

ГЛАВА XI

МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ. МИНЕРАЛЫ

Основными металлами, употреблявшимися в Древнем Египте, были медь, золото, железо, свинец, серебро и олово. Известен также один случай применения сурьмы и один — платины.

Кроме того, египтянам были известны три сплава: бронза, представляющая собою в основном сплав меди и олова, электрон — сплав золота и серебра и в очень позднюю эпоху — латунь, являющаяся сплавом меди и цинка. Помимо этих металлов и сплавов, египтяне пользовались также некоторыми рудами и минералами.

Перейдем к описанию этих материалов.

Сурьма

Ввиду множества ошибочных утверждений о широком употреблении в Древнем Египте сурьмы мы вынуждены прежде всего твердо установить, что она собою представляет. Сурьма — блестящий, серебристо-белый хрупкий металл, часто имеющий кристаллическую структуру. В наши дни она применяется преимущественно при изготовлении некоторых сплавов, например металла для типографского шрифта (гарт), «британского металла»¹ и антифрикционного сплава. В чистом виде сурьма в природе встречается редко и всегда в очень небольших количествах. Для промышленных нужд она добывается из некоторых естественных рудных соединений. Насколько известно, ни сурьма, ни сурьмяная руда [308] в Египте не встречаются, но, хотя положительных сообщений об этом и нет, тем не менее следы соединений сурьмы, по всей вероятности, имеются в местных медных и свинцовых рудах. Следы сурьмы найдены в никелевой руде с острова Сент-Джон в Красном море².

Сурьмяные руды встречаются во многих странах мира, не имевших никаких связей с Древним Египтом, но есть они и в странах, с которыми древние египтяне поддерживали те или иные отношения. Например, их много в Малой Азии, они встречаются в Иране и — в небольших количествах — на некоторых греческих островах: на Лесбосе (близ Митилены) и на Хиосе.

Мы знаем только один случай применения металлической сурьмы в Древнем Египте и очень немного случаев употребления ее соединений. Сурьма как металл была применена для изготовления нескольких маленьких бусин XXII династии (945–745 годы до н. э.), найденных Петри в Эль-Лахуне³. Так как совершенно невероятно предположить, что сурьма в ту эпоху могла быть выплавлена из руды (процесс выплавки сурьмы стал известен в XV или XVI веках н. э.), нет сомнения, что бусы были сделаны из самородного металла, но, был ли этот металл привезен в Египет в виде сырья или в виде готовых бус, мы, конечно, не знаем.

Кроме упомянутого случая, мы знаем еще только два примера употребления металлической сурьмы во всем древнем мире. Данные об этом приводятся в статье Глэдстона⁴ который говорит: «Опперт нашел в Хорсабаде табличку из металлической сурьмы, а М. Сарзек в Телло — фрагмент вазы из чистой сурьмы». Ваза из Телло и есть та самая «халдейская ваза», о которой говорит Вертелло⁵. [309]

Известны следующие случаи употребления в Древнем Египте соединений сурьмы:

¹ Сплав олова, меди и сурьмы в разных пропорциях, иногда с примесью цинка и висмута. — *Прим. ред.*

² F. W. Moon, Prelim. Geol. Rpt. on Saint John's Island, p. 16.

³ W. M. F. Petrie, Illahun, Kahun and Gurob, p. 25; Pl. XXIX (56). J. H. Gladstone, On Metallic Copper, Tin and Antimony from Ancient Egypt, in *Proc. Bibl. Arch.*, XXIV (1891–1892), pp. 223–227.

⁴ J. H. Gladstone, On Metallic Copper, Tin and Antimony from Ancient Egypt, in *Proc. Bibl. Arch.*, XXIV (1891–1892), pp. 223–227.

⁵ Comptes rendus, CIV (1887), p. 265; цитировано Г. и Л. Гувер, в их переводе Agricola, De re Metallica, p. 429, n. 57. J. W. Mellor, Inorganic and Theoretical Chemistry, IX, p. 339.

а) краска для подведения глаз, периода XIX династии, состоящая из трехсернистой сурьмы⁶; б) краска для подведения глаз (неизвестной даты), состоящая из сернистого свинца и трехсернистой сурьмы⁷; соотношение двух сульфидов не установлено, но весьма вероятно, что вещество в основном является свинцовым блеском (сернистый свинец), содержащим лишь небольшой процент трехсернистой сурьмы как естественной примеси, и с) три образчика краски для подведения глаз, содержавшие следы какого-то соединения сурьмы как случайной примеси⁸. Таким образом, общераспространенное мнение о том, что египетская краска для подведения глаз (кроме красок, состоявших из зеленого малахита) приготавливалась из сурьмы или соединения сурьмы, является заблуждением, и нет никакого основания называть ее сурьмой, стибием (*stibium* — старое название сульфида сурьмы, перенесенное позднее на металл), трехсернистой сурьмой или каким-нибудь другим названием, подразумевающим подобный состав. Это недоразумение возникло, вероятно, потому, что греки⁹ и римляне¹⁰ пользовались соединением сурьмы как лекарством для глаз. Древнеегипетские краски для подведения глаз, помимо малахита, состояли из свинцового блеска (сернистого свинца), в котором иногда присутствовали как естественные примеси следы трехсернистой сурьмы наряду с такими же случайными примесями черной окиси меди, черной окиси железа и черной окиси марганца¹¹.

Не считая чрезвычайно редкого употребления соединения сурьмы в качестве краски для подведения глаз (известен только один, самое большее — два случая такого употребления), соединение сурьмы и свинца присутствует как окрашивающее вещество в желтом стекле, относящемся к XIX династии, персидскому и арабскому [310] периодам¹²; следы сурьмы встречаются в некоторых древнеегипетских медных и бронзовых предметах, где она является примесью, попавшей из медной руды.

Для возможного предотвращения повторения подобных ошибок, а также во избежание упреков в невнимании к нескольким недавно опубликованным работам, настаивающим на употреблении в Древнем Египте сурьмы, я без всякого желанья с моей стороны вынужден объяснить, почему я не включаю упоминающиеся там случаи в число перечисленных примеров. Перехожу к критическому разбору трех самых новейших утверждений:

1. Говард Картер, ссылаясь на надписи на крышках трех ларцов из гробницы Тутанхамона, говорит, что в этих надписях, представляющих собою перечни содержимого ларцов (уже отсутствовавшего когда они были открыты), упоминается сурьма, и затем добавляет: «Мы нашли... порошок сурьмы... рассыпанный по полу камеры»¹³.

Надписи сделаны иероглифическими знаками, и лишь две из них могли быть прочтены в момент находки. Одна из надписей в настоящее время закрыта защитным слоем парафина¹⁴. Из двух остающихся надписей в одной упоминается только благовонное курение и гумми (вероятно, имеется в виду ароматная гумми-смола), в другой же перечислен ряд предметов, среди которых фигурируют два приспособления «для наложения «*msdmt*»¹⁵ а это слово обозначает краску для подведения глаз и обычно переводится как сурьма. Я беру на себя смелость утверждать, что оно не обозначает сурьму, и я сильно сомневаюсь в том, чтобы египтяне в тот период (да и вообще когда-либо) имели специальное слово

⁶ A. Wiedemann, Varieties of Ancient Kohl, in *Medum*, W. M. F. Petrie, p. 43.

⁷ J. Barthoux, Les fards, pommades et couleurs dans l'antiquité, in *Congrès int. de géogr.*, Le Caire, 1925, IV (1926), p. 254.

⁸ См. стр. [151].

⁹ R. T. Gunther. *The Greek Herbal of Dioscorides*, V, 90.

¹⁰ Plin., *Nat. Hist.*, XXXIII, 33, 34.

¹¹ См. стр. [151].

¹² См. стр. [304].

¹³ Howard Carter, *The Tomb of Tut-ankh-Amen*, III, p. 119.

¹⁴ Эту надпись, вероятно, можно было бы прочесть либо удалив парафин, либо путем фотосъемки при помощи ультрафиолетовых или инфракрасных лучей.

¹⁵ Перевод д-ра Черни.

для обозначения металлической сурьмы, которая до сравнительно недавнего времени была очень редким металлом. В самородном состоянии она встречается настолько редко, что она не могла быть широко известна до тех пор, пока ее не научились [311] искусственно добывать из руды, а это произошло не ранее XV века н. э. Но даже если допустить, что «msdmt» обозначает не металлическую сурьму, а какое-то соединение сурьмы, то и тогда, в свете того, что было доказано относительно состава египетских красок для подведения глаз, маловероятно, чтобы это слово имело такое значение.

«Порошок сурьмы», якобы найденный в гробнице Тутанхамона — если принимать это определение буквально, — должен представлять собою металлическую сурьму в виде мельчайших частиц. Но, поскольку металлическая сурьма была в древности большой редкостью, находка такого вещества настолько маловероятна, что убедить нас в этом может только химический анализ. Кроме того, необходимо сказать, что блестящее светло-серое жесткое вещество, каким является истолченная в порошок металлическая сурьма, было бы совсем неподходящим материалом в качестве краски для подведения глаз. Даже в том случае, если слово «сурьма» употреблено неточно, в широком смысле, и обозначает какое-либо соединение сурьмы, например трехсернистую сурьму или окись, которые могли быть известны в древности, внешний вид их настолько малохарактерен, что установить их природу без химического анализа невозможно. Я позволю себе предположить, что Картер принял за трехсернистую сурьму сернистый свинец (свинцовый блеск), который в Древнем Египте употреблялся преимущественно в качестве краски для подведения глаз. (В гробнице Тутанхамона были как раз найдены маленькие кусочки свинцового блеска, хранящиеся теперь в Каирском музее.)¹⁶ Нелишне упомянуть, что я сам проработал с Картером на раскопках в Луксоре восемь сезонов и видел и держал в руках большинство предметов, найденных в этой гробнице. Как химик, я прекрасно знаком с внешним видом металлической сурьмы и знаю все пробы на сурьму и ее соединения, но никаких веществ, сколько-нибудь похожих на сурьму или на ее соединения, мне на глаза не попадалось. [312]

2. В своей недавно вышедшей книге по истории Египта Готье пишет по поводу одной сцены в гробнице Среднего царства в Бени-Хасане: «...особенно нужно отметить порошок сурьмы, который египтяне очень ценили... в качестве краски для подведения глаз»¹⁷. Здесь речь опять идет не о веществе, природу которого можно установить путем химического анализа, а о переводе. Поэтому все вышесказанное применимо и к этому случаю.

3. Финк и Копп утверждают, что покрытие металлов сурьмой было известно в Египте приблизительно в эпоху V или VI династии¹⁸. В качестве доказательства они приводят медный кувшин и таз этой эпохи. На первом из этих предметов выделяются гладкие блестящие участки «значительной величины», напоминающие серебро, а на втором — видны маленькие разбросанные пятнышки, также похожие на серебряные. Химический анализ показал, что пятна представляли собой тонкий слой металлической сурьмы. Авторы подробно описывают примененные ими пробы, и, по-видимому, нет сомнения в том, что белый металл действительно является сурьмой.

Финк и Копп анализируют возможность выделения сурьмы из меди и отвергают ее потому, что, во-первых, им не удалось обнаружить сурьму в меди, во-вторых, они никогда не слышали ни об одном случае декупрификации поверхности медно-сурьяного сплава, и, в-третьих, если бы такая декупрификация имела место, она никак не могла бы дать такой гладкий, блестящий слой сурьмы. На основании этих соображений они приходят к выводу, что слой сурьмы был нанесен намеренно, как имитация серебра. Они предполагают, что это могло быть сделано двумя способами: путем применения трехсернистой сурьмы с содой или

¹⁶ Гарстанг (J. Garstang, *Burial Customs of Ancient Egypt*, p. 114) делает, по всей вероятности, ту же ошибку, говоря о «найденных кусочках сурьяной руды».

¹⁷ H. Gauthier, *L'Égypte pharaonique*, in *Précis de l'histoire d'Égypte*, I, p. 100.

¹⁸ C. G. Fink and A. H. Kopp, *Ancient Egyptian Antimony Plating on Copper Objects*, in *Metropolitan Museum Studies*, IV (1933), pp. 163–167. C. G. Fink, *Chemistry and Art*, in (a) *Industrial and Engineering Chemistry*, 26 (1964), p. 236, (b) *Chemistry and Industry*, 53 (1934), pp. 216–220.

при помощи окиси сурьмы, пятипроцентной уксусной кислоты (то есть уксуса) и полосок железа — материалов, которые, [313] по их словам, «как известно, были доступны в Древнем Египте». Рассмотрим по порядку всю эту аргументацию.

1) Финк и Копп говорят, что медь, из которой были сделаны эти предметы, не содержала сурьмы. К сожалению, они не сообщают, ни сколько образчиков меди было подвергнуто анализу, ни каким методом анализа они пользовались. Естественно, что им приходилось принимать всевозможные предосторожности, чтобы не испортить предметы. Поэтому они не могли отбирать крупные пробы. Но если не было отобрано достаточного количества проб с разных участков предметов и если они не были подвергнуты тончайшему анализу, например с помощью спектроскопа, то ничтожные доли сурьмы могли ускользнуть от внимания исследователей.

Сурьма не так уж редко встречается в качестве примеси в древнеегипетских изделиях из меди, и если ее не находили чаще, это объясняется главным образом тем, что ее и не искали. Однако в настоящее время известно, что следы ее найдены в топоре среднего додинастического периода¹⁹, в двух медных предметах IV династии²⁰, в одном медном предмете XII династии (0,2 %) ²¹ и в другом медном предмете, возможно, того же периода (0,7 %) ²². Следы сурьмы были также обнаружены в одном недатированном, но, вероятно, тоже раннем медном предмете²³.

2) Финк и Копп считают декупрификацию поверхности медно-сурьмяного сплава маловероятной. Если под этим иметь в виду выжввление меди из подвергнувшегося коррозии поверхностного слоя предмета, содержавшего сурьму, причем так, чтобы осталась чистая сурьма, то действительно невероятно, чтобы сурьма осталась в виде тонкого блестящего металлического слоя.

