

С.А. Рузанова

МЕТАЛЛУРГИЯ ДРЕВНЕГО ЕГИПТА
В РАННЕМ БРОНЗОВОМ ВЕКЕ

Активные раскопки в Египте (рис. 1), развернувшиеся с конца XIX в., позволили начать изучение истории овладения древними египтянами металлами. Вначале внимание было сосредоточено на морфологии медных и бронзовых вещей различного времени и на общих вопросах древней металлургии. Определенным рубежом в исследовании древнеегипетской металлургии стала работа А. Лукаса “Ancient Egyptian Materials”, вышедшая в 1926 г.; на русском языке книга вышла в 1958 г. В одной из глав был обобщен имеющийся материал по данной проблеме и показано основное направление развития производства металла в Древнем Египте. Начиная с 1960-х годов постепенно изменяются подходы к анализу источников по металлургии Древнего Египта. Значительный шаг в понимании древней металлургии был сделан с началом раскопок в Тимне, крупнейшем медном месторождении Синая, и в Кантире, где были обнаружены металлообрабатывающие мастерские. С этого же времени для определения химического состава металла и изучения технологии производства предметов начали применять новейшие естественнонаучные методы (*D’Abbadie, Michel, 1972. P. 42; Maddin et al., 1984. P. 34; Davies, 1987. P. 96, 119; Schorsch, 1992. P. 148; Ogden, 2000. P. 153*).

Однако все опубликованные работы по древнеегипетской металлургии посвящены изучению производства отдельных категорий вещей в течение всей истории этого региона. Данная работа посвящена металлургии изделий из меди и медных сплавов в Древнем Египте в более узких хронологических рамках – в раннем бронзовом веке (далее – РБВ). Разбираемый период исследователи обычно начинают с 3100/2982 гг. и доводят до 1850/1800 гг. до н.э. Если сравнивать с традиционно принятой в египтологии периодизацией, РБВ включает раннединастический период (далее РД), Древнее Царство (далее ДЦ), первый переходный период (далее ПП I) и XII династию, т.е. все Среднее Царство (далее СЦ) (*Hassan, 1980. P. 207; Bietak, 1984. P. 479; Wells, 2001. P. 359*).

Изделия из меди и медных сплавов являются самой многочисленной группой источников по металлургии Древнего Египта. Автором было учтено более 1600 медных изделий, относящихся к РБВ. Надо отметить, что медные и бронзовые предметы на памятниках РБВ находят в небольшом количестве. Редко попадаются богатые коллекции, которые происходят из гробниц царей, представителей царской семьи, крупных сановников. Остальные группы источников – рудники, мастерские, письменные сообщения – весьма немногочисленны.

Накопленный материал, зафиксированный в базе данных, выполненной в программе Excel, распределен по семи функциональным классам: 1 класс – орудия и оружие; 2 класс – украшения; 3 класс – сосуды; 4 класс – предметы культового назначения; 5 класс – заготовки металла; 6 класс – туалетные

