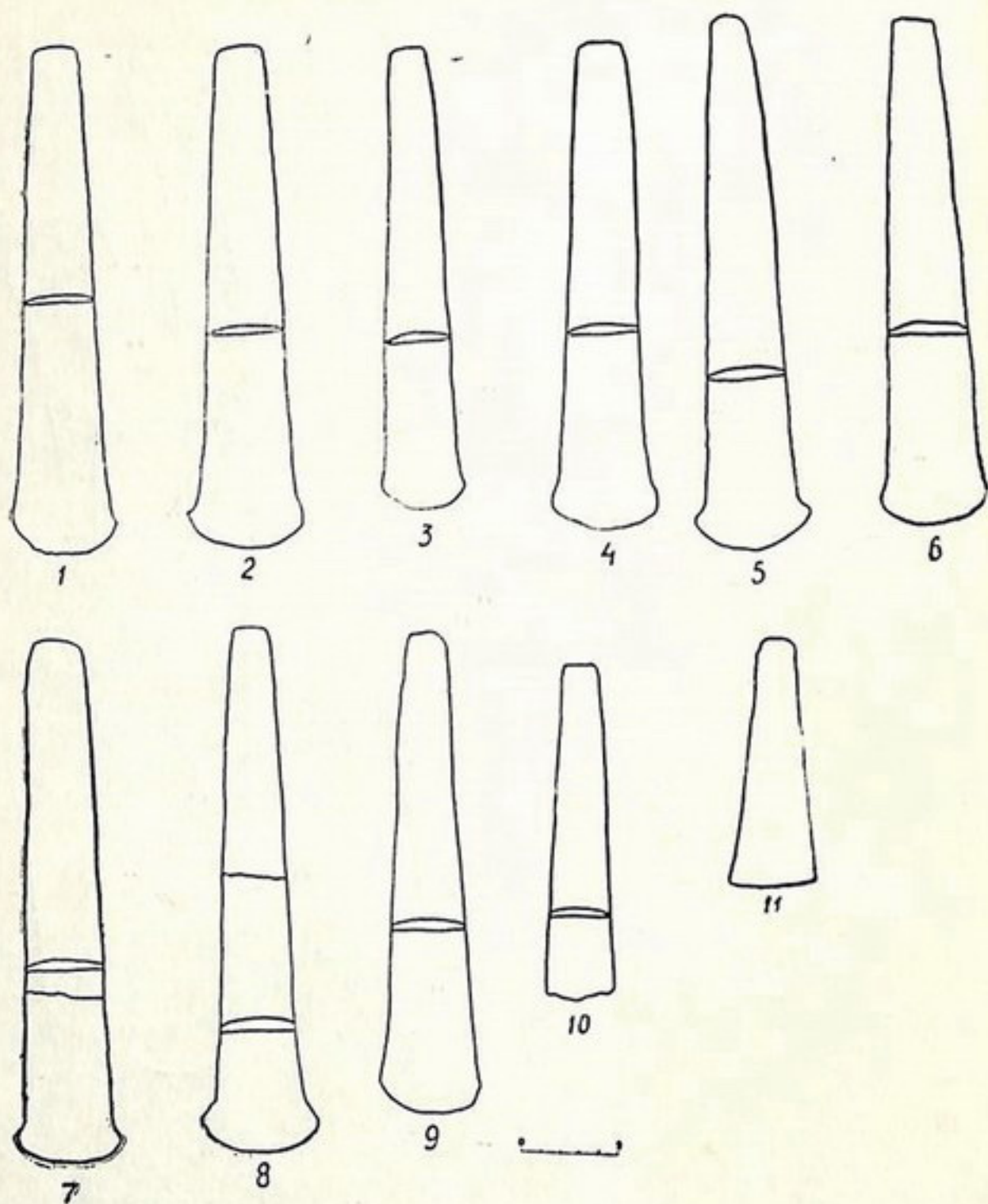


Таблица III. Изделия III тыс. до н. э.

Рис. 1—10 — Приереванский клад (М 9742 — М 9751); 11 — Сачхере (М 3526).