О том, что кувшин и таз подверглись коррозии и, вероятно, даже в значительной степени, свидетельствует то, что их пришлось очищать, причем потребовалось [314] применение химического, механического и электролитического методов чистки. Последствиями такой коррозии должно было явиться разрушение первоначальной поверхности с образованием обычных продуктов, встречающихся на корродированных медных предметах из Египта, а именно главным образом окиси меди и основного карбоната с каким-либо основным хлоридом, и если допустить, что медь содержала в качестве естественной примеси небольшое количество сурьмы, что вполне возможно и вероятно, то последняя могла превратиться в окись. Далее предметы были подвергнуты чистке. Как пишут Финк и Копп, она была произведена с помощью нескольких ванн слабых щелочных и кислотных растворов, причем отходившее вещество удалялось деревянными инструментами или щетками. Упоминается также применение электролитического щелочного метода. Но если, как мы уже говорили, корродированная поверхность содержала окись сурьмы, а электролитическая обработка была, что весьма вероятно, проведена по методу, разработанному Финком и Элдриджем²⁴, то для этой цели должны были быть применены железные аноды. Таким образом, создавались все условия для получения тонкого слоя сурьмы на поверхности меди. Слой обнаруженной Финком и Коппом сурьмы отложился именно тем путем, который и предполагали оба ученых, то есть при помощи железа (за исключением того, что реакция проходила не в кислой, а в щелочной среде). Только это произошло не в древности. Предположение, что египтяне умели покрывать металлы сурьмой, настолько маловероятно, особенно для столь раннего периода, к которому относятся упомянутые кувшин и таз, что для подтверждения его необходимы гораздо более

¹⁹ H. C. H. Carpenter, in *Nature*, 130 (1932), pp. 625–626.

²⁰ J. H. Gladstone, On Metallic Copper, Tin and Antimony from Ancient Egypt, in *Proc. Soc. Bibl. Arch.*, XIV (1892), pp. 223–227.

²¹ J. H. Gladstone, On Copper and Bronze of Ancient Egypt and Assyria, in *Proc. Soc. Bibl. Arch.*, XII (1890), pp. 227–234.

²² G. B. Phillips, The Composition of some Ancient Bronzes in *Ancient Egypt*, 1924, p. 89.

²³ M. Berthelot, in *Recherches sur les origines de l'Égypte*; J. de Morgan, I, pp. 223–229.

²⁴ C. G. Fink and C. H. Eldridge, The Restoration of Ancient Bronzes and other Alloys, pp. 15–17.

убедительные доказательства. Я полагаю, что как более крупные участки, так и небольшие пятнышки на сосудах могли быть следствием чистки и что они являются результатом восстановления сурьмы из окиси или какого-нибудь другого соединения этого металла, присутствовавшего на корродированной поверхности меди²⁵. [315]

«Трехсернистая сурьма, — говорят Финк и Копп, — была обнаружена в древних образчиках коля, а из этого соединения можно легко путем обжига получить окись». Насколько мне известно, найден только один образчик коля (и тот на 1000–1500 лет моложе кувшина и таза), состоявший из трехсернистой сурьмы; другой образец мог содержать значительную долю трехсернистой сурьмы, но более вероятно, что процент сурьмы в нем был весьма мал. В нескольких же других образцах, в которых зарегистрировано присутствие сурьмы, количество ее было ничтожно. Но если бы даже несколько образцов коля соответствующей даты и состояли из трехсернистой сурьмы (что за отсутствием конкретных данных весьма маловероятно), то необходимо еще много фактических свидетельств, чтобы доказать, что часть этого коля была превращена путем обжига в окись сурьмы и что полученная таким образом окись была употреблена на покрытие кувшина и таза. Также в высшей степени невероятно, чтобы в эпоху V или VI династии могли применяться полоски железа. Даже если бы железо в этот период было уже хорошо известно (чего на самом деле не было), то маловероятно, чтобы его могли использовать подобным образом.

Медь, бронза и латунь

Медь

Медь в противоположность золоту редко встречается в природе в виде чистого металла и обычно добывается искусственно из невзрачных на вид руд. Тем не менее это один из древнейших металлов, известных человеку. В Египте медь вошла в употребление раньше золота, еще в бадарийский и ранний додинастический периоды.

Древнейшими из сохранившихся до нас медных предметов являются бусы, сверла и булавки, относящиеся к бадарийскому периоду²⁶, которые продолжали употребляться в ранний додинастический период, когда к ним прибавились браслеты, маленькие долота, кольца, наконечники гарпунов, различные мелкие орудия, как, [316] например, иглы и шипчики, и другие небольшие вещицы²⁷. «Все предметы, изготовленные до среднего додинастического периода, весьма редки, невелики и непрочны»^{28,29}. Но к концу додинастического периода египтяне уже располагали «вполне эффективным медным оружием»²⁸, а в ранний додинастический период широко пользовались «тяжелыми удобными топорами, теслами, долотами, ножами, кинжалами, копьями, орудиями и украшениями»³⁰, а также хозяйственной утварью, такой, как кувшины и тазы. Петри нашел немало хорошо отделанных медных предметов эпохи I династии в царских гробницах или кенотафах в Абидосе, хотя эти гробницы подверглись ограблению и еще прежде раскапывались. Эмери недавно нашел очень много медных предметов в гробнице Джера

²⁵ Обычным методом покрытия одного металла другим в Древнем Египте была наковка тонких листов одного металла на другой. См. накладное золото (стр. [361]) и накладное серебро (стр. [385]).

²⁶ G. Brunton and G. Caton-Thompson, *The Badariar Civilization*, pp. 7, 27, 33, 41.

²⁷ G. Brunton and G. Caton-Thompson, *op. cit.*, pp. 56, 60, 71.

E. R. Ayrton and W. L. S. Loat, *Predynastic Cemetery at El Mahasna*, pp. 18, 19, 21, 32, 33. W. M. F. Petrie, *Diospolis Parva*, p. 24.

D. Randall-MacIver and A. C. Mace, *El Amrah and Abydos*, pp. 16, 18, 20, 21, 23, 24.

W. M. F. Petrie and J. E. Quibell, *Naqada and Ballas*, pp. 14, 20–24, 27–29, 45, 47, 48, 54.

W. M. F. Petrie, *Prehistoric Egypt*, pp. 25, 26, 47.

W. M. F. Petrie, *Tools and Weapons*.

²⁸ G. A. Reisner, *Early Dynastic Cemeteries of Nag-ed-Der*, I, pp. 127, 128, 134.

²⁹ Брайтон нашел большой медный топор весом 1,4 кг среднего додинастического периода (H. C. H. Carpenter, in *Nature*, 130 (1932), pp. 625–626).

³⁰ G. A. Reisner, *Early Dynastic Cemeteries of Nag-ed-Der*, I, pp. 127, 128, 134.

(I династия) в Саккара, в том числе 121 нож, 7 пил, 68 сосудов, 32 шила, 262 иглы, 15 пробойников, 79 долот, 75 прямоугольных пластинок, 102 тесла и 75 мотыг³¹.

Иногда утверждают, что в более ранние периоды, когда медь употреблялась в сравнительно небольшом количестве, она добывалась из самородного металла (то есть из меди, встречающейся в природе в металлическом состоянии). К этому вопросу мы еще вернемся ниже, но нет никакого сомнения в том, что во все последующие периоды она добывалась исключительно путем [317] выплавки из руды. Профессор Баннистер подверг химическому анализу медное долото ранней династической эпохи и обнаружил, что оно содержит 2,51 % серебра и 4,14 % золота. По этому поводу Деш говорит: «Состав этого образца, содержащего высокий процент золота и серебра, наводит на мысль о самородном происхождении данного металла»³². Коглен также считает³³, что большой процент золота и серебра свидетельствует о самородном происхождении этой меди. Это долото Баннистер получил от меня, мне же оно досталось от покойного Ферта, нашедшего его в Нубии. Сомнительно, чтобы такой сравнительно крупный предмет, как долото, о котором идет речь, и в тот период, к которому его относят, мог быть сделан из самородной меди. Гораздо правдоподобнее, что небольшое количество золота и серебра содержалось в руде³⁴, что бывает в восточной пустыне, откуда, вероятно, и происходила эта руда. Так, например, Болл утверждает, что в юго-восточной пустыне «некоторые кварцевые жилы наряду с золотом содержат медь»³⁵. В золотых рудниках в Дунгаше (к востоку от Эдфу) также попадаются жилы медной руды³⁶. «Самородная медь, — пишет Рикард³⁷, — встречается гораздо чаще, чем это принято считать», и «употребление самородной меди знаменует собой начало всякой древней металлургической культуры». Никто не спорит, что медь встречается в самородном состоянии в различных частях земного шара и что в некоторых местах, особенно в Северной Америке, она встречается в таком изобилии, что одно время широко употреблялась для выделки украшений, оружия и орудий. Однако народы, пользовавшиеся самородной медью, так и не пошли дальше по своей собственной инициативе и не научились сами выплавлять медь из медных руд. Мы не имеем никаких свидетельств того, что в Египте когда-либо [318] находили и употребляли самородную медь, и, хотя некоторые древнейшие медные предметы, как, например, бадарийские бусы, и могли быть сделаны из самородного металла, нет никакой уверенности в том, что они были из него сделаны. Такие утверждения, как: «в додинастических могилах Египта... встречаются бусы из самородной меди»³⁸, или «в бадарийских могилах в Фаюме найдена самородная медь»³⁹, или «небольшое количество меди, главным образом в виде булавок, игл и шильев, выкованных из самородной меди, обнаружено среди остатков древнейших земледельческих поселений в долине Нила»⁴⁰, или «теперь уже ни у кого нет сомнений, что древнейшим металлом, встречающимся на местах доисторических поселений медного века, была самородная медь»⁴¹, — выходят за рамки установленных и доказанных фактов.

При любом обсуждении вопроса об употреблении самородной меди в Древнем Египте нужно иметь в виду следующий важнейший факт: употребление значительного количества встречающейся в стране медной руды (малахита) в качестве краски для подведения глаз.

³¹ W. B. Emery, A. Preliminary Report on the First Dynasty Copper Treasure, from North Saqqara, *Annales du Service*, XXXIX (1939), pp. 427–437.

³² C. H. Desch, Report on the Metallurgical Examination of Specimens for the Sumerian Committee of the British Association, in *Report of the British Association*, 1928.

³³ H. H. Coghlan, Some Fresh Aspects of the Prehistoric Metallurgy of Copper, *The Antiquaries Journal*, XXII (1942), p. 24.

³⁴ Во всяком египетском золоте содержится серебро.

³⁵ J. Ball, *The Geogr. and Geol. of South-Eastern Egypt*, p. 353.

³⁶ См. стр. [325].

³⁷ T. A. Rickard, *Man and Metals*, I, pp. 105, 106, 108.

³⁸ T. A. Rickard, *op. cit.*, I, p. 96.

³⁹ T. A. Rickard, *The Early Use of the Metals*, in *Journal Inst. Metals*, XLIII (1960), p. 305.

⁴⁰ E. A. Marples, *The Copper Axe*, in *Ancient Egypt*, 1929, p. 97.

⁴¹ H. H. Coghlan, *op. cit.*, p. 22.

Эта руда легко может быть превращена в медь. Можно доказать, что малахит употреблялся как источник меди, и применение его можно проследить так же далеко в глубь веков, как и употребление меди, а может быть, и дальше. Таким образом, условия в Египте были весьма благоприятны для раннего ознакомления с процессом выплавки меди из руды, и нам нет необходимости постулировать наличие и использование там самородной меди.

В географических пределах современного Египта медь встречается в двух далеко отстоящих друг от друга районах: на Синайском полуострове и в восточной пустыне. Однако запасы руды в этих местах недостаточно велики, чтобы разрабатывать их в наши дни, между тем как медные руды встречаются в гораздо большем количестве и в более доступных районах в других странах. [319]

Мы имеем два доказательства разработки медной руды и плавки металла в Древнем Египте: во-первых, наличие древних рудников с найденными поблизости остатками рудничных поселков и древних шлаковых отвалов и, во-вторых, надписи, оставленные вблизи рудников рудокопными экспедициями.

Синай

Древние разработки медной руды или бирюзы, из которых иные достигают значительной величины, известны в Магхара и в Серабит-эль-Кадиме. Оба эти места расположены в юго-западной части Синайского полуострова на расстоянии приблизительно девятнадцати километров друг от друга⁴².

Нет никакого сомнения в том, что в некоторых местах разработок добывалась не медная руда, а бирюза, применявшаяся для изготовления бус и ювелирных изделий не только в эпоху Древнего и Среднего царства, но даже еще в бадарийский период⁴³. В обоих упомянутых пунктах до сих пор можно найти бирюзу, а в Магхара местные бедуины занимаются добычей ее и в наши дни. Главные разработки тянутся приблизительно на два километра вдоль западного края долины⁴⁴. В Серабит-эль-Кадиме бирюза в наши дни хотя и встречается, но лишь в незначительном количестве, и ее там не добывают^{44,45}.

Однако наряду с бирюзой в Магхара, несомненно, добывали в древности и медную руду. Здесь были обнаружены остатки горняцких поселений преимущественно [320] эпохи Древнего, а также и Среднего царства, и в Первых из них «найденное большое количество медного шлака и отходов от плавки, осколки медной руды, множество сломанных тиглей и фрагмент литейной формы»⁴⁶, а во вторых — «большое количество медного шлака и плавильных отходов, куски тиглей, древесный уголь, а в одном случае кусок содержимого тигля в виде толченой, но еще не полностью восстановившейся руды»⁴⁷; кроме того, там же найдена недатированная форма для отливки клинков оружия⁴⁸.