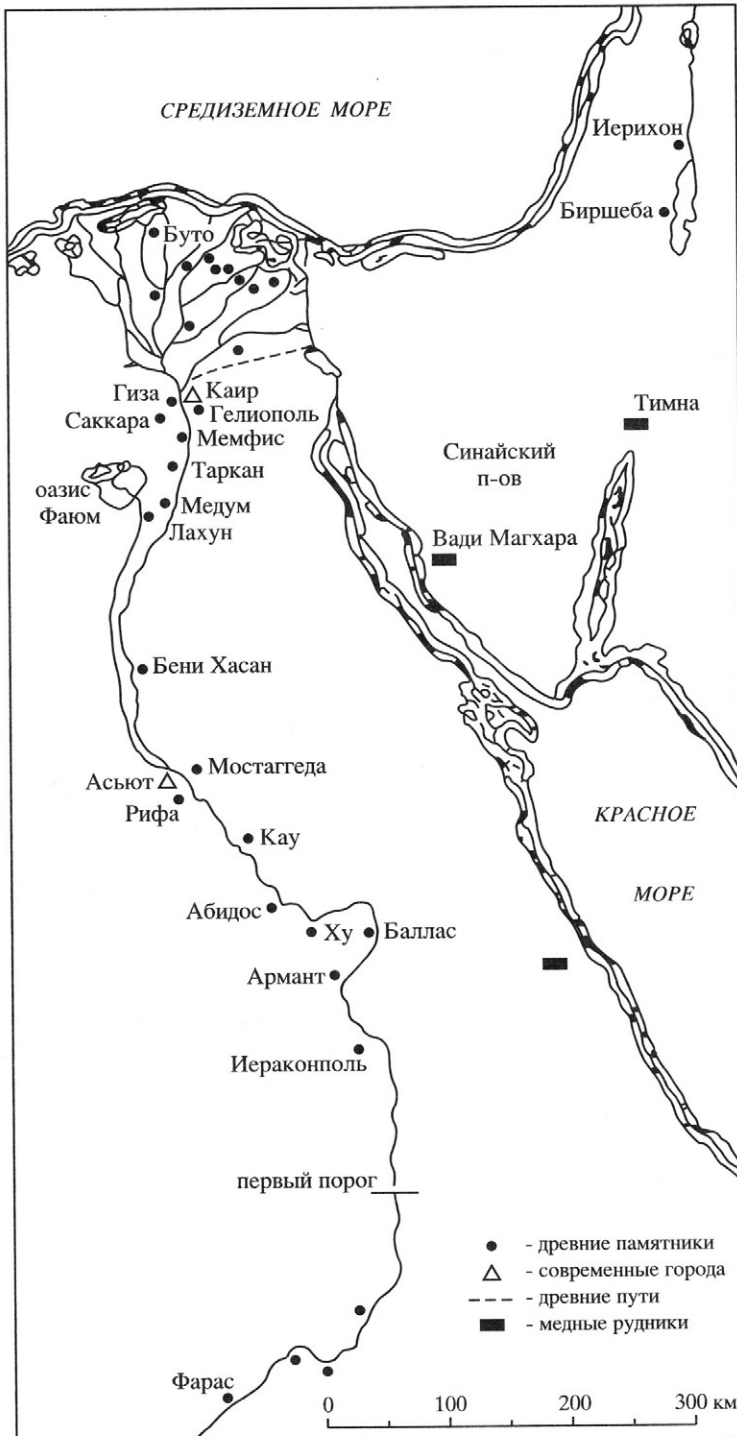


Рис. 1. Карта Древнего Египта

Таблица 1. Распределение находок по функциональным классам

Категория вещей Время	1	2	3	4	5	6	0	Всего
РД	760	9	90	10	80	7	2	958
ДЦ	87	123	26	164	4	26	12	442
ПП I	50	8		7	4	20	3	92
СЦ	70	6	4	9	4	17	4	114
								1606

принадлежности; 0 класс – предметы неопределенного назначения. Количественное распределение находок по классам неравномерно, самым многочисленным оказался класс орудий и оружия (табл. 1). Проведенный анализ показал, что на протяжении РБВ на территории Древнего Египта происходит хронологическая дифференциация в области морфологии этой группы археологического материала.

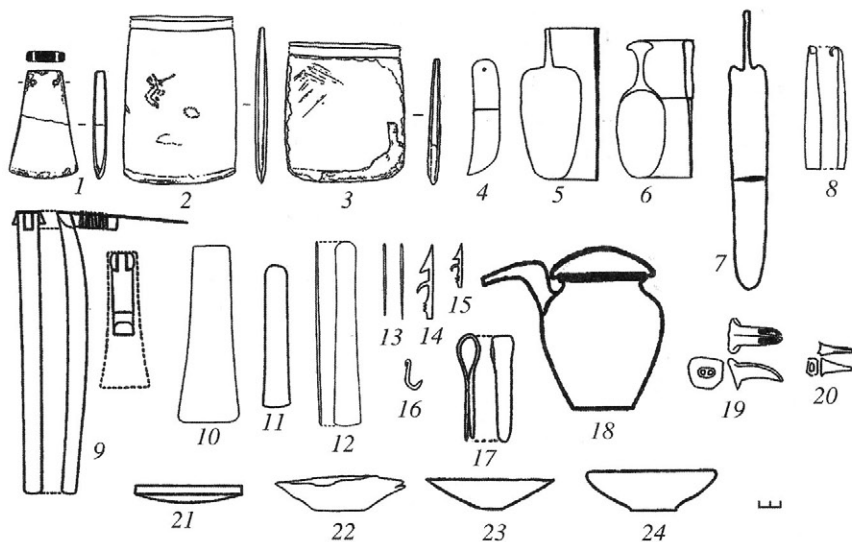
Первый этап в развитии форм металлического инвентаря приходится на РД (рис. 2, 1–24) (I–III династии). Некоторые типы появляются еще в додинастический период, т.е. в период медного века, и продолжают существовать в РД (рис. 2, 1, 4–7, 9–12, 21). Это свидетельствует о постепенном развитии в области морфологии металлического инвентаря. В то же время возникают новые формы и категории предметов, которые позволяют провести границу между двумя этапами именно на рубеже додинастического и РД периодов. Среди неизвестных ранее форм можно назвать кувшины с двойными носиками, сосуды с носиками, чаши (рис. 2, 18–20, 22–24). Ощущается некоторое влияние традиций соседних культур, которое, возможно, связано с проникновением импортов, копированием и творческой переработкой различного металлического инвентаря (например, прямоугольные топоры (рис. 2, 2, 3), кувшины).

В течение III династии происходит постепенное изменение форм изделий, которое приводит к складыванию своеобразного набора морфологических типов изделий ДЦ (рис. 2, 25–45; II, 1–10). По сравнению с предыдущим периодом связи с соседними культурами стали значительно слабее, и можно говорить о полной независимости местного производства. Новые серьезные изменения в морфологии начинают проследиваться на материале, который датируется VI династией, и проявляются они в полную силу в начале ПП I. На основе этого можно выделить второй этап в развитии египетского метал-

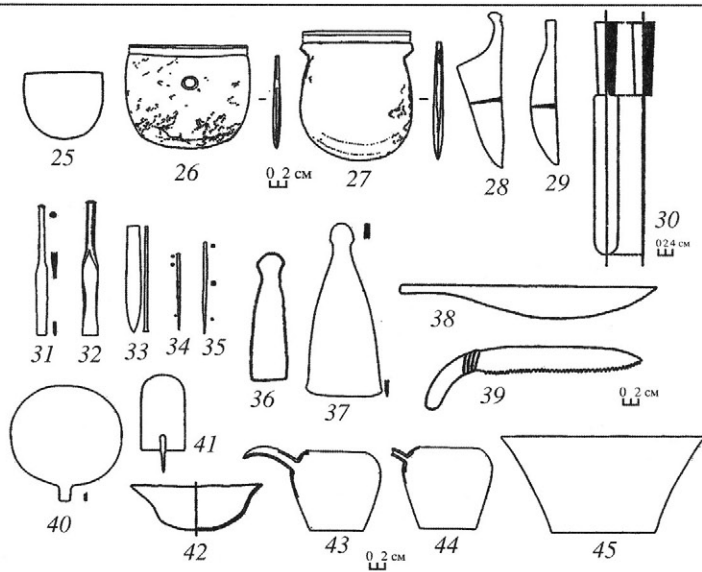
Рис. 2. Инвентарь эпохи раннего бронзового века. I–III периоды