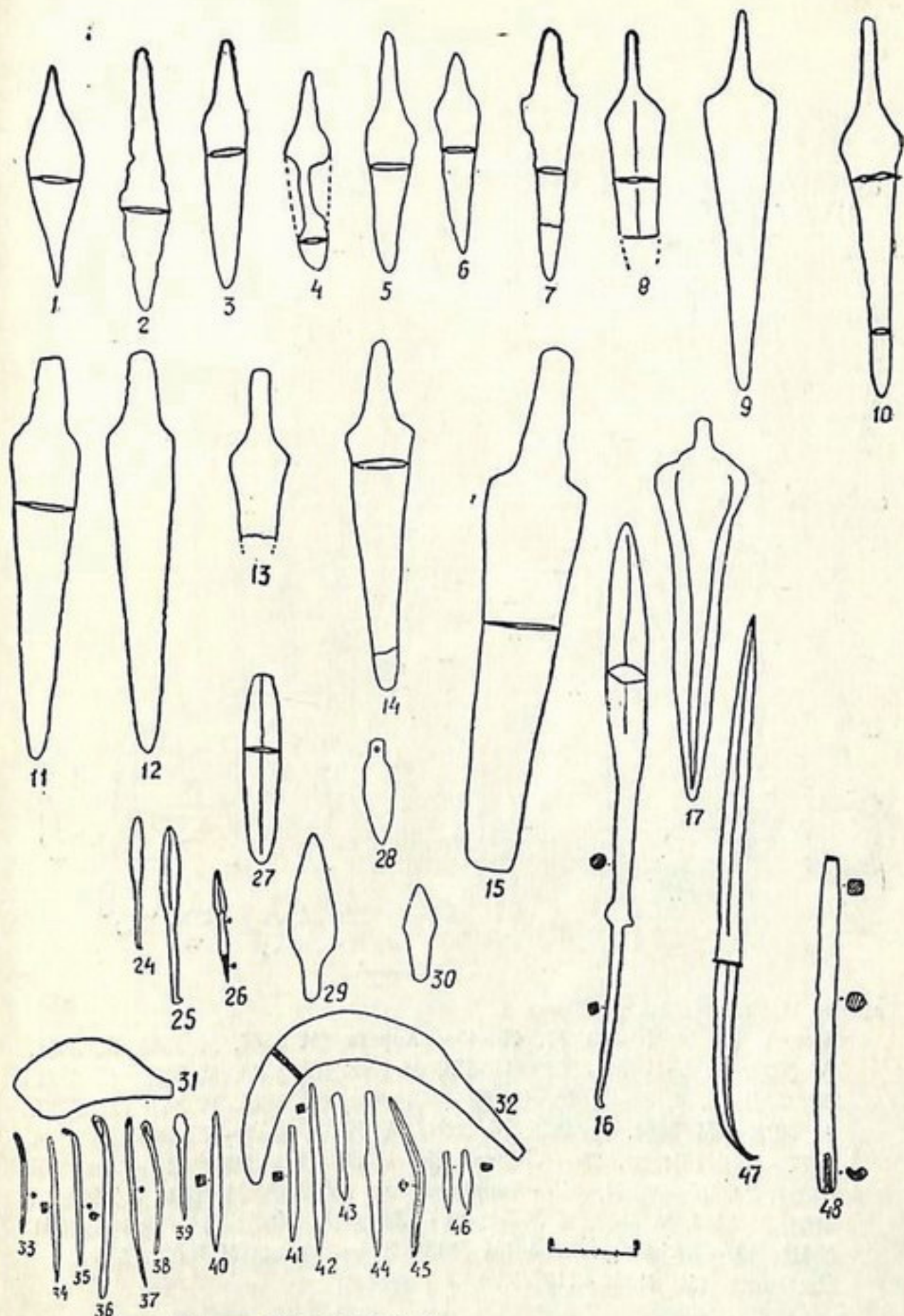


Таблица IV. Изделия III тыс. до н. э.

Рис. 1, 6, 8—Сачхере (М 3625, М 3629, М 3525); 2—Урбинси (М 3636); 3, 9, 17—Корети (М 3498, М 3500, М 3501); 4, 7, 32—Хизаанант Гора (М 3646, М 3647, М 3645); 5, 10, 33—35, 38, 44, 45—Амиранис Гора (М 3651, М 3650, М 3657, М 3660, М 3661, М 3663, М 3655, М 3656); 12, 13, 27, 29—Элар (М 9562, М 9559, М 9561, М 9560); 14—Кировакан (М 9739); 15, 16—Ленинакан (М 9729, М 9725); 24—Царцис-Гора (М 3514); 31, 42—Гарни (М 2665, М 9566); 36—Джраовит (М 11331); 37, 40, 41, 46,—Арич (М 6491, М 6487, М 6488, М 6490).