В Серабит-эль-Кадиме мы не находим таких явных свидетельств древней разработки руды. Собственно говоря, эти рудники и не были тщательно исследованы с этой точки зрения; но медная руда там встречается в непосредственной близости от поселения, а в храме был найден тигель для плавки меди⁴⁹. Стар и Бьютин утверждают, что «размах древнего

⁴² J. de Morgan, *Recherches sur les origines de l'Égypte*, pp. 216–230.

W. M. F. Petrie, *Researches in Sinai*, pp. 18, 19, 27, 46–53, 154–162.

J. Ball, *The Geog. and Geol. of West-Central Sinai*, pp. 11, 13, 163, 188, 190, 191.

T. Barron, *The Topog. and Geol. of the Pen. of Sinai (Western Portion)*, pp. 40–45, 166–169, 206–212.

Mines and Quarries Department, *Egypt, Report on the Mineral Industry of Egypt, 1922*, pp. 36, 38.

⁴³ См. прим. 93, и стр. [607].

⁴⁴ W. M. F. Petrie, *ibid.*

T. Barron, *ibid.*

Mines and Quarries Dept., *ibid.*

⁴⁵ J. Ball, *ibid.*

⁴⁶ W. M. F. Petrie, *op. cit.*, p. 51.

⁴⁷ W. M. F. Petrie, *op. cit.*, p. 52.

⁴⁸ J. de Morgan, *op. cit.*, I, p. 229.

⁴⁹ W. M. F. Petrie, *op. cit.*, p. 162.

горного промысла в Серабите был очень широк» и что «нет никаких данных о том, что египтяне искали там что-либо, кроме бирюзы»⁵⁰.

Медная руда, добывавшаяся в древности как в Магхара, так и в Серабит-эль-Кадиме, представляла собою главным образом зеленую углекислую медь (малахит); иногда это была синяя углекислая медь (азурит) или кремнекислая медь (хризоколла); все они в настоящее время встречаются лишь в очень небольших количествах⁵¹.

Рудокопные экспедиции оставили после себя надписи в Магхара⁵², в долине и на рудниках Серабит-эль-Кадима, в храме в Серабит-эль-Кадиме и вблизи храма и в Вади-Насб⁵³. [321]

В Магхара было найдено 45 надписей⁵⁴, в том числе 36 наскальных, 8 граффити и одна стэла. Самая ранняя из «их относится к I династии, три — к III, три — к IV, восемь — к V, две — к VI и тринадцать — к XII династии. От XVIII и XIX династий сохранилось по одной надписи. Пять надписей Древнего и восемь Среднего царства не могут быть отнесены к каким-либо определенным династиям.

В долине и на рудниках близ Серабит-эль-Кадима было обнаружено 15 надписей⁵⁴ (в том числе 10 на рудниках и одна, возможно, с рудника), причем 13 надписей на скалах и две стэлы. Три из них относятся к XVIII династии и десять — к XIX. Одна надпись эпохи Среднего царства не может быть отнесена к какой-либо определенной династии, а одна — вообще сомнительной даты.

В храме и вблизи храма известно 288 надписей⁵⁴, главным образом на отдельных каменных плитах и стэлах, на статуэтках и других предметах; несколько надписей сделано на стенах и на колоннах. Среди всех этих надписей есть одна с именем Хафры (можно почти не сомневаться, что она относится ко времени более позднему, чем годы царствования этого фараона, вероятно к эпохе Среднего царства), 72 надписи XII династии, 75 достоверных и 11 менее достоверных надписей XVIII династии, 30 надписей XIX династии, 22 надписи XX династии, 38 несомненных и 4 менее достоверных надписи эпохи Среднего царства, 18 несомненных и 2 менее достоверных надписи эпохи от XIX или XX династии и 15 надписей, датировка которых весьма сомнительна.

В Вади-Насб была одна надпись на скале, датируемая XII династией.

В тех случаях, когда надписи имеют какое-либо отношение к горным разработкам, в них часто упоминается бирюза⁵⁵ и один раз — медь. Но для изучения истории добычи меди в Египте они совершенно неудовлетворительны. Например, более ранние из них (I, III, IV династии и начало V) просто перечисляют имена и титулы фараонов, а более поздние (V династия) — [322] начальников экспедиций и сопровождавших их чиновников. Еще позднее в надписях начинают отмечать цель экспедиций. Хотя можно не сомневаться, что и в более ранние периоды целью экспедиций была добыча медной руды или бирюзы, тем не менее прямых указаний на это в ранних надписях не имеется; поэтому возможно, что это были чисто карательные экспедиции, хотя, по всей вероятности, функции их были шире.

Помимо упомянутых уже разработок в Магхара и Серабит-эль-Кадиме, найдены следы древних разработок медных руд в следующих пунктах близ Серабит-эль-Кадима:

1. Джебель (гора) Ум Ринна, расположенная к северо-северо-западу от Серабит-эль-Кадима, где имеется выемка шириной около 20 м, глубиной 1–2 м и длиной до 50 м. Здесь добывался малахит, следы которого еще сохранились⁵⁶.

⁵⁰ R. F. S. Starr and R. F. Butin, *Excavations and Protosinaitic Inscriptions at Serabit el Khadem*, 1936, p. 20.

⁵¹ J. de Morgan, *op. cit.*, pp. 216–239.

J. Ball, *op. cit.*, pp. 188, 191.

T. Barron, *op. cit.*, 166, 208.

⁵² Многие из этих надписей в настоящее время уничтожены или увезены.

⁵³ J. H. Breasted, *Ancient Records of Egypt*, V (Index), pp. 95, 102.

A. H. Gardiner and T. E. Peet, *The Inscriptions of Sinai*, I, pp. 7–16.

⁵⁴ Многие из этих надписей в настоящее время уничтожены или увезены.

⁵⁵ В надписях употреблено слово «мафкат», которое Брэстед переводит как малахит; см. стр. [608].

⁵⁶ J. Ball, *op. cit.*, p. 188.

2. Вади (долина) Малха. Эти разработки расположены рядом с Джебель Ум Ринна, причем Вади-Малха служит водостоком для восточного склона горы. В этом месте добывался малахит, еще имеющийся здесь в небольшом количестве⁵⁷.

3. Вади (долина) Кариг, которую Баррон называет Вади-Халлик. Она расположена к западу от северной части Вади-Насб. Здесь имеется выемка, или котлован, имеющий около 100 м в длину, 10 м в ширину, в среднем около 9 м в глубину. Здесь добывался малахит, и рудник был совершенно истощен⁵⁸.

В юго-восточной части полуострова древние разработки медной руды и древние шлаковые отвалы сохранились в следующих местах:

1. Близ равнины Сеннед. Место разработки здесь имеет вид естественного рва, протянувшегося приблизительно на три километра и «чрезвычайно богатого» синей углекислой медью (азуритом)⁵⁹.

2. В холмах к западу от равнины Небк-Шерм. Часть руды представляет собою малахит. Возможно, что только он и добывался в древности, но здесь имеется и [323] хризоколла, месторождения которой были открыты современной геологической разведкой в Вади-Шамра (иногда именуемой Вади-Шамара)⁶⁰.

3. Близ Вади-Рамчи, одного из притоков Вади-Насб, впадающей в залив Акаба у Дахаба⁶¹.

Помимо уже упомянутых нами шлаковых отвалов, расположенных близ некоторых рудников, шлаковые кучи имеются и там, где нет никаких рудных разработок. Самые большие из них находятся в Вади-Насб (Болл называет ее Вади-Насиб), пролегающей к северо-западу от Серабит-эль-Кадима. В этой вади, как мы уже отмечали, есть надпись XII династии. Продолжением этой кучи является шлак, разбросанный по всей дороге до стэлы Аменемхета IV⁶².

Такие же кучи древнего шлака, но меньшего размера находятся на южной стороне Се Баба (нижняя часть Вади-Насб), расположенной к юго-западу от Серабит-эль-Кадима⁶³.

Древняя куча шлака имеется и в Джебель (гора) Сафариат, к югу от Джебель Гебрана⁶⁴.

Восточная пустыня

Месторождения медной руды имеются в целом ряде районов восточной пустыни, а именно:

1. В Вади (долине) Арабе, расположенной почти прямо на восток от Бени-Суэфа (приблизительно 29° северной широты), недалеко от Суэцкого залива. Исследованный мною образец руды оказался хризоколлой. Руды здесь мало, и нет никаких свидетельств ее разработки в древности⁶⁵.

2. В Джебель (гора) Атави, расположенной немного южнее широты Луксора, но ближе к Красному морю, чем к Нилу; здесь имеются следы древних разработок, но вид руды не известен⁶⁵. [324]

3. В Джебель (гора) Дара (приблизительно 28° северной широты, 33° восточной

⁵⁷ T. Barron, op. cit., p. 166.

⁵⁸ T. Barron, op. cit., pp. 167, 206. J. Ball, op. cit., pp. 190, 191.

⁵⁹ W. F. Hume, The Topog. and Geol. of the Pen. of Sinai (South-Eastern Portion), pp. 118, 119.

⁶⁰ Ibid.

⁶¹ По личному сообщению д-ра Болла.

⁶² W. M. F. Petrie, Researches in Sinai, p. 27.

J. Ball, op. cit., p. 13.

T. Barron, op. cit., 44, 208.

T. A. Rickard, Man and Metals, I, pp. 196–197.

⁶³ W. M. F. Petrie, op. cit., pp. 18–19.

⁶⁴ T. Barron, op. cit., p. 208.

⁶⁵ W. F. Hume, Explan. Notes to Geol. Map of Egypt, p. 37.

долготы), где имеются признаки древних разработок. Руда — хризоколла⁶⁶.

4. В Дунгашских золотых копях, расположенных к востоку от Эдфу (приблизительно 24°50' северной широты, 33°45' восточной долготы). Вид руды не известен, нет также указаний, разрабатывалось ли это месторождение в древности. Запасы руды, по-видимому, незначительны⁶⁷.

5. Среди низких холмов к югу от Вади (долины) Джемал (24°35' северной широты, 34°50' восточной долготы). Руда — малахит. Указаний о древних разработках не имеется^{67,68}.

6. В Хамише (24°32' северной широты, около 34° восточной долготы). Здесь имеются старые разработки с тремя основными шахтами. Руда — халькопирит или медный колчедан (сульфид меди и железа). Стены одной шахты покрыты коркой из синих соединений меди, образовавшихся из пиритов⁶⁹.

7. В Абу Сеяле, который иногда неправильно называют Абсиелем (22°47' северной широты). По данным Уэлса, руда встречается в форме пирротита (железных пиритов), в соединении с медными пиритами (сернистая медь)⁷⁰, но рудные обнажения хризоколловые, хотя возможно, что медные пириты находятся под поверхностью. В древности месторождение интенсивно разрабатывалось и, судя по сохранившимся остаткам шлака и древних плавильных печей, по крайней мере часть руды выплавлялась тут же на месте.

8. В Ум Семиуки у подножья Джебель (гора) Абу Хамамид, приблизительно в 50 км от берега моря к северо-западу от Рас Бенас. Здесь имеются обширные древние разработки с несколькими шахтами. Руды на поверхности — малахит и азурит с мощностью пласта приблизительно семь метров; ниже залегают сернистая [325] медь, сернистый цинк и свинцовая руда, причем сернистый цинк содержит серебро. Сохранились рудодробилки, глиняные сосуды (возможно, разбитые тигли) и шлак. Это месторождение меди — наиболее крупное из всех открытых в Египте. Некоторые разработки уходят под землю на 12–15 метров⁷¹.

Помимо уже упомянутых шлаковых отвалов, встречающихся близ рудников, в одном месте имеется шлаковый отвал, близ которого нет никаких рудников. Он находится в Куббане, на восточном берегу Нила против Дакка (23°10' северной широты)⁷². Происхождение выплавлявшейся там руды не установлено, хотя часто высказывается предположение, что ее привозили из рудников в Абу Сеяле. Но древние печи и шлак, сохранившиеся возле рудника в Абу Сеяле, говорят о том, что часть руды, по-видимому, выплавлялась на месте.

Качество руды

Анализы египетских медных руд очень немногочисленны. Еще меньше их опубликовано. Вот то немногое, что имеется в литературе:

Синай, (а) Юго-западные рудники. По Рикарду⁷³, руда содержит от 5 до 15 % меди, по Рюппелю — до 18 %⁷⁴. (б) Юго-восточные рудники. Образчик руды, исследованный профессором Дешем, содержал 3 % меди⁷⁵.

⁶⁶ W. F. Hume, Explan. Notes to Geol. Map of Egypt, p. 37. T. Barron and W. F. Hume, Top. and Geol. of the Eastern Desert of Egypt, Central Portion, pp. 33, 259. J. Wells, Report of the Dept. of Mines, 1906, p. 34.

⁶⁷ W. F. Hume, Explan. Notes to Geol. Map. of Egypt, p. 37.

⁶⁸ W. F. Hume, A Prelim. Report on the Geol. of the Eastern Desert of Egypt, pp. 41, 56.

⁶⁹ По личному сообщению д-ра Болла.

⁷⁰ J. Wells, op. cit., p. 34.

⁷¹ W. F. Hume, Geology of Egypt, Vol. II, Part III, pp. 837–842.

⁷² J. Ball, The Geog. and Geol. of South-Eastern Egypt, p. 353. C. M. Firth, The Arch. Survey of Nubia, Report for 1908–1909, p. 24.

⁷³ T. A. Rickard, op. cit., p. 196.

⁷⁴ E. Ruppell, Reisen in Nubien, Kordofan und dem petraischen Arabien, p. 266.

⁷⁵ Результаты анализа получены мною от Г. А. Гарфита, почетного секретаря Шумерийского комитета Британской ассоциации.