1–3, 25–27, 46–48 – топоры; 4–7, 28–30, 49 – ножи; 8 – слиток; 9, 51 – мотыги; 10–12, 36, 37 – тесла; 13 – иглы; 14, 15 – гарпуны; 16, 52 – рыболовные крючки; 17, 54–56 – пинцеты; 18 – сосуд с носиком; 19, 20 – носики от кувшинов; 21 – блюдо; 22–24, 42 – миски; 31–33, 50 – долота; 34, 35 – сверла; 38, 39, 53 – пилы; 40 – зеркало; 41 – бритва; 43, 44 – кувшины; 45 – таз; 57 – “бигуди”; 58 – кубок. (2–5, 7, 8, 10, 12–15, 17, 19, 20, 26–28, 31, 33, 34, 37, 40, 42 – Абидос; 9, 18, 21, 23, 24, 30 – Саккара; 11, 22 – Тархан; 16 – Баллас; 25, 43 – Медум; 32, 35, 41 – Гиза; 36, 50, 55 – Рифе; 52 – Кахун; 57 – Лахун; 38, 39 – изображения на рельефах)

I этап



II этап



III этап

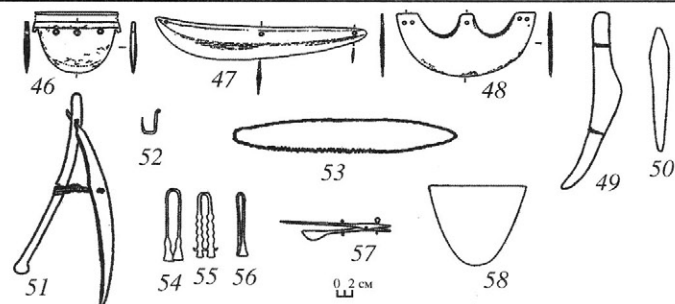


Таблица 2. Количество анализов для памятников разных периодов

Время	Общее число предметов	Число анализов
РД	908	70
ДЦ	152	105
ПП I	33	19
СЦ	51	26

лопроизводства, который охватывает время с III династии до конца VI династии.

С VI династии начинают использоваться топоры с выступами (рис. 2, 46), кувшины с узкой горловиной и длинным носиком, тазы с ручкой, кубки. В погребениях этого времени встречаются модели жертвенных столов, медные бусы и браслеты, амулеты, “бигуди” (рис. 2, 50–58; II, 11–20). Первые статуи и статуэтки времени РБВ также датируются VI династией

(рис. II, 15). По-видимому, последний, третий, этап в развитии РБВ заканчивается к концу ПП I, не захватывая начало СЦ, как отмечали ранее различные исследователи (*Hassan*, 1980. P. 207; *Wells*, 2001. P. 359; *Bietak*, 1984. P. 479). Выделение верхней границы третьего этапа на рубеже ПП I и СЦ сделано на основе двух признаков. Прежде всего, бросается в глаза значительное увеличение количества металлического инвентаря. Параллельно происходит смена многих типов (рис. 2, 47–49). По сравнению с предыдущими этапами становится больше мелкой медной скульптуры и украшений из меди.

Итак, на территории Древнего Египта в течение РБВ складывается своеобразный типологический набор по сравнению с остальными культурами Ближнего Востока. Вместе с тем Древний Египет не был полностью отрезан от соседних стран. На первом и третьем этапах прослеживаются формы, имеющие аналогии в Палестине, Анатолии, Месопотамии.

Химическое исследование металла проведено на базе 194 результатов анализов. Информация была собрана исключительно по литературе, поэтому качество анализов различно (табл. 2). На материале этой выборки выделено 11 групп: одна группа представляет “чистый” металл, остальные – различные сплавы (рис. 3). Среди групп доминируют “чистая” медь (93 анализа, 48% всего материала) и мышьяковая бронза (64 анализа, 33% всего металла).

Несмотря на то что “чистая” медь господствует в нашей выборке, в течение РБВ прослеживается тенденция к уменьшению доли этого металла: в РД он составляет 58,5% (41 анализ из 70), в ДЦ – 52,6% (41 анализ из 78), а в СЦ – 42% (10 анализов из 26) (табл. 3). Похожая ситуация, когда после появления мышьяковых бронз сохраняется высокий показатель применения “чистой” меди, наблюдается в Леванте (39%) (*Авилова*, 2001. С. 23).