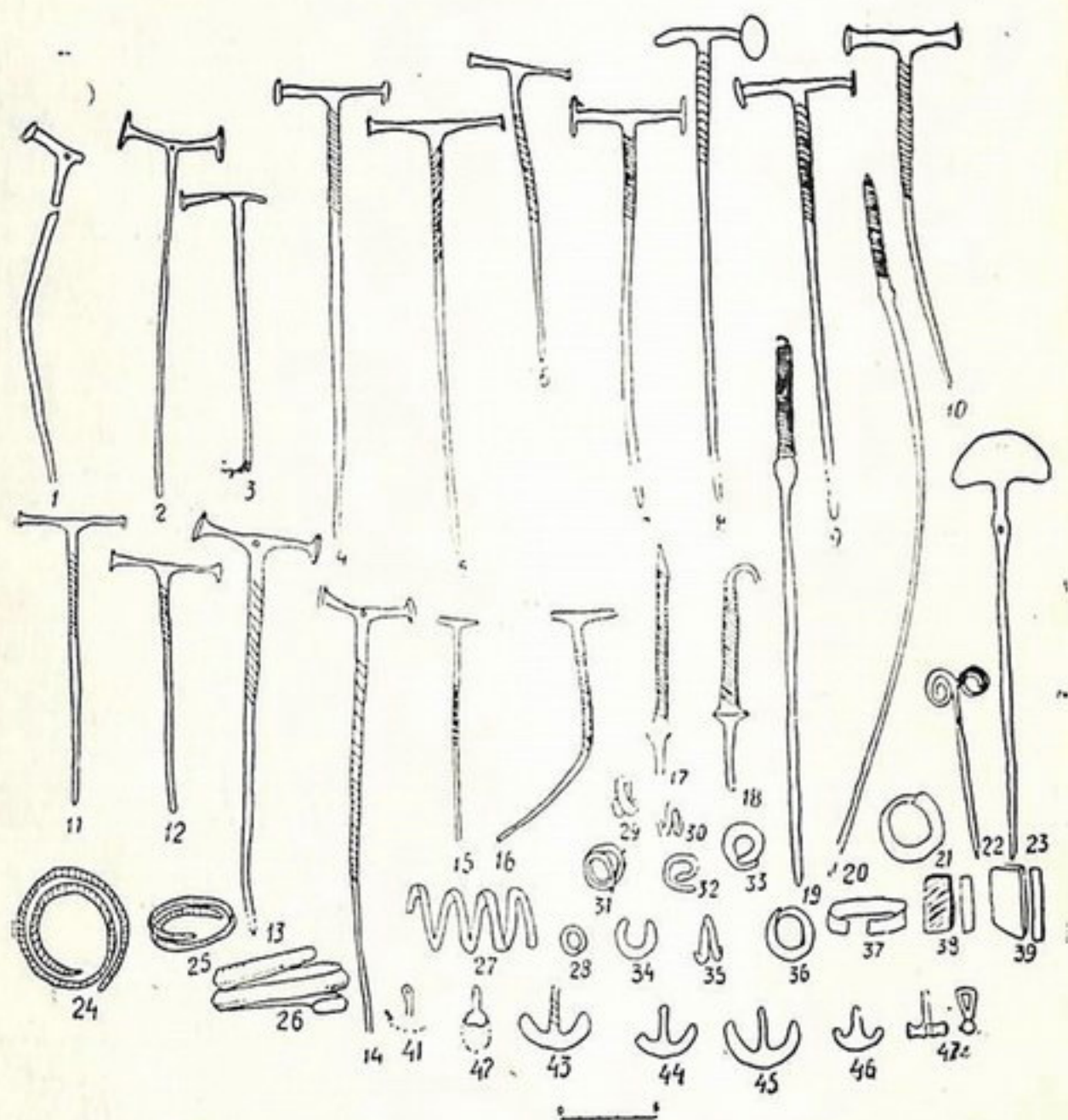


Таблица V. Изделия III тыс. до н. э.