Восточная пустыня, (а) Два образчика руды, исследованные Химическим департаментом в Каире, содержали 36 % и 49 % меди⁷⁶. (б) По имеющимся сведениям, руда из Абу Сеяла в среднем содержит значительно больше трех процентов меди, а местами даже до 20 %⁷⁷. (с) В образчике руды из Абу Хамаида оказалось 13 % меди⁷⁸. [326]

Размеры добычи руды

В отдельных районах некоторое представление о количестве переработанной в древности руды можно получить по величине шлаковых куч, но эти данные весьма приблизительны. Даже если предположить, что все отвалы сохранились и известны, чего, конечно, нет на самом деле, то многие из них не исследованы и не измерены. Мы уже упоминали известные нам шлаковые отвалы, но сколько-нибудь подробные данные опубликованы только о шлаковых отвалах в Вади-Насб, Се Баба и Куббане. Рассмотрим их по отдельности.

Куча шлака в Вади-Насб. По измерениям Петри, сделанным в 1906 году, длина ее равна 150 м, ширина — 90 м, а высота достигает от 1,8 до 2,4 м⁷⁹. Однако тот же Петри приводит совершенно иные данные Бауэрмана (английский геолог, исследовавший в 1868 году этот округ), а именно 225 × 180 м⁷⁹. Согласно другому автору, отвал, по Бауэрману, имеет 315 м в длину, 225 м в ширину и от 2,5 до 3 м в высоту⁸⁰. По словам самого Бауэрмана⁸¹, куча шлака, имеющая в плане форму эллипса, занимает площадь примерно 315 × 180 м. Что же касается толщины слоя шлака, то она весьма неравномерна: иногда она достигает 2,5–3 м, но на большей части площади шлак покрывает горную породу лишь тонким слоем. Сотрудник Египетского управления по триангуляции пустынь Г. У. Муррей измерил в 1929 году этот шлаковый отвал и нашел, что он делился на две кучи: одну — площадью приблизительно 230 × 110 м при средней толщине слоя 1 м и вторую — площадью 100 × 60 м, очень неправильной формы, представляющей собою очень тонкий слой шлака⁸².

По вычислению Петри, количество шлака равняется 100 000 т, Рикард же, на основании измерений Бауэрмана, дает цифру в 50 000 т⁸³. Последняя цифра кажется [327] нам слишком малой по сравнению с размерами отвала. Даже в том случае, если толщина слоя шлака равнялась в среднем 60 см, шлак должен был весить не менее 118 000 т.

Чтобы определить вес шлака, необходимо знать не только габариты шлаковых отвалов, но и удельный вес материала. Точных данных об этом не имеется, есть только догадки. Не располагая образцами шлака из отвалов в Вади-Насб, я определил удельный вес пяти образцов такого же медного шлака из Се Баба; он колеблется от 3,1 до 3,5 со средним в 3,36, что я и принимаю за ориентировочный средний удельный вес шлака из Вади-Насб. При таком удельном весе вычисление общего веса шлака приводит к следующим результатам: а) исходя из измерений Петри, общий вес шлака должен равняться 98 000 т, что приближается к определению самого Петри — 100 000 т; б) исходя из измерений Бауэрмана, он должен быть не менее 100 000 т, поскольку даже при средней толщине слоя в 60 см он должен равняться 118 000 т; с) исходя из измерений Муррея, вес шлака равен приблизительно 90 000 т.

По утверждению Рикарда, шлак содержит 2,75 % меди⁸⁴, что на 100 000 т шлака дает

⁷⁶ Цифры получены от У. Ф. Хьюма.

⁷⁷ J. Wells, Report of the Dept. of Mines, 1906, p. 34.

⁷⁸ По сведениям, полученным мною от Р. С. Дженкинса, инспектора Горнопромышленного департамента.

⁷⁹ W. M. F. Petrie, op. cit., p. 27.

⁸⁰ Без автора, The Copper of Sinai, in *Mining and Scientific Press*, Sept. 1919, pp. 429–430.

⁸¹ H. Bauerman, *Quart. Journal Geological Society*, XXV (1869), p. 29.

⁸² Частное сообщение Г. У. Муррея.

⁸³ T. A. Rickard, Copper and Gold Mines of the Ancient Egyptians, in *Eng. and Mining Journal-Press*, June, 20th, 1925, p. 1006.

⁸⁴ Образец шлака, по-видимому из Вади-Насб, исследованный Себельеном (Sebelien, Ancient Egypt, 1924, p. 10), содержал 21,65 % меди. Однако этот шлак неоднороден. Часть его сильно сплавилась: этот шлак

2750 т меди. Рикард считает, что это количество равно одной трети первоначального содержания меди в данной руде, и таким образом определяет количество выплавленной меди в 5500 т⁸⁵.

Шлаковый отвал в Се Баба. По данным Петри, одна из куч этого отвала имеет 24 м в длину и 18 м в ширину⁸⁶. Но есть и другие цифры: 15 × 15 м при высоте 30 см⁸⁷. Однако, по мнению Гривса, все эти цифры слишком [328] велики для количества оставшегося в настоящее время шлака. Он говорит, что отвалы постепенно вымываются⁸⁸. Удельный вес шлака, как мы уже говорили, равен 3,36. Таким образом, вес всего шлака, по приведенным измерениям, должен равняться 450 или 235 т, а вес извлеченной из него меди — 25 или 13 т.

Шлаковый отвал в Куббане. Эта куча шлака имеет 31 м в длину и 4 м в ширину⁸⁹; высоту определить трудно, так как весь отвал занесен песком, поэтому в наших расчетах мы примем ее за 60 см. Я определил удельный вес двух образцов этого шлака; он оказался равен 2,8 и 3,0, что дает среднюю цифру в 2,9. Общее количество шлака в таком случае равно 220 т, и если предположить, что соотношение первоначального содержания меди в руде и извлеченного металла то же, что и в Синае, то можно считать, что на данное количество шлака приходится приблизительно 12 т выплавленной меди.

Исходя из расчетов по шлаковому отвалу в Вади-Насб, минимальное количество чистой меди, полученное в древности из синайских рудников до образования этого отвала (XII династия), равнялось 5500 т, хотя в действительности оно, вероятно, было больше. К этому количеству необходимо прибавить медь, выплавленную в Магхара, Се Баба, Джебель-Сафариате, на равнине Сеннед и в гористом районе на крайнем юго-востоке, что должно в сумме составить значительную цифру. К сожалению, за исключением части металла, полученного в Се Баба, рассчитать количество меди, добытой в этих рудниках, невозможно. К синайской меди нужно прибавить медь, извлеченную из рудников восточной пустыни, но единственной базой для вычисления является шлаковый отвал в Куббане, представляющий собою лишь небольшую часть отходов от всей переплавленной руды.

При любом подсчете общего количества руды, добытой в египетских рудниках, и при изучении вопроса о потребности страны в металле до XVIII династии (когда, как известно, начинается ввоз меди из Азии) не следует забывать, что Египет и тогда, как и теперь, был [329] сравнительно небольшой сельскохозяйственной страной, большая часть населения которой не пользовалась медью. Не следует также забывать, что еще в 1800 году н. э., то есть более чем 5200 лет спустя после начала применения меди в Египте и всего лишь 145 лет тому назад, когда медь в Египте имела уже гораздо более широкое применение, чем в древности, общая мировая добыча этого металла равнялась всего лишь 10 000 т⁹⁰. В общем количестве меди, потреблявшейся в Древнем Египте, продукция синайских рудников и рудников восточной пустыни должна была занимать немаловажное место. Поэтому нельзя согласиться с утверждением де Моргана, что выплавка меди в синайских рудниках (он, по-видимому, не знал о рудниках восточной пустыни) была «незначительна»⁹¹ и что Египет «следует исключить из списка стран, занимавшихся производством меди»⁹¹. Хотя Лепсиус ошибочно принимает покров из марганцевых руд на некоторых вершинах Синая за шлак (он пишет о «больших горах шлака» и об «искусственных холмах, покрытых массивным

твердый, черный и стекловидный. Остальная же часть сплавилась не до конца: этот шлак зеленого цвета и содержит металлическую медь как в виде больших кусков, так и в виде крупных зерен. Анализ такого шлака, если пробы не отобраны как следует опытным специалистом, а взяты наугад, может только ввести в заблуждение. Муррей сообщил мне, что в одном из исследованных им образцов оказалось 2,3 % меди.

⁸⁵ T. A. Rickard, *Man and Metals*, I, pp. 196–197.

⁸⁶ W. M. F. Petrie, *op. cit.*, p. 18.

⁸⁷ Частное сообщение инспектора Горнопромышленного департамента Р. С. Дженкинса.

⁸⁸ Частное сообщение бывшего контролера Горнопромышленного департамента Р. Г. Гривса.

⁸⁹ Измерен по моей просьбе главным инспектором Департамента древностей в Верхнем Египте, который также отобрал для меня образцы.

⁹⁰ R. Allen, *Copper Ores*, p. 1.

⁹¹ J. de Morgan, *Prehistoric Man*, p. 114.

шлаковым гребнем»⁹²), это отнюдь не умаляет ценности фактических данных о количестве и размерах древних разработок медной руды и перечисленных нами древних шлаковых отвалов.

Время начала добычи меди

Ввиду того что и в Магхара и в Серабит-эль-Кадиме — единственных двух местностях Синая, где сохранились древние надписи, — добыча медной руды сочеталась с добычей бирюзы, а также потому, что оба эти материала (так же как медь) употреблялись в одинаково ранних периодах⁹³, мы не можем с уверенностью сказать, относились ли древнейшие из этих надписей к медной руде или к бирюзе. О том, что во время Древнего царства по крайней мере часть горного промысла в [330] Магхара приходилась на долю медной руды, свидетельствуют обнаруженные там горняцкие поселения того времени, где были найдены куски медной руды, тигли, медный шлак, плавильные отходы и литейные формы⁹⁴. Тот факт, что в одном медном топоре среднего додинастического периода⁹⁵ и в нескольких медных полосках эпохи I или II династии⁹⁶ содержалось некоторое количество марганца, служит весьма убедительным доказательством добычи медной руды по соседству с марганцевыми месторождениями в Синае, вероятно в Магхара. В таком случае выплавка меди из синайской руды практиковалась уже в средний додинастический период.

Недавно в пустыне к юго-востоку от Ассуана была найдена стэла эпохи Сенусерта I (XII династия), надпись на которой гласит, что фараон приказал некоему чиновнику по имени Гор собрать «медь страны Нубии»⁹⁷. Эта стэла и шлаковые отвалы в Куббане являются в настоящее время единственными доказательствами древней разработки меди в восточной пустыне. Куббанский форт, несомненно, был захвачен Египтом в эпоху империи, но не раньше XII династии⁹⁸. Следует отметить, что в списках дани, получаемой египтянами в разное время от народов, живших к югу от Египта, никогда не упоминается медь. Это наводит на мысль, что добыча меди в восточной пустыне всегда находилась в руках египтян, а не нубийцев. Возможно, что, когда Страбон в описании Эфиопии говорит: «Там добывают также медь, железо и золото»⁹⁹, — он имеет в виду восточную пустыню Египта. То же самое фактически повторяет и Диодор: «Говорят, что в ней (в Эфиопии) добывают золото, серебро, железо и желтую медь»¹⁰⁰. Но география [331] того времени весьма туманна, и оба автора могли иметь в виду южную Эфиопию, находившуюся в Судане, или вообще Судан, где имеются места разработки этих металлов, а не входившую в состав Египта северную часть Эфиопии.

Древнейшие упоминания о ввозе меди в Египет извне (исключая Синай) относятся к XVIII династии, когда, так же как и в следующую эпоху XIX династии, медь ввозили из Речену¹⁰¹ и Джахи¹⁰² в Сирии; из Арпахита¹⁰³ в западной Азии (предполагается, что это

⁹² R. Lepsius, *Discoveries in Egypt, Ethiopia and the Peninsula of Sinai*, p. 348.

⁹³ Медная руда (малахит), металлическая медь и бирюза употреблялись еще в бадарийский период (G. Brunton and C. Caton-Thompson, *The Badarian Civilisation*, pp. 27, 41, 56). Брайтон сообщил мне, что вещество, о котором раньше лишь предполагалось, что это бирюза, действительно оказалось бирюзой.

⁹⁴ W. M. F. Petrie, *op. cit.*, p. 51.

⁹⁵ См. прим. 29.

⁹⁶ W. M. F. Petrie, *The Royal Tombs*, II, p. 40.

⁹⁷ Alan Rowe, *Three New Stelae from the South-Eastern Desert*, *Annales du Service des Antiquités de l'Égypte*, XXXIX (1939), pp. 188–191.

⁹⁸ C. M. Firth, *The Arch. Survey of Nubia, Report for 1909–1910*, p. 5.

A. E. P. Weigall, *A Guide to the Antiquities of Upper Egypt*, 1910, pp. 525–527.

W. B. Emery and L. P. Kirwan, *The Excavations and Survey between Wadi Es-Sebua and Adindan*, 1929–1931, I, pp. 26–44.

⁹⁹ Strabo, *Geogr.*, XVII, 2, 2.

¹⁰⁰ Diod., I, 3.

¹⁰¹ J. H. Breasted, *op. cit.*, II, 447, 471, 491, 509, 790.

¹⁰² J. H. Breasted, *op. cit.*, II, pp. 459, 460, 462, 490.

современный Киркук, лежащий между двумя рукавами реки Заб в Месопотамии); из Азии¹⁰⁴; из «Страны бога»¹⁰⁵ (название, применявшееся по отношению к нескольким совершенно различным и отдаленным друг от друга местам, в том числе к странам западной Азии, восточной египетской пустыне и Пунту) и из Иси¹⁰⁶ (многие считают, что под этим названием подразумевался Кипр, но Уэйнрайту удалось доказать, что этим словом обозначался не Кипр, а страны, расположенные на побережье северной Сирии¹⁰⁷).