Таблица 3. Распределение типов сплавов по периодам

Дата	Cu	Cu+As	Cu+Sn	Cu+Sn + +Pb	Cu+ +As+Sn	Cu+As+ +Sn+Pb	Cu+ +As+Sb	Cu+ +As+Pb	Cu+Zn	Cu+Ni
РД	41	19	4		1	2	1		1	
ДЦ	41	27	5	1			1	1	1	1
ПП	1	15	3	1						
СЦ	10	3	9	4						

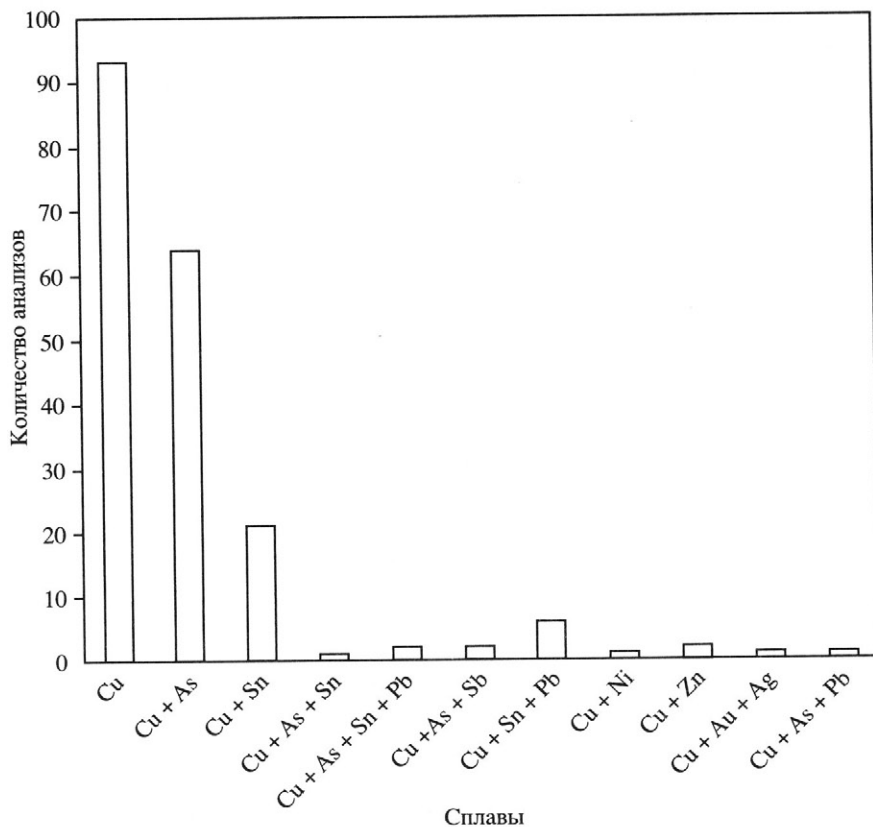


Рис. 3. Гистограмма распределения металлов и сплавов в материалах РБВ Древнего Египта

На других территориях Древнего Востока РБВ характеризуется значительным снижением роли “чистой” меди: Иран – 29%, Месопотамия – 14%, Анатолия – 13% (Авилова, 2005. С. 10–20). Л.И. Авилова объясняет сохранение традиции работы с чистой медью началом разработки богатых месторождений Тимны и Фейнана (Авилова, 2001. С. 24). Древние египтяне также пользовались этими рудниками, что, скорее всего, объясняет и похожие процентные показатели.

“Чистая” медь использовалась для изготовления орудий и оружия, сосудов и их деталей, туалетных принадлежностей (брить, зеркал), культовых предметов (моделей орудий, амулетов, курильниц). Найдены также три слитка и одна пластина, изготовленные из “чистой” меди.

Мышьяковая бронза (Cu+As) составляет 33% от общего количества анализов. Наблюдается постепенное увеличение роли этого сплава в Древнем Египте. В периоде РД на долю сплава Cu+As приходится 27,1%, в ДЦ – 34,6%, в ПП I – 75%, а уже в СЦ – 12,5%.

В течение РБВ из этого сплава производились орудия и оружие. Со II династии мышьяковые бронзы начинают использоваться для изготовления

различных видов сосудов (5 анализов), некоторых моделей предметов (7 экз.). Примечательно, что при изготовлении зеркал применялась исключительно мышьяковая бронза (As – от 1 до 1,72%). В отличие от предметов других классов, в зеркалах зафиксирована также стабильная примесь сурьмы (0,17–0,9%). Дж.Д. Мюли считает, что египтяне специально использовали сплав меди с мышьяком для зеркал, для того чтобы получить “посеребренную” отражающую поверхность. Подобный эффект происходит из-за тенденции мышьяка к расслоению на поверхности и к образованию серебристого наружного слоя (*Muhly*, 1980. P. 26).

В Египте зафиксирована 21 находка из сплава медь–олово, причем 12 из них относятся ко времени ПП I – СЦ. В четырех предметах времени РД содержание олова колеблется в пределах 1–1,4%. Нельзя уверенно назвать такой сплав искусственным, так как для древнеегипетских бронзовых вещей наиболее характерно содержание олова в пределах 3–4% (*Cowell*, 1987. P. 98). Некоторые исследователи считают, что присутствие олова в небольшом количестве может объясняться содержанием этого элемента в медной руде (*Лукас*, 1958. С. 342). В изделиях, относящихся к ДЦ (5 экз.), олово встречается в концентрации 8,5–11,5%, поэтому можно утверждать, что это намеренное легирование. Оловянная бронза использовалась для производства орудий и оружия, украшений, сосудов (1 экз.), культовых предметов (3 экз.), статуэток (2 экз.), бритв (2 экз.).

Сплав меди с оловом и свинцом (Cu+Sn+Pb) является единичным в памятниках ДЦ (1 экз.), но в изделиях, которые датируются СЦ, его количество заметно увеличивается (5 экз.). Количество свинца в статуэтке эпохи ДЦ составляет 15,8%. В более поздних изделиях средняя концентрация свинца снижается до 1–3%. Из оловянно-свинцового сплава были сделаны топоры, сосуды (2 экз.), статуэтка и пинцет.