Рис. 1, 13, 14, 16—18, 31, 41—45 — Корети (М 3567, М 3503, М 3566, М 3569, М 3504, М 3568, М 3575, М 3506, М 3508, М 3572, М 3573, М 3574); 2, 4, 8—12, 15, 19, 20 — Сачхере (М 3626, М 3630, М 3527, М 3618 — М 3621, М 3627, М 3624, М 3628); 5—7 — Начеркезеви (М 3577—М 3779); 21, 25 — Лчашен (М 11280, М 11277); 22 — Арич (М 6489); 23, 27—30, 34, 46 — Амиранис-Гора (М 3649, М 3654, М 3662, М 3664, М 3665, М 3652, М 3659); 24 — Элар (М 9563); 26 — Урбинси (М 3641); 33 — Хизаанант Гора (М 3648), 36 — Арагац (М 9607); 37—39 — Джраовит (М 11332—11334).

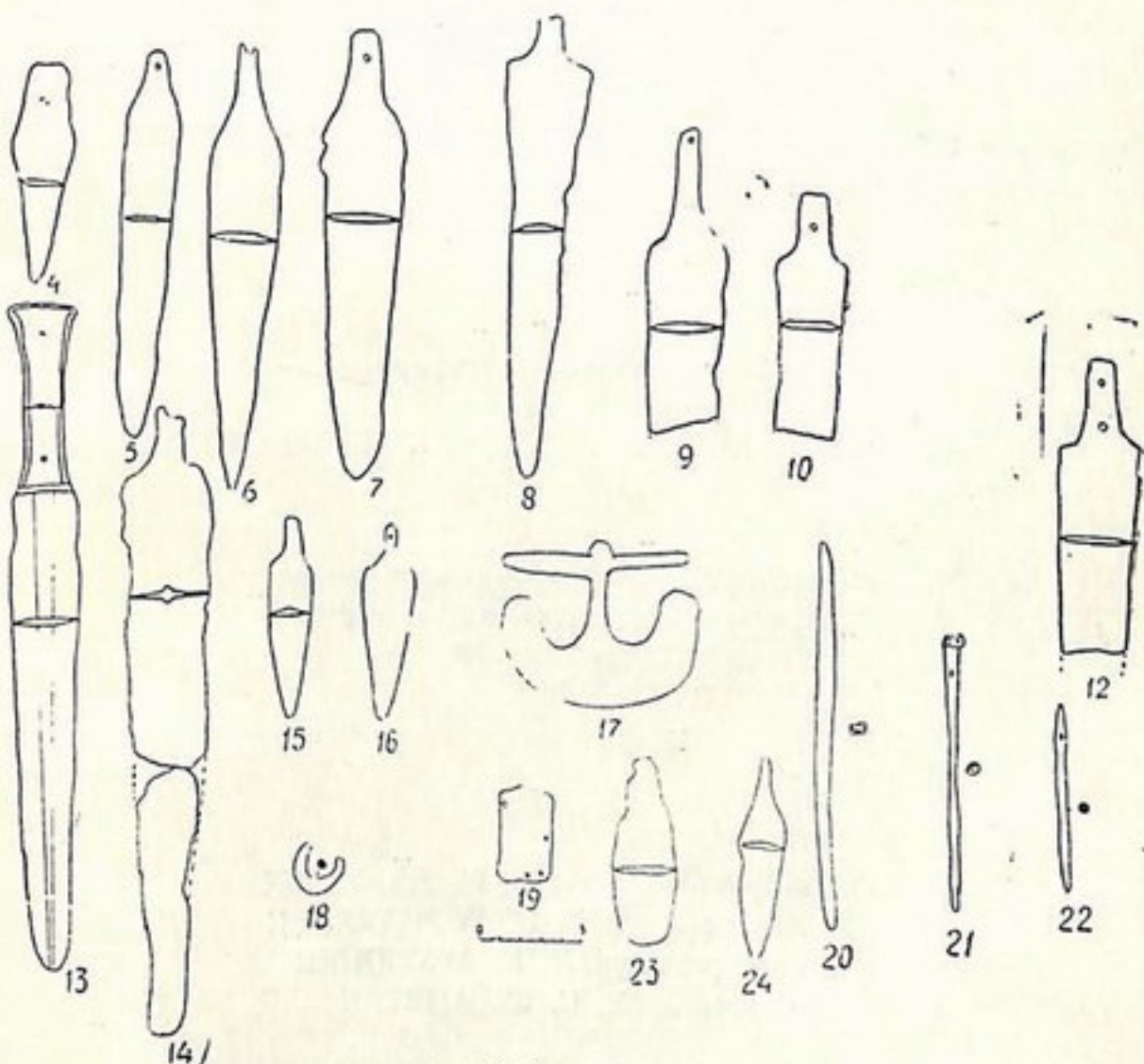
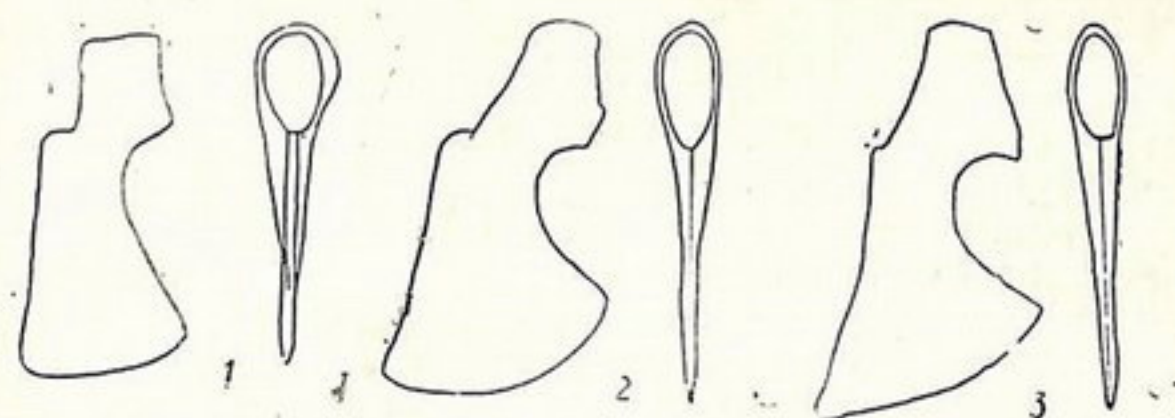