Подарки медью, которые Египет получал из Алашия в эпоху XVIII династии, исчислялись такими количествами, как 5 талантов, 9 талантов, 18 талантов, 80 талантов и 200 талантов; иногда же мы читаем просто: «много меди»¹⁰⁸.

Медные руды

Из медных руд в Египте (включая Синай) встречаются преимущественно азурит, хризоколла, малахит и сернистая медь. Мы упоминали вскользь эти руды, говоря о древних разработках их месторождений, теперь же рассмотрим их более подробно. [332]

Азурит — очень красивый на вид, темно-синий основной карбонат меди, встречающийся обычно среди отложений других медных руд. Места залегания азурита известны как в Синае, так и в восточной пустыне. Будучи окисленным продуктом, образовавшимся в результате разложения сернистой меди, азурит всегда находится на поверхности или близ поверхности. Поэтому его легко найти и нетрудно разрабатывать. Он встречается в небольших количествах и не так часто, как малахит, с которым он обычно сочетается. В Древнем Египте азурит применялся не только для выплавки меди, но и как краситель¹⁰⁹, пока не был вытеснен искусственной синей фриттой.

Хризоколла — синяя или сине-зеленая силикатная медная руда, кремнистая по химическому составу. Она встречается как в Синае, так и в восточной пустыне и, по-видимому, добывалась в древности для выплавки меди в обоих этих районах. Помимо использования хризоколлы для выплавки меди и изредка в качестве краски для подведения глаз¹¹⁰, нам известен один пример совершенно иного применения этого материала, а именно сделанная из хризоколлы фигурка ребенка, найденная в одной додинастической могиле в Гиераконполе¹¹¹.

Малахит (по древнеегипетски «шесмет») представляет собою зеленую углекислую медь и является основной и наиболее ранней из использовавшихся в древности медных руд. Это объясняется тем, что малахит, как и азурит, является окисленным продуктом, образовавшимся при разложении сернистой меди, и поэтому встречается на поверхности большинства месторождений меди. В Египте малахит имеется как на Синае, так и в восточной пустыне. Какое-то из этих двух месторождений было первым древним источником снабжения Египта медью. Употребление в Египте малахита восходит еще к тасийскому¹¹² и бадарийскому периодам. Начиная с этого времени и по крайней мере до XIX династии он применялся в качестве краски для подведения глаз¹¹³. Очень [333] рано он получил распространение как краска для стенной росписи¹¹⁴. Употреблялся он и для других целей; очень важно, например, применение малахита для окрашивания глазури и

¹⁰³ J. H. Breasted, op. cit., II, p. 512.

¹⁰⁴ J. H. Breasted, op. cit., II, pp. 45, 104, 175, 614, 755; III, pp. 217, 537, 910.

¹⁰⁵ J. H. Breasted, op. cit., II, p. 274.

¹⁰⁶ J. H. Breasted, op. cit., II, pp. 493, 511, 521.

¹⁰⁷ G. A. Wainwright, Alashia-Alasa; and Asy, in Klio, Beiträge zur alten Geschichte, 1913.

(В перепечатанном издании счет страниц оригинала нарушен.)

¹⁰⁸ S. A. B. Mercer, The Tell-el-Amarna Tablets, I, pp. 191, 199, 205.

¹⁰⁹ См. стр. [519].

¹¹⁰ См. стр. [151].

¹¹¹ J. E. Quibell and W. F. Green, Hierakonpohs, II, p. 38. J. E. Quibell and W. M. F. Petrie, Hierakonpolis, I, p. 7.

¹¹² G. Brunton, Mostagedda, pp. 6, 34.

¹¹³ См. стр. [149].

¹¹⁴ См. стр. [524].

стекла¹¹⁵; изредка он шел на изготовление бус, амулетов¹¹⁶ и других мелких изделий. Но особую ценность малахит представлял как сырье для выплавки меди, так как это самая богатая медью руда.

Добыча руды

Надо полагать, что медные руды, и главным образом малахит, вначале и долгое время потом добывались исключительно из поверхностных залегающих без всяких попыток ведения подземных разработок. Для вырубки руды было вполне достаточно грубых каменных (кремневых) орудий. Но позднее вслед за уходящими под землю жилами люди начали рыть шахты, для чего они, несомненно, пользовались уже медными долотами, образцы которых сохранились до нас начиная с позднего до династического периода. В синайских рудниках Петри нашел свидетельства употребления для вырубания породы только медных долот и не обнаружил никаких следов применения каменных орудий¹¹⁷.

Выплавка меди

Дробленую руду перебирали вручную и затем плавил.

В наше время медь получается из руды в результате целого ряда сложных металлургических процессов в особых плавильных печах, причем характер этих процессов и устройство печей обуславливаются составом обрабатываемой руды. Мы не намереваемся описывать эти методы и лишь вкратце поясним основную сущность обработки группы окисных руд, к которой принадлежит малахит. Руду смешивают с коксом и соответствующими флюсами и плавят в печи с дутьем. Древнеегипетский вариант современного метода заключался в том, что раздробленную руду смешивали с древесным углем прямо [334] на земле в кучах или в неглубоких ямах. Иногда место плавки старались расположить на склоне холма или в долине (как это было, например, в Вади-Насб в Синае), чтобы полностью использовать выгоды, которые мог дать ветер. То, что движение воздуха раздувало огонь, было, конечно, замечено уже в глубокой древности. В более позднее время появляются меха.

Карелли нашел в Синае остатки древней печи для выплавки меди. Она представляла собою вырытую в земле яму глубиной около 75 см, окруженную каменной стенкой с двумя отверстиями для дутья¹¹⁸.

Медь плавится при температуре 1083° по Цельсию; такая температура вполне могла быть получена описанным нами примитивным способом при условии закладки за один раз небольшого количества руды. Коглен пишет¹¹⁹, что для выплавки меди из малахита или другой углекислой руды достаточно температуры 700–800° по Цельсию.

В результате произведенных Когленом экспериментов в области простейших способов плавки медных руд для получения металлической меди он пришел к выводу, что медь была получена впервые случайно, но не на лагерном костре, не в яме и не на каком-либо другом открытом огне, как принято считать, а в гончарной печи, то есть в закрытой камере¹²⁰. Но металлическая медь была известна задолго до знакомства с гончарными печами, и поэтому я считаю, что она была впервые открыта при глазуровании стеатита или кварца, причем последний мог быть и в целом и в толченом состоянии (вещество сердцевин фаянса); как я уже отмечал, для изготовления глазурованного стеатита, глазурованного твердого кварца и фаянса необходима закрытая камера¹²¹. Если это так, то медь является

¹¹⁵ См. стр. [279].

¹¹⁶ См. стр. [602].

¹¹⁷ W. M. F. Petrie, *op. cit.*, pp. 48–49, 61, 161.

¹¹⁸ C. T. Currelly, W. M. F. Petrie, *Researches in Sinai*, pp. 242–243.

¹¹⁹ H. H. Coghlan, *The Antiquaries Journal*, 22 (1942), p. 27.

¹²⁰ H. H. Coghlan, *Some Experiments on the Origin of Early Copper*, *Man*, July 1939, № 92.

¹²¹ A. Lucas, *Glazed Ware in Egypt, India and Mesopotamia*, *Journal of Egyptian Archaeology*, XXII (1936), p. 156. См. также стр. [281].

египетским открытием¹²². [335]

По завершении плавки несгоревшее и лишь наполовину сгоревшее топливо убирали, чтобы дать металлу остыть. Затем полученный «металл дробили на сравнительно небольшие, более удобные для пользования куски. Вероятно, это делалось немедленно после затвердевания металла, так как в этой стадии медь особенно хрупка и легко разбивается на куски молотком¹²³. Коулленд пишет, что этот способ плавки меди применялся в Корее еще в 1884 году¹²⁴.

Рикард отмечает¹²³, что в результате такой примитивной плавки получалась «губчатая масса металла, не полностью сплавленная и содержащая посторонние вещества».

Обработка меди

Чтобы придать форму кускам сырцовый меди, полученным в результате дробления выплавленной массы (всегда небольшой), и сделать их пригодными для употребления, необходимо было подвергнуть их ковке. Люди рано обнаружили, что медь — довольно мягкий и ковкий металл и что при обработке молотом она уплотняется и освобождается от некоторых наиболее грубых примесей. В более позднюю эпоху сырую медь, по-видимому, переплавляли для улучшения ее качества. Брайтон нашел в округе Кау–Бадари тигель, вероятно для переплавки или отливки меди, который, по его описанию¹²⁵, «сделан из грубой серой глины или золы; внутренняя поверхность его местами сплавилась в стекло, и на ней сохранились следы медного шлака. С внешней стороны тигель покрыт чем-то вроде штукатурки. В стенке тигля на половине высоты имеется отверстие, но носика нет. Высота тигля около 12 см». Петри также нашел тигли, применявшиеся для плавки меди, но он не дает их подробного описания¹²⁶. Поскольку в раннюю эпоху не было таких приспособлений, как специальные щипцы для держания горячего металла, ковка вначале [336] поневоле была холодной, о чем свидетельствует микроскопический анализ древних медных изделий.

Позднее было обнаружено, что медь значительно легче и скорее формовать путем плавки и отливки ее в формы. Формы были открытыми. Петри утверждает¹²⁷, что их «вырезали из толстого куска керамики и обмазывали внутри ровным слоем тонко отмученной глины с золой». Мне это кажется излишне сложным; гораздо проще было бы выдавить форму ранее сделанного предмета в сырой глине, а затем высушить ее и обжечь, в результате чего получилась бы керамическая форма. Употреблялись также и каменные формы, примером которых, по-видимому, может служить форма, найденная в Синае де Морганом¹²⁸. Насколько мне известно, древнейшим примером литья является топор среднего додинастического периода, найденный Брайтоном. Исследовавший его Г. Карпентер пишет, что «он был отлит в грубой форме, а затем либо подвергнут холодной ковке и закален, либо откован в горячем состоянии»¹²⁹.

Трубки для дутья употреблялись уже при V династии, поскольку они изображены в одной из гробниц этой эпохи¹³⁰, меха же появились только в период XVIII династии¹³¹.

¹²² См. *Journal of Egyptian Archaeology*, № 31 (1945). pp. 96–97.

¹²³ T. A. Rickard, *Man and Metals*, I, p. 116.

¹²⁴ W. Cowland, *The Metal in Antiquity*, *Journal Royal Anthropol. Inst.*, XLII (1912), p. 241.

¹²⁵ G. Brunton, *Qau and Badari*, I, pp. 36, 67; Pl. XLI (25).

¹²⁶ W. M. F. Petrie, (a) *Researches in Sinai*, pp. 51, 162; Pl. 161; (b) *Tools and Weapons*, p. 61.

¹²⁷ W. M. F. Petrie, *The Arts and Crafts of Ancient Egypt*, 1910, p. 100.

¹²⁸ J. de Morgan, *op. cit.*, I, p. 229.

¹²⁹ H. C. H. Carpenter, *An Egyptian Axe Head of Great Antiquity*, *Nature*, 130 (1932), pp. 625–626.

¹³⁰ G. Steindorff, *Das Grab des Ti*, p. 134.

¹³¹ P. E. Newberry, *The Life of Rekhmara*, Pl. XVIII; N. de G Davies, (a) *The Tomb of Puyemre*, Pl. XXVI; (b) *The Tomb of Two Brothers*, Pl. X; N. and N. de Garis Davies, *The Tomb of Menkheperasonb, Amenmose and Another*, Pl. XII.

См. также следующие гробницы VI, XII и XVIII династий: N. de G. Davies, *The Rock Tombs of Deir el Gebrâwi*, I, Pl. XIV; II, Pls. X, XIX, P. Duell and others, *The Mastaba of Mereruka*, I, Pls. 30, 32. P. E. Newberry,

При изготовлении кинжала, ножа или долота режущий край, естественно, приходилось отковывать для отточки и придания ему нужной формы. Ковка увеличивала твердость металла, и это не могло долго оставаться незамеченным. Но при слишком продолжительной ковке медь становится хрупкой. Это также было [337] скоро замечено, и против этого были приняты меры. Средством понижения хрупкости меди служит нагревание ее до температуры от 500 до 700° по Цельсию. Процесс этот называется отжигом, или отпуском, и цель его — сделать медь не твердой, как иногда ошибочно утверждают, а мягкой. Единственным средством придания меди твердости была ковка, и так называемый «утраченный секрет», о котором так часто говорят, является мифом. Деш на опыте доказал, что медь с исходной твердостью 87 (по шкале Бринелля) можно одной лишь ковкой довести до твердости 135¹³². Твердость испытанной тем же способом современной стали колеблется от 100 до 800¹³³. Процесс ковки вызывает изменения кристаллического состояния, при которых медь тверже, чем в обычном состоянии. Через некоторое время это ненормальное состояние проходит и медь возвращается к своему обычному мягкому состоянию¹³⁴.