При анализе базы данных неожиданно были выявлены многокомпонентные сплавы на основе меди и мышьяка. В количестве двух экземпляров обнаружен тройной сплав медь–мышьяк–сурьма, который является характерной чертой раннебронзовой металлургии Леванта (до 25%) (*Tadmor, Kedem*, 1995. P. 136). Присутствие никеля в металле статуи Пепи I, вероятно, можно как-то связать с мышьяково-никелевым сплавом, к тому же небольшое число предметов из такого металла известно и для додинастического времени. В металлургии Ближнего Востока такой сплав очень распространен. Известны находки предметов из мышьяково-никелевого сплава с ряда памятников Месопотамии, Анатолии, Палестины, Ирана, Северного Кавказа (*Авилова и др.*, 1999. С. 56).

Единичные сплавы, такие как медь–мышьяк–олово (1 экз.), медь–мышьяк–олово–свинец (2 экз.), медь–мышьяк–свинец (1 экз.), медь–цинк (2 экз.), в таком же небольшом количестве зафиксированы в материале других культур (*Авилова, Черных*, 1989. С. 68; *Авилова*, 2001. С. 23; *Гак*, 2004. С. 47). Присутствие подобных сплавов может свидетельствовать об использовании металлического лома и о том, что Древний Египет был включен в торговлю металлами (в виде сырья или готовых изделий), которая велась на территории Ближнего Востока.

Постепенное уменьшение доли “чистой” меди и интенсивное использование мышьяковых бронз стало одной из характерных черт РБВ Древнего Египта. В Анатолии, Леванте, Месопотамии, Иране в РБВ ведущим сплавом также становятся мышьяковые бронзы (Авилова и др., 1999. С. 55; Авилова, 2005. С. 19). Таким образом, в освоении металлов Древний Египет шел по тому же пути, что и весь Ближний Восток.

Источники сырья, прежде всего медной руды, которыми пользовались древние египтяне, обнаружены на Синае и в Восточной пустыне (рис. 1). Однако разработки, относящиеся к РБВ, зафиксированы только на Синае (Вади Магхара, Тимна) и в современном Судане (Бухен). Пока не ясно, откуда получали древние египтяне мышьяк. Но совершенно ясно, что этим источником не были месторождения Анарака на Иранском плато, которыми так активно пользовались мастера Месопотамии (Авилова и др., 1999. С. 56–57). Скорее всего, древнеегипетские медники имели либо ограниченный доступ к мышьяку, либо сами запасы были небогатыми, что объясняет сохранение заметной роли “чистой” меди в РБВ в Египте. Все это сближает исследуемый нами район с Левантом, вероятно, во многом из-за общности сырьевых баз.

Остается до сих пор также не решенной проблема источника олова (Ogden, 2000. Р. 153). Высказывались два возможных объяснения. Его могли ввозить в Египет откуда-то в виде готовой бронзы или по отдельности медь и олово (Лукас, 1958. С. 345, Wainwright, 1934. Р. 31). Однако состав примесей и микропримесей в предметах из оловянной бронзы качественно и количественно не отличается от “чистой” меди и других сплавов. Олово могли добывать и на территории Древнего Египта. В 1975 г. были открыты месторождения касситерита в Вади Баррамии, однако не было найдено ни надписей, ни каких-либо археологических свидетельств того, что древние египтяне разрабатывали их в интересующее нас время (Rothe et al., 1996. Р. 104; Muhly, 1980. Р. 31). Характер месторождения – касситерит лежит на поверхности – позволяет просто собирать руду, не оставляя при этом каких-либо следов. Этот факт не позволяет полностью исключить данное месторождение из списка возможных источников олова в древние времена.

В письменных источниках XI династии перечисляются несколько типов меди: Hmty mA n bAt – новая медь из Бат; Hmty psD n ihwiw – яркая медь из Ихуиу; Hmty rwD n mn-kAw – твердая медь из Менкау (Giumlia-Mair, Quirke, 1997. Р. 96). Все эти виды металла отмечены в стеле сановника Хети как импорт. Последний вариант заманчиво интерпретировать как мышьяковую бронзу, которая отличается от “чистой” меди именно твердостью. Авторы отмечают, что название места “Менкау” похоже на египетское; в этом случае может идти речь о каком-то поселении или фактории египтян за границей, где добывали эту медь (Giumlia-Mair, Quirke, 1997. Р. 96). Если предположение о переводе Hmty rwD верно, то сообщение на стеле может указывать на источник мышьяка, который для Египта до сих пор не ясен. Два первых названия меди, вероятно, имеют в виду редкие многокомпонентные сплавы, которые поступали из других регионов Ближнего Востока.

С III I в Древнем Египте постепенно начинает увеличиваться количество изделий из оловянной бронзы и оловянно-свинцового сплава (табл. 4).

Таблица. 4. Соотношение типов сплавов с категориями вещей

Класс	Cu	Cu+As	Cu+Sn	Cu+ +Sn+Pb	Cu+ +As+Sn	Cu+As+ +Sn+Pb	Cu+ +As+Sb	Cu+ +As+Pb	Cu+Zn	Cu+Ni
1	53	45	8	2						
2			1						1	
3	3	5	1	2	1	2				
4	31	7	3	1			1			1
5	4	1	1							
6	3	6	3	1			1	1		
0	1		1						1	

В СЦ они составляют 50% материала. Именно этот признак является основой для разграничения РБВ и среднего бронзового века (далее СБВ).