Таблица VI. Изделия эпохи средней бронзы.

Рис. 1 — Леникан (М 9723); 2, 3 — Навур (М 9598, М 9597); 4, 9, 10, 18, 19 — Эчмиадзин (М 9613, М 9611, М 9612, М 9608, М 9610); 5, 12, 24 — Лчашен (М 3744, М 3745, М 9595); 7 — Норадус (М 9704); 8 — Ошакан (М 9609); 13, 20 — Арич (М 11286, М 11288); 14 — Кировакан (М 11281); 17 — Иджеван (М 9602); 21, 22 — Мецамор (М 11329, М 11330); 23 — Элар (М 11335).



ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава I. Краткий очерк изучения древнейшей металлургии Армянского нагорья	8
Глава II. Меднорудная база	21
Глава III. Металлургия эпохи энеолита и ранней бронзы	33
Металлургия эпохи энеолита (конец V—IV тыс. до н. э.)	33
Эпоха ранней бронзы (III тыс. до н. э.)	39
Глава IV. Эпоха средней бронзы (I половина II тыс. до н. э.)	73
Заключение	84
Приложение 1. Таблицы металлургических и химических групп цветного металла по отдельным очагам и эпохам	95
Приложение 2. Таблицы спектральных анализов цветного металла	103
Приложение 3. Таблицы рисунков проанализированных изделий	122

АРАМ ЦОЛАКОВИЧ ГЕВОРКЯН

ИЗ ИСТОРИИ ДРЕВНЕЙШЕЙ МЕТАЛЛУРГИИ АРМЯНСКОГО НАГОРЬЯ

*Печатается по решению ученого совета
Института археологии и этнографии
АН Армянской ССР*

Редактор издательства С. М. ДАНИЕЛЯН
Худож. редактор Г. Н. ГОРЦАКАЛЯН
Технич. редактор Л. К. АРУТЮНЯН
Корректор М. С. КАРАПЕТЯН

ИБ № 200

ВФ 05287. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага № 1. Гарнитура литературная, печать высокая.

Сдано в набор 18.10.1979 г. Подписано к печати 29.07.1980 г.
Высокая печать. Печ. л. 8,0. Усл. печ. л. 7,74. Учетно-изд. л. 7,17.

Тираж 800. Заказ № 882. Изд. № 5273. Цена 1 р. 10 к.

Издательство АН Арм. ССР, 375019, Ереван, ул. Барекамутян, 24 г.
Типография Издательства АН Арм. ССР, г. Эчмиадзин.

ԳԱՎ Հիմնարար Գիտ. Գրադ.



FL0335220

1 р. 10 к.

Р II
453247