Египтяне очень рано достигли высокого мастерства в обработке меди. Пожалуй, самыми замечательными образцами их искусства являются большая статуя Пепи I (VI династия) и найденная вместе с ней небольшая статуя — древнейшие известные нам египетские статуи из металла, причем одна из них является и самой крупной¹³⁵. Часто утверждают, что эти статуи сделаны из бронзы. Основанием для этого служат опубликованные Масперо результаты анализа¹³⁶, произведенного в Риме профессором Моссо, согласно которому в состав металла входит 6,6 % олова. Сам Масперо не придает этому никакого значения и называет металл медью. По всей вероятности, здесь произошла какая-то ошибка. Очевидно, Моссо подверг анализу пробу от [338] какого-то другого предмета, а не от этой статуи. Материал был исследован также д-ром Глэдстоном, который пишет, что присутствие олова сомнительно¹³⁷. Я сам подверг анализу пробу, взятую от большой статуи, и не обнаружил в металле олова. После этого анализ произвел и профессор Деш, по опубликованному подробному отчету которого в пробе оказалось 98,2 % меди. Олова же вообще не было¹³⁸. До сих пор не удалось точно установить, выкованы эти статуи или изготовлены методом литья. Имеются высказывания в пользу как того, так и другого способа. Мне кажется, что, если бы статуи были отлиты, они должны были бы отливаться в закрытых формах, а это в тот период было неосуществимо ввиду выделения из металла при остывании пузырьков газа, поглощенного из атмосферы во время плавки. Древнейшим в Египте примером отливки меди в закрытых формах являются, по-видимому, четыре медных ящика, найденных Французской археологической экспедицией в Тодде в Верхнем Египте¹³⁹. Их приблизительные размеры при толщине металла 1 мм равны в двух случаях 30 × 19 × 13 см, а в двух других — 45 × 29 × 19 см. Крышки выдвижные, на дне каждого ящика имеется по две крестовины. Значительная часть поверхности ящиков покрыта ямками, которые я считаю результатом дутья, а не коррозии, хотя поверхность металла корродирована. На очищенном мною большем из двух ящиков, хранящемся в Каирском

Beni Hasan, Pls. IV, VII, XIV. N. de G. Davies, *The Tomb of Two Officials*, Pl. VIII; *The Tomb of Two Sculptors*, Pl. X; *The Tomb of Puyemrê*, Pls. XXIII–XXIV.

¹³² C. H. Desch, *The Tempering of Copper*, *Discovery*, VIII (1927).

¹³³ R. A. Hadfield, *Metallurgy of Iron Steel*, 1922, p. 44.

¹³⁴ T. W. Richard, *Mycerinus*, G. A. Reisner, p. 232.

¹³⁵ Статуи Пепи не были древнейшими металлическими статуями в Египте. В надписи на Палермском камне говорится об изготовлении медной статуи Хасехемуи (II династия). См. H. R. Hall, *The Art of Egypt through the Ages*, edited by Denison Ross, p. 17. Зете пишет, что в эпоху V династии были изготовлены две медные ладьи Солнца, каждая длиной 8 локтей (K. Sethe, *Journal of Egyptian Archaeology*, I (1914), pp. 223–236).

¹³⁶ G. Maspero, *Guide to the Cairo Museum*, Eng. trans., 1910, p. 73.

¹³⁷ J. H. Gladstone, *Denderah*, W. M. F. Petrie, pp. 61–62.

¹³⁸ C. H. Desch, *Report on the Metallurgical Exam., of Specimens for the Sumerian Committee of the British Assn., Report of the British Assn.*, 1928.

¹³⁹ F. B. R. Tod (1934–1936), *Fouilles de l'Inst. franç. d'arch. orient, du Caire*, XVII (1937), pp. 119–120.

музее¹⁴⁰, оказалось небольшое пятно неправильной формы на нижней стороне крышки и очень большое пятно на дне ящика, занимающее почти половину дна. Я считаю, что эти пятна — брак при литье. Хотя содержимое ящиков и было неегипетским, все же в высшей степени вероятно, что сами ящики были сделаны в Египте, поскольку надписи на них выполнены египетскими иероглифами. [339]

Прекрасными образцами ранних изделий из меди являются таз и кувшин, найденные Рейснером в гробнице царицы Хетепхерес (IV династия)¹⁴¹. Таз и корпус кувшина выкованы, носик же кувшина отлит и вставлен в проделанное для него отверстие. По-видимому, он был закреплен путем холоднойковки, поскольку ни сварка, ни пайка твердым или мягким припоем в то время еще не были известны; они были открыты много позднее. Гарленд и Банистер утверждают, что «нет никаких свидетельств применения сварки, твердого припоя из меди или бронзы или мягкого припоя до позднеримского периода»¹⁴². Петри¹⁴³, а также Финк и Капп¹⁴⁴ упоминают другие подобные же тазы и кувшины из царских гробниц, сделанные при помощи той же техники. Известен один кувшин времен Древнего царства, у которого носик прикреплен медными заклепками¹⁴⁵.

Мягкий припой не был известен до позднего времени; однако я знаю один случай применения твердого припоя для спаивания меди в гробнице Хетепхерес. Однажды я чистил цилиндрические медные втулки для вертикальных подпорок балдахина, сделанные из свернутых в трубку листов меди с заходящими друг на друга краями. Вдруг я заметил тонкий серебристо-белый слой по обеим сторонам швов и между двумя слоями меди. Анализ показал, что этот слой состоял если не целиком, то в значительной степени из серебра, хотя нельзя совершенно исключить присутствие в нем небольшого количества меди. Совершенно очевидно, что он играл роль припоя. Припой на бронзовой флейте поздней эпохи «почти не уступает по составу лучшим современным припоям»¹⁴⁶. Как серебряные, так и медные трубы из гробницы Тутанхамона спаяны, и, по-видимому, серебром. [340]

Практиковалось также покрытие меди серебром¹⁴⁷ (один пример) и золотом¹⁴⁸ (много примеров).

Известно, что тонкая листовая медь употреблялась еще в эпоху I династии для покрытия деревянных изделий, причем металл прикрепляли медными гвоздиками. Тонкие полоски меди в очень раннее время применялись для скрепления дерева.

Анализ древних изделий из меди¹⁴⁹ показал, что (как и следовало ожидать) медь никогда не была чистой, а всегда содержала небольшое количество примесей, чаще всего сурьму, мышьяк, висмут, марганец, железо, никель и олово. Общее количество примесей обычно не достигало 1%, но иногда бывало и больше. Все эти посторонние вещества попадали в медь из руды и, за исключением висмута, являющегося вредной примесью, делали медь более твердой.

Иногда по поводу этих примесей можно услышать, например, такие утверждения: «Для придания меди большей твердости к ней добавляли в небольших количествах различные присадки: висмут, марганец, мышьяк и олово; это достигалось, вероятно, путем смешения руд и дальнейшего восстановления»¹⁵⁰, или «до этой эпохи медь употреблялась лишь с небольшими количествами примесей, придававших ей большую твердость»¹⁵¹.

¹⁴⁰ Два из этих ящиков находятся в настоящее время в Париже в Луврском музее.

¹⁴¹ G. A. Reisner, *The Tomb of Hetep-heres*, *Bull. Mus. of Fine Arts (Special Number)*, Boston, XXV (1927), p. 31.

¹⁴² H. Garland and C. O. Bannister, *Ancient Egyptian Metallurgy*, p. 69.

¹⁴³ W. M. F. Petrie, *The Arts and Crafts of Ancient Egypt*, 1910, p. 99.

¹⁴⁴ C. G. Fink and A. H. Kopp, *Metropolitan Museum Studies*, IV (1933), p. 164–165.

¹⁴⁵ Каирский музей, № J. 66924.

¹⁴⁶ R. Mond and O. H. Myers, *The Bucheum*, I, p. 107.

¹⁴⁷ См. стр. [385].

¹⁴⁸ См. стр. [361].

¹⁴⁹ См. стр. [711], [712–713].

¹⁵⁰ W. M. F. Petrie, (a) *Social Life in Ancient Egypt*, pp. 149–150; (b) *Egyptian Architecture*, p. 31.

¹⁵¹ W. M. F. Petrie, *The Arts and Crafts of Ancient Egypt*, 1910, p. 100.

Эти утверждения приписывают намеренным действиям то, что на самом деле было результатом естественных условий. Они не только противоречат вероятности, но и не подтверждаются никакими конкретными данными. Из всех металлов в Египте умышленно прибавляли к меди только олово, в результате чего получалась бронза. Позднее для облегчения литья в бронзу стали прибавлять свинец.

Бронза

Термин «бронза» в его современном употреблении имеет широкое значение и охватывает целый ряд различных сплавов, состоящих преимущественно из меди [341] и олова, иногда с небольшим добавлением других веществ, среди которых можно отметить цинк, фосфор и алюминий. Что касается древней бронзы, то она представляла собою более простой сплав, состоявший лишь из меди и олова со следами тех примесей, которые могли присутствовать в исходном сырье. Позднее, как уже упоминалось, к бронзе иногда добавлялся свинец, но эта примесь, хотя и укладывается в категорию бронзовых, не типична для нормальной бронзы. В наши дни обычная бронза содержит около 9–10 % олова, но древняя бронза менее устойчива по составу, и содержание олова в ней колеблется от 2 до 16 %. Если олова меньше 2 %, то в таких случаях присутствие его является обычно результатом содержания небольшого количества окиси олова в медной руде, и такую смесь вообще неправильно называть бронзой. Дело в том, что производство искусственного сплава меди с оловом знаменует собою определенную ступень в истории древней цивилизации, которую не следует смешивать с предыдущей более ранней ступенью, когда люди умели пользоваться только медью, даже если эта медь содержала иногда примеси, в том числе след олова.

Преимущества бронзы перед медью заключаются в следующем: а) Прибавка небольшого количества олова — до 4 % — делает медь более твердой и прочной, в особенности при ковке, хотя при пятипроцентном содержании олова сплав при ковке становится хрупким, если его не подвергать в это время частому отжигу¹⁵². Когда была впервые обнаружена опасность слишком большого содержания олова в бронзе и найдено средство борьбы с этим путем отжига — не установлено. б) Прибавка олова понижает точку плавления меди (температура плавления меди — 1083°, сплава из 95 % меди и 5 % олова — 1050°, сплава из 90 % меди и 10 % олова — 1005°, сплава из 85 % меди и 15 % олова — 960°¹⁵³). в) «Олово увеличивает текучесть расплавленной [342] массы, облегчая процесс литья. В этом состоит главное преимущество превращения меди в бронзу. Медь плохо приспособлена для литья не только потому, что она сжимается при охлаждении... но и в силу своей тенденции поглощать газы, в результате чего она становится пористой. Присутствие олова препятствует поглощению кислорода и других газов»¹⁵⁴.

Начало истории применения бронзы не ясно, но несомненно лишь одно — что она была открыта не в Египте. Хотя в настоящее время в Египте известны месторождения оловянной руды, нет никаких свидетельств и очень мало оснований предполагать, что они были известны и разрабатывались в древности. Кроме того, мы знаем, что бронза была известна и употреблялась в западной Азии задолго до того, как она достигла Египта. Имеются сторонники и европейского и африканского происхождения бронзы, но нет никакого сомнения в том, что она была открыта в Азии¹⁵⁵. В Уре была найдена бронза, относящаяся ко времени между 3500 и 3200 годами до н. э.¹⁵⁶, и знакомство с бронзой,

¹⁵² Т. А. Rickard, op. cit., pp. 131, 134.

¹⁵³ J. W. Mellor, *Inorganic and Theoretical Chemistry*, VII, p. 355. Рикард (Т. А. Rickard, *The Primitive Smelting of Copper and Bronze*, in *Trans. Inst. Mining and Metallurgy*, 1934–1935, p. 247), цитируя Викерса (С. Vickers, *Metals and their Alloys*, 1923, p. 294), приводит более низкие цифры, а именно 1040° С, 994° С и 944° С.

¹⁵⁴ Т. А. Rickard, op. cit., p. 132.

¹⁵⁵ Мы еще вернемся к этой теме в разделе об олове (см. стр. [392]).

¹⁵⁶ С. Н. Desch, Report on the Metallurgical Examination of Specimens for the Sumerian Committee of the British Association, in *British Association Report for 1928*, pp. 437–441.

Н. J. Plenderleith, in *Ur Excavations*, II, *The Royal Cemetery*, C. L. Woolley, p. 290.

по всей вероятности, распространилось из Азии в Египет, а позднее в Европу. Несмотря на столь раннее употребление бронзы в Уре, она не могла быть открыта и в южной Месопотамии, ибо в этой стране не имеется никаких металлических руд.

Проще всего предположить, что открытие бронзы было делом случая. Для такого случая могло существовать лишь четыре возможности: во-первых, сплавление металлической меди с металлическим оловом; во-вторых, плавка смеси медной руды с металлическим оловом; в-третьих, плавка естественного соединения меди и олова — станнита и, в-четвертых, плавка либо естественного соединения, либо искусственной смеси двух руд: медной и оловянной. Две первые возможности отпадают, так как они требуют предположения, что олово [343] было известно раньше бронзы, между тем как все известные нам факты свидетельствуют о противном. Третья возможность очень маловероятна, поскольку естественное соединение меди с оловом — станнит — встречается лишь в небольших количествах и в очень немногих местах. Кроме того, если бы бронзу с самого начала производили именно этим путем, люди никогда бы не пришли к использованию основной и единственно важной оловянной руды — касситерита, между тем как мы имеем в более поздние эпохи множество доказательств применения этой руды и производства металлического олова. Наконец, если бы сырьем для выплавки бронзы служил станнит, то процент олова и серы в древней бронзе был бы значительно выше. В настоящее время в одной из областей Китая разрабатывается месторождение станнита. «Выплавленный металл содержит... 42,57 % олова, 49,7 % меди, 1,3 % серы и 1,8 % свинца»¹⁵⁷. Деш пишет¹⁵⁸: «Анализы древних бронз противоречат теории случайной выплавки из минералов, содержащих медь и олово. Такого рода минералы всегда имеют сложный состав, и из них не может получиться таких чистых сплавов, какие представляют собою древние бронзы. Поэтому мы считаем, что эти бронзы были выплавлены из смесей окисленных руд меди и олова и что эти смеси приготавливались намеренно». Однако в более поздней работе Деш говорит¹⁵⁹: «Естественно предположить, что древние сплавы являются результатом смешения медной и оловянной руд, так что первая бронза могла быть получена случайно».

Исключив, таким образом, встречающиеся в естественном состоянии минералы, содержащие одновременно соединения меди и олова, мы должны обратиться к четвертой возможности — к искусственному смешиванию двух руд. Заметим, что вначале такое смешивание могло быть и не намеренным, а могло произойти в результате того, что обе руды залежали в непосредственной близости друг от друга, как это иногда случается. Но это могло произойти только в районе такого [344] месторождения руд, так как до открытия бронзы не было никакого смысла возить олово с места на место¹⁶⁰.