Технология металлообработки исследовалась на небольшом материале: 23 результата металлографического изучения различных изделий (*Davies*, 1987. Р. 119; *Maddin et al.*, 1984. Р. 33–34), 10 результатов рентгено-радиографического анализа кувшинов (*Schorsch*, 1992. Р. 148). Эти данные дополнялись сведениями, полученными при анализе рельефов. Такая источниковая база позволила получить только самые общие контуры технологических схем. Удалось выделить 5 технологических схем¹ (табл. 5).

Как видно из таблицы 5, на протяжении РБВ в Древнем Египте наибольшую популярность имели довольно несложные схемы – литье в открытую форму, разные виды кузнечной обработки, которые часто дополняли литье. Подобные технологии известны на Ближнем Востоке и в Средней Азии с середины V тыс. до н.э. (*Рындина*, 2003. С. 102; *Терехова*, 1975. С. 46). В это же время на территории Анатолии, Месопотамии и Ирана уже успешно применяют литье в разъемные формы, а с первой половины IV тыс. до н.э. – в сложные разъемные формы со вставным стержнем (*Рындина*, 1998. С. 26; 2003. С. 102–103).

Важнейшим достижением древнеегипетских мастеров в технологии производства стали литье по восковой модели и выколотка, применяющиеся для изготовления сосудов. Хотя эти приемы фиксируются с начала РД периода, вещи выполнены уже весьма искусно. Литье по восковой модели используется в течение всего ДЦ, но особенно популярным оно становится с VI династии, о чем свидетельствует увеличение числа амулетов, статуэток, различных мелких предметов, которые были сделаны при помощи этого метода. Наиболее тонко выполненные изделия относятся уже к началу СЦ.

Известны находки нескольких литейных форм (*Petrie*, 1917. Р. 61). Интересна двойная форма для изготовления плоских тесел из Кахуна, датируемая временем XII династии. По-видимому, она была открытой (рис. 4, 5) (*Petrie*, 1917. Р. 61. Pl. LXXVII, 249). От времени СЦ дошла литейная форма топора (рис. 4, 6) (*Davies*, 1987. Pl. 35. Fig. 3–4).

¹ Технологическая схема – это совокупность основных приемов изготовления вещи с учетом их последовательности (*Рындина*, 1998. С. 78).

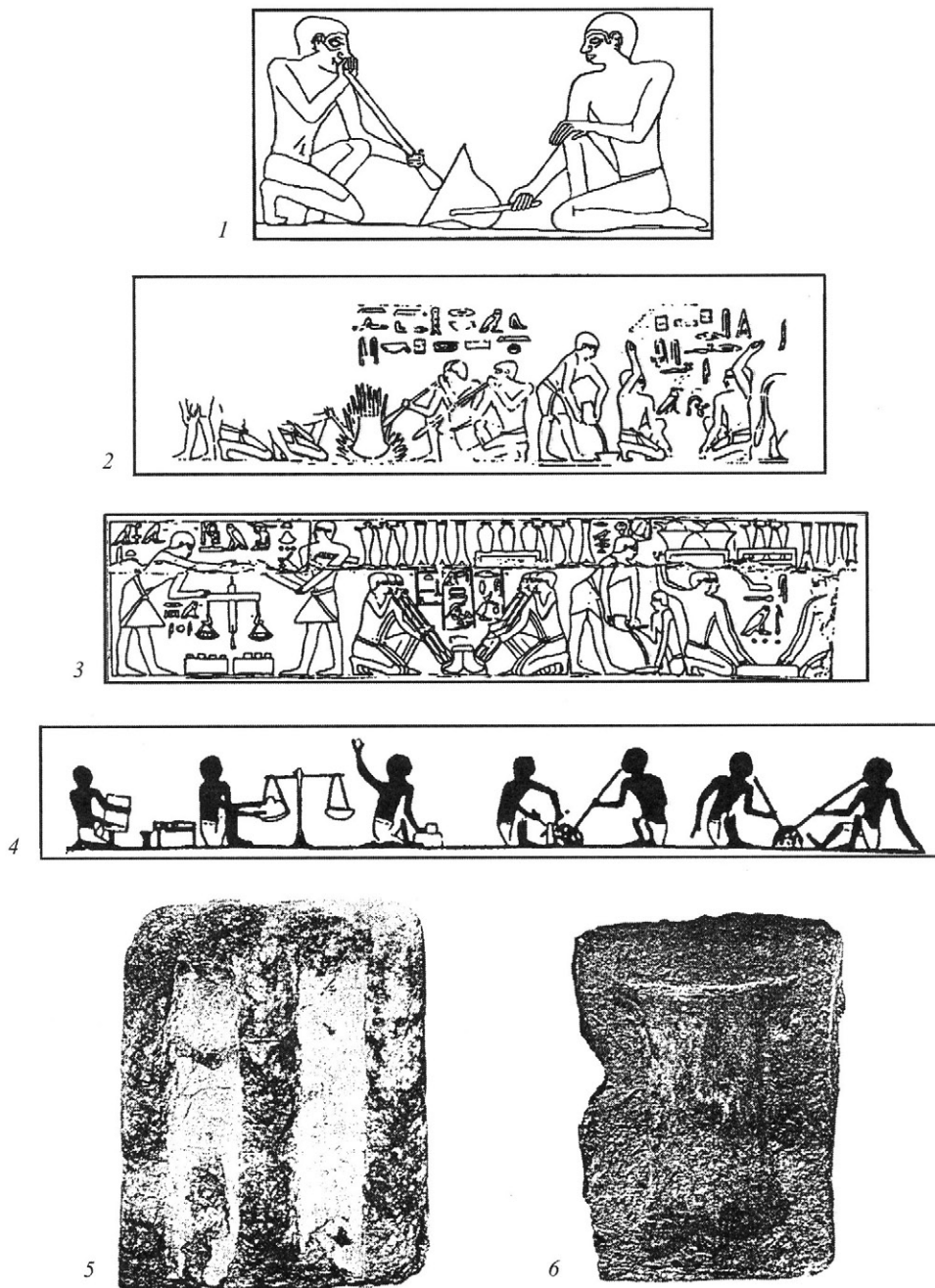


Рис. 4. Изображения металлообрабатывающих мастерских на рельефах из различных гробниц. Формы для литья