Поскольку бронза не была продуктом местного происхождения, первоначально ее в Египте было немного, и прошло немало времени, пока новый сплав не получил широкого распространения. Обычно считается, что хотя бронзу вначале и доставляли в Египет в готовом виде, в конце концов ее стали изготавливать на месте из привозной меди и олова, но прямых доказательств этого нет. Поскольку, однако, другие страны восточного Средиземноморья (например, Греция) производили бронзу (иначе на что бы шло привозившееся с запада олово, о котором рассказывают Геродот и другие античные авторы), то можно предполагать, что и Египет не являлся в этом отношении исключением.

Ввиду недостаточного количества химических анализов древнеегипетских металлических изделий до сих пор не ясно, когда в Египте впервые стали пользоваться бронзой. Нередко в археологических отчетах предметы называют медными или бронзовыми наугад или даже один и тот же предмет называют то медным, то бронзовым, как будто эти термины являются синонимами. Если исключить все случаи таких небрежных описаний,

¹⁵⁷ G. M. Davies, *Tin Ores*, p. 86.

¹⁵⁸ C. H. Desch, *Third Report of the Sumerian Committee in Report of the British Association*, 1930.

¹⁵⁹ C. H. Desch, *Excerpt Trans. Newcomen Society*, XIV, 1933–1934.

¹⁶⁰ Этот вопрос подробно рассмотрен мною в другой работе (A. Lucas, *Notes on the Early History of Tin and Bronze*, in *Journal of Egyptian Archaeology*, XIV (1928), pp. 106–107).

остается несколько безусловно бронзовых изделий, относящихся к ранним периодам. Рассмотрим их. Первым в хронологическом порядке является небольшой брусок квадратного сечения длиной около 4 см, найденный Петри в Медуме¹⁶¹. Если он относится к тому же времени, что и весь комплекс сопровождающих находок, «он должен датироваться эпохой царствования Хуфу»¹⁶² (IV династия, около 2900 года до н. э.). Петри называет его «странным предметом»¹⁶³ и, хотя относит его именно к этой эпохе, тем не менее делает оговорку: «К сожалению, он был найден не самим мною, и единственное, что внушает мне опасение, это мысль о том, что он мог [345] упасть сверху во время работы»¹⁶⁴. На следующем месте стоит кольцо, которое де Морган относит ко времени несколько позднее конца III династии¹⁶⁵; по словам же Вертелло, оно неопределенной даты¹⁶⁶. Следующий в хронологическом порядке предмет — это тонкая бритва, которую Монд относит к IV династии; согласно анализу, произведенному профессором Дешем, она сделана из бронзы и содержит 8,5 % олова¹⁶⁷. Далее следует ваза, согласно описанию — VI династии, но никаких подробностей относительно нее не приводится¹⁶⁸. От XI династии до нас сохранились чаша¹⁶⁹ (в описании говорится только, что она из Луксора, без всяких подробностей, а потому датировка ее может быть ошибочной) и статуэтка (найдена в Меире и считается древнейшей известной нам бронзовой статуэткой)¹⁷⁰. Две чаши найденные Гарстангом в Бени-Хасане, не могут относиться ко времени позднее XII династии¹⁷¹, и поскольку химик, производивший анализ, просто отмечает наличие олова, не указывая процентного содержания, то вполне возможно, что они сделаны не из бронзы, а из меди с небольшой естественной примесью олова. От этой же династии до нас сохранилось несколько вполне достоверных образцов бронзовых изделий, в том числе орудия¹⁷²; поэтому мы можем считать эпоху Среднего царства началом бронзового века в Египте. Начиная с XVIII династии¹⁷² бронза уже хорошо известна, и в последующие периоды она широко употребляется для отливки маленьких статуэток. Однако употребление бронзы не [346] положило конец применению меди; например, в гробнице Тутанхамона меди оказалось больше, чем бронзы. Среди медных предметов из этой гробницы можно назвать целый ряд миниатюрных орудий, принадлежащих фигуркам ушебти. Я подверг их химическому анализу и определил, что они преимущественно состояли целиком из меди без всякой примеси олова или только со следами его; в нескольких случаях содержание олова было заметно, но не превышало 2 %¹⁷³. Исследован был также один из больших металлических накладных запоров на ковчегах, в которых был заключен саркофаг; он был сделан из меди, как, вероятно, и все остальные запоры. Д-р А. Скотт определил, что металлическая полоса, стягивающая основание наружного ковчега, была медной с содержанием 2,5 % олова¹⁷⁴.

В связи с этим следует заметить, что хотя иногда и можно отличить древнее медное изделие от бронзового путем одного лишь наружного осмотра, как, например, тонкие изделия из ковanej меди, тем не менее такое определение на глаз всегда вызывает сомнение, и внушить полную уверенность может лишь химический анализ.

¹⁶¹ W. M. F. Petrie, Medum, p. 36. J. H. Gladstone, in *Proc. Soc. Bibl. Arch.*, XIV (1892), pp. 224–225.

¹⁶² W. M. F. Petrie, Medum, p. 36.

¹⁶³ W. M. F. Petrie, *The Arts and Crafts of Ancient Egypt*, p. 104.

¹⁶⁴ W. M. F. Petrie, Medum, p. 36.

¹⁶⁵ J. de Morgan, *Recherches sur les origines de l'Égypte*, pp. 211, 212.

¹⁶⁶ M. Berthelot, *Étude sur les métaux*, in *Fouilles à Dahchour*, J. de Morgan, 1895, pp. 135, 139.

¹⁶⁷ C. H. Desch, *Report of the British Association*, 1933. Данных относительно датировки этого предмета не имеется.

¹⁶⁸ M. Berthelot, *Étude sur les métaux*, in *Fouilles à Dahchour*, J. de Morgan, 1895, pp. 135, 139.

¹⁶⁹ G. B. Phillips, *The Composition of some Ancient Egyptian Bronzes*, in *Ancient Egypt*, 1924, p. 89.

¹⁷⁰ J. de Morgan, *op. cit.*, p. 204.

¹⁷¹ J. Garstang, *The Burial Customs of Ancient Egypt*, pp. 43, 143, 144.

¹⁷² Ссылки см. на стр. [714]. См. также Н. Е. Винлок, *The Treasure of El Lahun*, pp. 62, 63, 73, 74;

G. A. Wainwright, *Antiquity*, 17 (1943), pp. 96–98; *Man*, XLIV (1944), № 75.

¹⁷³ A. Lucas, *Appendix II*, in *The Tomb of Tut-ankh-Amen, III*, Howard Carter, p. 175.

¹⁷⁴ A. Scott, *Appendix IV*, in *The Tomb of Tut-ankh-Amen, II*, Howard Carter, p. 205.

Уэйнрайт датирует начало производства бронзы в Египте приблизительно 1500 годом до н. э.¹⁷⁵

Обработка бронзы,

Обрабатывали бронзу так же, как и медь, то есть ковали или отливали. О значенииковки свидетельствуют два опыта, проделанные профессором Дешем. Для первого опыта была взята бронза с содержанием олова 9,31 %. Если доковки ее твердость была 136 (по шкале Бринелля), то послековки она возросла до 257. Во втором случае бронза с содержанием олова 10,34 %, обладавшая доковки твердостью 171, дала послековки показатель 275, что, как отмечает Деш «является уже значительной твердостью»¹⁷⁶. [347]

В позднюю эпоху бронза в Египте широко использовалась для изготовления статуэток, которые отливались либо сплошными, либо полыми внутри. Более крупные были обычно полыми, мелкие — из сплошного металла. Отдельные части человеческих фигур, в особенности руки, часто отливались отдельно и прикреплялись к фигуркам на шипах, причем как шипы, так и гнезда для них отливались вместе с деталью. Обычным способом литья¹⁷⁷ было так называемое литье по восковой модели (с утратой формы); этот процесс, применявшийся для отливки сплошных фигур, складывался в основном из следующих операций: прежде всего из пчелиного воска изготовляли модель той фигуры, которую предполагалось отлить; эту модель для получения литейной формы покрывали каким-нибудь пригодным для этого материалом, вероятно, глиной или какой-нибудь глиняной смесью, и вставляли для устойчивости в песок или в землю; после этого форму нагревали, воск плавился и выгорал или вытекал через отверстие или отверстия, оставленные для заливки расплавленного металла, форма же становилась твердой, крепкой и была готова для употребления; в такую форму вливали расплавленный металл; после застывания металла форму разбивали и отливка подвергалась окончательной отделке при помощи зубила.

Отливка полых предметов была лишь вариантом сплошного литья, введенным из экономии, поскольку для отливки полых фигур требовалось гораздо меньше металла и воска. В этом случае прежде всего изготовлялась формовочная шишка из кварцевого песка (вероятно, смешанного с небольшим количеством какого-нибудь органического вещества для большей пластичности, позволявшей придать ему приблизительную форму будущего предмета). Шишку покрывали тонким слоем воска, из которого уже тщательно вылепливали нужную фигуру. Дальше повторялся процесс, применявшийся при отливке сплошных фигур, то есть модель для образования литейной формы покрывалась глиной или [348] глинистой смесью, вставлялась для устойчивости в землю или в песок и нагревалась, в результате чего воск выгорал или вытекал, а наружная глиняная оболочка становилась твердой и крепкой. Расплавленный металл заливался в пространство между формовочной шишкой и стенками наружной формы, где раньше находился воск, и, после того как он застывал, форму обкалывали. Формовочная шишка, как правило, оставалась на месте. В настоящее время в Британском музее хранится такая полая бронзовая голова от статуэтки Рамзеса II¹⁷⁸.

Я исследовал несколько образцов вещества от формовочных шишек египетских бронзовых статуэток. Все они состояли из почерневшего песка, то есть почерневших песчинок, а не просто смеси песка с каким-нибудь черным веществом. Эта чернота представляла собою какое-то соединение железа, иногда с небольшой примесью органического вещества. Петри также характеризует вещество формовочных шишек как почерневший песок¹⁷⁹. Эдгар же называет его «твердым, зернистым, светлым составом,

¹⁷⁵ G. A. Wainwright, *Egyptian Bronze-Making*, *Antiquity*, 17 (1943), pp. 96–98; 18 (1944), pp. 100–102.

¹⁷⁶ C. H. Desch, *The Tempering of Copper*, in *Discovery*, VIII (1927).

¹⁷⁷ См. C. C. Edgar, (a) *Greek Bronzes*, pp. II, III; (b) *Greek Moulds*, pp. VI–XI; G. Roeder, *Die Technische Herstellung der Bronzewerke*, pp. 187–208, in *Ägyptische Bronzewerke*, а также рецензию П. Корманса на книгу Редера (P. Coremans, in *Chronique d'Égypte*, No 25, 1938, p. 125–127).

¹⁷⁸ *British Museum Quarterly*, XI (1936), p. 32.

¹⁷⁹ W. M. F. Petrie, *The Arts and Crafts of Ancient Egypt*, 1910, p. 101.

вроде штукатурки с примесью песка»¹⁸⁰. Способ закрепления формочной шишки во избежание смещения после выплавки воска и до заливки металла не известен¹⁸¹; мы знаем только, что в позднюю эпоху для этой цели употреблялись железные перекрестные подпорки¹⁸².

В гробнице Рехмира в Фивах (XVIII династия) изображен процесс отливки металлических дверей для храма Амона в Карнаке¹⁸³. В сопроводительной надписи говорится, что металл был привезен из Сирии. Название металла переводится как медь или бронза, но можно не сомневаться, что это бронза, так как отливка производится в закрытую форму, а медь для этого не годится, особенно при изготовлении такого большого [349] предмета, как дверь; кроме того, бронза, помимо того, что она была более удобным в обращении материалом, дала бы гораздо лучшие результаты. Такие же сцены литья металла изображены в двух других гробницах XVIII династии в Фивах¹⁸⁴. По изображениям нельзя судить о материале, из которого сделаны формы. В Каирском музее хранится половина закрытой каменной формы для отливки каких-то предметов, похожих на декоративные навершия для шестов или ножки для мебели¹⁸⁵. Гарлэнд и Банистер пишут, что эта форма, «несомненно, предназначалась для полого литья тем способом, каким в наши дни отливаются дешевые статуэтки: в форму заливается металл, и, когда внешний слой его затвердеет, оставшийся внутри в жидком состоянии металл сливается»¹⁸⁶.

Латунь

Другим сплавом меди является латунь, представляющая собою смесь меди с цинком. Этот сплав был открыт сравнительно недавно, хотя и за много сот лет до начала выплавки цинка как самостоятельного вещества. Поэтому вначале образование латуни явилось, должно быть, результатом сплавления меди или медной руды с цинковой рудой, а не с металлическим цинком, и, по всей вероятности, она, так же как бронза, была получена случайно. Руды, содержащие соединения меди и цинка, иногда встречаются в природе, например в Египте¹⁸⁷, в Грузии и в других местах Кавказа.

Латунь в I веке н. э. перевозили на судах вниз по Красному морю из Египта (или через Египет) в Адулис (Массова)¹⁸⁸. Латунные кольца и серьги поздней эпохи найдены в нубийских могилах¹⁸⁹. [350]

Золото и электрон

Золото

Золото очень широко распространено в природе, главным образом в самородном состоянии. Оно почти никогда не бывает совершенно чистым и обычно содержит немного серебра¹⁹⁰, иногда — медь, а изредка — следы железа и других металлов. Обычно оно

¹⁸⁰ C. C. Edgar, Greek Bronzes, p. II. См. также C. G. Fink and A. H. Kopp, Technical Studies, 7 (1939), pp. 116–117.

¹⁸¹ W. M. F. Petrie, Arts and Crafts of Ancient Egypt, 1910, 102.

¹⁸² H. Garland and C. O. Bannister, Ancient Egyptian Metallurgy, pp. 39–40.