1 – гробница Ннанххнума и Хнумхотепа, Саккара, V дин.; 2 – гробница Ти, Саккара, V дин.; 3 – гробница Мерерука, Саккара, VI дин.; 4 – гробница Хетпи, Бени Хасан, XII дин.; 5 – открытая литейная форма для двух тесел (Кахун, XII дин.; *Petrie*, 1917); 6 – открытая литейная форма для топора (СЦ; *Davies*, 1987)

Таблица 5. Технологические схемы, использовавшиеся в Древнем Египте в РБВ

Схема	Формующие операции	Категории предметов
I	Литье: А) в жесткой одно- и двусоставной форме (полное отсутствие какой-либо доработки) Б) в мягкую форму (по восковой модели)	А) топор, маленькие диски Б) носики кувшинов, статуэтки, женская головка, модели, амулеты, печать
II	Ковка	Орудия и оружие, бритвы, веер
III	Литье полуфабриката + зональная доработка кузнечными методами (косметическая)	Орудия: топоры, тесла, зубила, долота, ножи, гарпуны, пуансон
IV	Литье заготовки + формующая ковка: А) заготовка в виде листа или просто тонкая заготовка; Б) заготовка в виде дрота или проволоки	А) головное украшение, сосуды, модель стола, зеркала, “бигуди”, пинцеты Б) рыболовные крючки, браслеты, серьги, шейное украшение, амулет в виде ибиса, косметические палочки, скобы, застежки
V	Изготовление составляющих деталей + их соединение различными методами	Диадема, кувшины и их носики, статуя Пепи I и его сына, ладанка

Положение “чистой” меди и мышьяковой бронзы как наиболее употребляемого материала в производстве металлического инвентаря определило и их преимущественное использование в большинстве технологических схем. Предметы из этих материалов изготавливались по всем схемам. В двух схемах – II и III – медь и мышьяковая бронза доминировали. Связано это с тем, что II и III технологические схемы использовались для производства орудий и оружия, для которых в РБВ применялись только “чистая” медь и мышьяковая бронза. С XII династии этот класс изделий начинают изготавливать из оловянных бронз, но схемы производства остались прежними.

Другие схемы сочетаются с более широким набором сплавов. В IV и V схемы входят предметы, плохо изученные с точки зрения технологии производства, но именно они показывают самый широкий набор сплавов, в том числе редких в Древнем Египте многокомпонентных. В основном это изделия, относящиеся к классам сосудов, культовых предметов, туалетных принадлежностей. Очевидно, что древние мастера были осведомлены о различиях сплавов и умели применять свои знания для решения сложных технологических (например, литье составных изделий по восковой модели, метод выколачивания) и эстетических проблем.

Найденные археологические комплексы, связанные с металлургией, можно разделить на две группы. Первая группа включает памятники, где велась добыча руды и выплавка металла из нее. Для РБВ зафиксированы три подобных металлургических комплекса: Вади Магхара (юго-западная часть Синая), Тимна, Бухен (Судан) (*Petrie*, 1906. P. 51; *Rothenberg*, 1999. P. 83; *el-Gayar*; *Jones*, 1989. P. 32). Все перечисленные объекты, расположенные близ рудников, имеют общие черты: постоянные жилища, место работы с рудой находится вне жилищ, на месте добычи металл не только выплавляют из руды, но и отливают в слитки для дальнейшей транспортировки на террито-

рию Египта, где материал затем распределялся по металлообрабатывающим мастерским.

Во вторую группу включены мастерские по металлообработке, и в целом они представляют второй этап в “жизни” металла. В 2002/03 г. в Гизе на участке D 17 были найдены следы производства медных изделий. В двух помещениях обнаружены два горна, медные шлаки, части трубок для дутья, ряд медных изделий (Way, 2004. P. 1). Более подробную информацию о металлообрабатывающих мастерских можно получить при изучении рельефов из гробниц (рис. 4, 1–4). Анализ этого источника показывает, что в составе вельможеского хозяйства имелись крупные ремесленные мастерские, где работали медники, ювелиры, каменотесы, скульпторы, столяры и плотники (Dunham, Simpson, 1974. P. 12. Fig. 5; Перепелкин, 2000. С. 128). Подобные мастерские занимались только обработкой металла. Существенным аргументом в пользу такого утверждения является изображение взвешивания металла до начала изготовления предметов и взвешивание готовой продукции (рис. 4, 3, 4).

В период РБВ металлообработка развивается в виде самостоятельной ремесленной отрасли. Как показывают рельефы из гробниц, к середине ДЦ уже произошло не только отделение металлургии от остальных видов деятельности, но и ювелирного дела от кузнечного. Вероятно, как и в других ближневосточных культурах, развитие древнеегипетской металлургии в РБВ связано с новыми социальными потребностями и организационными возможностями централизованной экономики и политической властью.

Металлургия Древнего Египта за эпоху РБВ прошла длительный путь преемственного совершенствования. В целом развитие происходило по линии устойчивого прогресса и роста объемов производства. Путь освоения металлов был довольно своеобразным, но Египет не был, в то же время, отрезан от соседних культур. Как и первое знакомство с металлом, РБВ в Древнем Египте наступил значительно позже, чем в Западной Азии и Месопотамии, где этот период начинается примерно в начале IV тыс. до н. э. Анализ морфологии, химического состава металла, технологий показал, что в пределах РБВ можно выделить несколько историко-металлургических этапов: 1. Раннединастический период – III династия (2982/2803 – 2657/2589 гг. до н.э.); 2. III династия – конец VI династии (2657/2589 – 2297/2166 гг. до н.э.); 3. конец VI династии – ПП I (2297/2166 – 2120/2020 гг. до н.э.).

ЛИТЕРАТУРА

- Авилова Л.И., 2001. Древние бронзы Леванта // РА. № 1.
Авилова Л.И., 2005. Металл Западной Азии: (энеолит – средний бронзовый век) // OPUS: междисциплинарные исследования в археологии. М. Вып. 4.
Авилова Л.И., Антонова Е.В., Тенейшвили Т.О., 1999. Металлургическое производство в южной зоне Циркумпонтийской металлургической провинции в эпоху ранней бронзы // РА. № 1.
Авилова Л.И., Черных Е.Н., 1989. Малая Азия в системе металлургических провинций // Естественнонаучные методы в археологии. М.
Гак Е.И., 2004. О древнейших латунях Евразии // Древний Кавказ: ретроспекция культур. М.

- Лукас А.*, 1958. Материалы и ремесленные производства Древнего Египта. М.
- Перепелкин Ю.Я.*, 2000. История Древнего Египта. СПб.
- Рындина Н.В.*, 1998. Древнейшее металлообрабатывающее производство Юго-Восточной Европы. М.
- Рындина Н.В.*, 2003. О закономерностях развития древнейшей медной металлургии Ближнего Востока и Юго-Восточной Европы (по данным металлографических исследований) // Добруджа. № 21.
- Терехова Н.Н.*, 1975. Металлообрабатывающее производство у древнейших земледельцев Туркмении // Очерки технологии древнейших производств. М.
- Bietak M.*, 1984. Problems of Middle Bronze Age Chronology: New Evidence from Egypt // AJA. Vol. 88, № 4.
- Cowell R.M.*, 1987. Scientific appendix I: chemical analyses // Catalogue of Egyptian Antiquities in the British Museum. London. VII: Tools and Weapons I. Axes / Ed. W.V. Davies.
- D'Abbadie J.V., Michel F.*, 1972. Analyse de quarante miroirs appartenant au Département des Antiquités égyptiennes du Musée du Louvre // Annales du Laboratoire de Recherche des Musées de France.
- Davies W.V.*, 1987. Catalogue of Egyptian Antiquities in the British Museum. London. VII: Tools and Weapons I. Axes.
- Dunham D., Simpson W.K.*, 1974. The Mastaba of Queen Mersyankh III. Boston.
- el-Gayar, el-S., Jones M.P.*, 1989. A possible Source of Copper Ore Fragments Found at the Old Kingdom Town of Buhen // JEA. Vol. 75.
- Giulia-Mair A., Quirke S.*, 1997. Black Copper in Bronze Age Egypt // RdÉ. T. 48.
- Hassan A. Fecri*, 1980. Radiocarbon Chronology of Archaic Egypt // JNES. Vol. 39.
- Maddin R., Stech T., Muhly J.D., Brovarski E.*, 1984. Old Kingdom Models from the Tomb of Impy: Metallurgical Studies // JEA. Vol. 70.
- Muhly J.D.*, 1980. The Bronze Age Setting // The Coming of the Age of Iron / Ed. T.A. Wertime, J.D. Muhly. New Haven; London.
- Ogden L.*, 2000. Metals // Ancient Egyptian Materials and Technology / Ed. P.T. Nicholson, I. Shaw. Cambridge.
- Petrie W.M. Flinders.*, 1906. Researches in Sinai. London.
- Petrie W.M. Flinders.*, 1917. Tools and Weapons. London.
- Rothe R.D., Rapp G., Miller W.K.*, 1996. New Hieroglyphic Evidence for Pharaonic Activity in the Eastern Desert of Egypt // JARCE. Vol. 33.
- Rothenberg B.*, 1999. Archaeo-metallurgical Researches in the Southern Arabah 1959–1990. Part I: Late Pottery Neolithic to Early Bronze IV // Palestine Exploration Quarterly. Jerusalem. № 131.
- Schorsch D.*, 1992. Copper Ewers of Early Dynastic and Old Kingdom Egypt – An Investigation of the Art of Smithing in Antiquity // MDAIK. 48.
- Tadmor M., Kedem D.*, 1995. The Hahal Mishmar Hoard from the Judean Desert: Technology, Composition and Provenance // L'Atiqot. Jerusalem. XXVII.
- Wainwright G.A.*, 1934. The Occurrence of Tin and Copper near Byblos // JEA. Vol. 20.
- Way J.*, 2004. A Copper Workshop at Gisa: Another Chapter in the Saga of Bread Molds // <http://www.ancientcities.com>
- Wells A. Ronald*, 2001. Technology and Engineering // The Oxford Encyclopedia of Ancient Egypt / Ed. Donald. B. Redford. Oxford. Vol. III.