¹⁸³ P. E. Newberry, The Life of Rekhmara, p. 37; Pl. XVIII.

¹⁸⁴ N. and N. de G. Davies, The Tomb of Menkheperresonb, Amenmose and Another, Pl. XI; N. de G. Davies, The Tomb of Puyemre at Thebes, Pl. XXVI.

¹⁸⁵ No J. 37554.

¹⁸⁶ H. Garland and C. O. Bannister, Ancient Egyptian Metallurgy, p. 55.

¹⁸⁷ См. стр. [326].

¹⁸⁸ W. H. Schoff, The Periplus of the Erythrean Sea, p. 24.

¹⁸⁹ C. L. Wooley and R. D. Randall-MacIver Karanog, pp. 62, 66. C. M. Firth, Arch. Survey of Nubia, Report for 1910–1911, pp. 115, 157, 159, 165.

¹⁹⁰ Иногда на золотых предметах можно встретить беспорядочно разбросанные пятна серебра, как, например, на золотых напалках для пальцев рук и ног в гробнице Шешонка XXII династии, открытой в Танисе в 1939 году, и в гробнице другого Шешонка в Митрахинэ.

встречается в аллювиальных песках и гравиях, являющихся продуктами разрушения золотоносных пород, обломки которых были когда-то смыты реками, в настоящее время нередко уже пересохшими, или в виде жил в кварцевых породах. В Египте золото встречается в обоих состояниях. Благодаря наличию его в стране, его блестящей желтой окраске и легкости добычи золото было одним из первых металлов, известных египтянам (хотя медь и предшествовала ему), и мы встречаем его уже в додинастических погребениях. Поскольку извлечение золота из песка и гравия проще, чем извлечение его из твердой породы, примитивные народы обычно начинали добычу золота с аллювиальных россыпей, и египтяне, вероятно, не были исключением из этого правила.

Золотоносный район Египта, занимающий «огромную площадь»¹⁹¹, расположен между долиной Нила и Красным морем, главным образом в той части восточной пустыни, которая простирается на юг от дороги Кена — Кусейр до суданской границы, но древние разработки встречаются также значительно севернее широты Кена и за южными пределами Египта, в Судане, почти до самой Донголы¹⁹². Большая часть этой территории находится в Нубии, или Эфиопии¹⁹³, как ее называли античные [351] авторы, причем в наше время к Египту относится Нижняя Нубия¹⁹⁴ (от Ассуана до Вади-Хальфа), а Верхняя Нубия (от Вади-Хальфа до Мероэ) принадлежит к Судану. Геродот, говоря об Эфиопии, пишет: «...здесь большое обилие золота»¹⁹⁵. Данн говорит, что «следы древних разработок встречаются по всей территории Судана к северу от 18-й параллели. Известно по меньшей мере 85 крупных разработок, которые можно без колебания приписать египтянам или средневековым арабам до X века н. э.»¹⁹⁶ В Синае месторождения золота не известны, несмотря на вполне благоприятные геологические условия; однако отдельные смутные намеки в некоторых древних хрониках, возможно, и указывают на то, что когда-то в этом районе добывалось золото.

По поводу россыпного золота Рикард пишет¹⁹⁷, что, как ему известно, в одном из районов восточной пустыни имеются прииски «огромной протяженности». Местность «выглядит как бы перепаханной». На площади в сто квадратных миль земля взрыта в среднем на глубину 2 м. Стюарт говорит¹⁹⁸, что «во всех небольших долинах, прорезающих основную сланцевую породу, имеется множество разработок золотых россыпей. Возможно, что некоторые из этих приисков относятся к довольно позднему времени, так как золото в восточной пустыне добывалось и в арабский период. Несколько лет тому назад работавший в этих местах по поручению египетского правительства А. Г. Гукер нашел очень небольшое количество россыпного золота в Вади-Корбиаи в юго-восточной пустыне.

В общей сложности в Египте насчитывается не менее ста мест древних разработок золота в кварцевой породе. Некоторые копи достигали глубины около 90 м. Сохранившиеся отвалы крайне бедны золотом; на этом основании можно сделать вывод, что древние методы извлечения металла при всей их примитивности были весьма эффективны. [352]

Касалось ли дело аллювиальных россыпей или золотоносных кварцевых жил, древние египтяне «были прекрасными старателями, и до сих пор не удалось открыть ни одного сколько-нибудь значительного месторождения, которое они пропустили»¹⁹⁹.

¹⁹¹ A. Llewellyn, in *Bull. Institution of Mining and Metallurgy*, 352 (1934), p. 23.

¹⁹² Stanley C. Dunn, *Notes on the Mineral Deposits of the Anglo-Egyptian Sudan*, p. 13.

¹⁹³ Название «Эфиопия» употреблялось весьма свободно. Иногда оно охватывало и Абиссинию (современные жители которой называют себя эфиопами) и южный Судан, хотя чаще древняя Эфиопия соответствовала географически современной Нубии и не включала Абиссинию.

¹⁹⁴ Нубия стала частью Египта лишь в эпоху XII династии.

¹⁹⁵ Herod., III, 114.

¹⁹⁶ Stanley C. Dunn, loc. cit.

¹⁹⁷ T. A. Rickard, *Copper and Gold Mines of the Ancient Egyptians*, in *Eng. and Mining Journal-Press*, 1925, p. 1008.

¹⁹⁸ П. С. Стюарт (P. C. Stewart), цитируемый У. Ф. Хьюмом (W. F. Hume), *A. Prelim. Rept. on the Geol. of the Eastern Desert of Egypt*, p. 54).

¹⁹⁹ R. H. Greaves and O. H. Little, *The Gold Resources of Egypt*, in *Report of the XV International Geol. Congress, South Africa, 1929*, pp. 123–127.

Золотодобывающая промышленность Египта возродилась несколько десятилетий тому назад²⁰⁰, и, хотя теперь она снова замерла, за восемнадцать лет — с 1902 по 1919 год включительно — было добыто 84 074 унции чистого золота на сумму более чем 357 914 фунтов стерлингов. Однако за последующие восемь лет — с 1920 по 1927 г. — добыча золота упала до 2867 унций стоимостью в 13 106 фунтов стерлингов²⁰¹. В настоящее время она совсем прекратилась, но не вследствие истощения запасов золота, а ввиду трудности и дороговизны работы.

Значительное количество добытого в наше время и еще не тронутого золота не оставляет сомнения, что большая часть золота, использовавшегося в Древнем Египте, была местного происхождения, в особенности в более ранние периоды, и что его хватало даже на экспорт, как свидетельствуют письма, найденные в Эль-Амарне. Естественно, однако, что, несмотря на это, египтяне не упускали любой возможности захватить побольше золота в качестве дани или трофея во время победоносных войн, так как это был ценный, а потому и желанный металл. Десять золотых слитков эпохи XII династии весом 6,5 кг, найденных в Тоде в Верхнем Египте, очевидно, представляют собою чужеземные дары²⁰².

Утверждения Петри, что «в эпоху I династии в Египте, без сомнения, пользовались азиатским золотом, которое легко отличить по колеблющемуся [353] содержанию серебра (около одной шестой)»²⁰³, или что «золото I–XII династий содержит в среднем 16 % серебра, что свидетельствует о его происхождении не из Нубии, а из Пактолана»²⁰⁴, основаны на недостаточном знании природы египетского золота, которое, как мы увидим ниже, всегда содержит серебро, нередко 16 % и более; Петри говорит также, что золото, сохранившееся до нас от II династии, «содержало сурьму, что наводит на мысль о трансильванском теллуриде золота и сурьмы»²⁰⁵. Он имеет в виду золотой с сердоликами скипетр Хасехемуи, найденный им в Абидосе²⁰⁵. Развивая его мысль, Пик и Флер пишут²⁰⁶: «...фрагмент золотого предмета, найденный в гробнице царя Хасехемуи... был покрыт налетом красной соли сурьмяной кислоты»²⁰⁷. Насколько известно, сурьма соединяется с золотом только в присутствии теллура, а единственное в пределах Старого света место, где встречается золото в соединении с теллуrom, расположено в районе Карпатских гор. Самое богатое месторождение золота в этом районе находится в Трансильвании, где добыча золота ведется по крайней мере с римских времен... Заметим, что около 3000 года до н. э. золото из Трансильвании могло достигнуть Египта». В одной из своих последующих работ Пик более определенно говорит²⁰⁸, что «золото из Трансильвании, по-видимому, достигло Египта в конце II династии». То же самое, но в еще более решительной форме повторяет Херд²⁰⁹. Профессор Мейерс, говоря об этом золоте, делает две ошибки²¹⁰: во-первых, он называет обнаруженную в золоте примесь теллуrom вместо сурьмы, между тем как ничто не свидетельствует о присутствии в золоте теллура; во-вторых, он пишет о [354] «высоком проценте», несмотря на отсутствие каких-либо сообщений о количественном содержании сурьмы. Поскольку вопрос о происхождении золота, которым пользовались египтяне в древнейший период своей истории, имеет большое значение, исследуем различные утверждения по поводу возможного применения золота из Трансильвании. Петри пишет, что золото, о котором идет речь, содержало сурьму, что не вызывает сомнения, так как,

²⁰⁰ R. H. Greaves and W. F. Hume, in W. F. Hume, *Geology of Egypt*, vol. II, Part III, pp. 723–760.

²⁰¹ H. H. Greaves and O. H. Little, *loc. cit.*

Mines and Quarries Dept., (a) Report on the Mineral Industry of Egypt, 1922, pp. 23, 50; (b) Report for 1928, pp. 24–25, 44.

²⁰² F. B. R., *Tôd* (1934 à 1966), Fouilles de l'Inst. franç. du Caire; XVII (1937), pp. 116–118.

²⁰³ W. M. F. Petrie, *The Arts and Crafts of Ancient Egypt*, 1910, p. 83.

²⁰⁴ W. M. F. Petrie, *Descriptive Sociology, Ancient Egyptians*, 1925, p. 57.

²⁰⁵ W. M. F. Petrie, *The Royal Tombs*, II, 1901, p. 27; Pl. IX.

²⁰⁶ H. Peake and H. J. Fleure, *Priests and Kings*, 1927, pp. 14–15.

²⁰⁷ Этот предмет находится в Каирском музее, и на нем нет никаких следов красной окраски.

²⁰⁸ H. Peake, статья «Gold» in *Encycl. Brit.*, 14th ed. (1929), vol. 2, p. 252.

²⁰⁹ G. Heard, *The Emergence of Man*, p. 161.

²¹⁰ J. L. Myers, *The Discovery and Early Use of Metals*, in *Early Man*, 1931, p. 143.

насколько я понимаю, анализ был сделан Глэдстоном. Однако процент сурьмы не указан²¹¹, о чем можно только пожалеть, поскольку это имеет немаловажное значение. По-видимому, это было небольшое количество, возможно, даже только следы сурьмы. Один из древних методов очистки золота (впрочем, трудно установить, насколько он древен) заключался в применении сернистой сурьмы, в результате чего часть сурьмы могла оставаться в золоте, хотя в столь раннюю эпоху (II династия) этот метод, конечно, не мог практиковаться, поэтому он не может служить объяснением присутствия сурьмы в том золоте, о котором идет речь. Однако это показывает, что присутствие сурьмы в золоте отнюдь еще не свидетельствует о его происхождении из Трансильвании.

Утверждение, что сурьма может соединяться с золотом только в присутствии теллура, также неверно, так как сурьма сплавляется с золотом в любой пропорции без помощи теллура, причем мы не имеем никаких данных относительно образования в результате этого красного антимоната золота.

Предположение, что золото, о котором идет речь, происходит из Трансильвании, иными словами, что там уже в эпоху II династии (около 3000 года до н. э.), хотя бы в небольшом количестве, добывали золото, особенно в виде сильванина, и экспортировали его в Египет (страну, где золото встречалось в изобилии и было в то время уже хорошо известно), настолько невероятно, что должно быть отвергнуто. Далее, теллурид золота (калаверит) — серого цвета и поэтому не похож на золото по внешнему виду, на основании чего можно предполагать, [355] что он стал известен уже в сравнительно позднее время. Кроме того, извлечение золота из этой руды сопряжено с большими трудностями. И, наконец, теллурид золота из Трансильвании не содержит сурьмы²¹².

Согласно письменным источникам, золото в эпоху XII династии привозили в Египет с юга, но ничто не свидетельствует о привозе золота с севера вплоть до XIX династии. Перечислим все места, упоминаемые в качестве источников золота:

На юге: XII династия²¹³ — Коптос, Нубия; XVIII династия²¹⁴ — Горная страна, Карой, Коптос, Куш, Пунт, Южные страны; XIX династия²¹⁵ — Акита, Страна бога, Карой, Пунт; XX династия²¹⁶ — Эдфу, Эму, Коптос, Куш, Страна малахита, Негрские страны, Омбос.

На севере: XIX династия — Ливия²¹⁷; XX династия — Азия²¹⁸; XXII династия — Хентхеннофер²¹⁹.

Одна из старейших карт в мире, хранящаяся в настоящее время в Туринском музее, сделана на папирусе и изображает золотоносный район в восточной пустыне Египта. Карта относится к правлению Сети I (XIX династия; 1313–1292 годы до н. э.).

Добыча золота

Древний метод обработки золотых руд для получения металла был очень прост. При разработке россыпного золота песок или гравий просто промывали в проточной воде, которая уносила более легкий материал, тогда как более тяжелые частицы золота оставались. Их собирали и сплавляли в небольшие слитки. Иногда попадались и небольшие самородки; два таких самородка были обнаружены в одной гробнице архаического периода в Эль-Кабе²²⁰. [356]

²¹¹ Д-р Глэдстон не опубликовал результатов анализа, но в 1940 году это сделал Петри; по его словам, «количество сурьмы во всем металле равняется 1 1/2 %» (W. M. F. Petrie, *Wisdom of the Egyptians*, 1940, pp. 91, 94).

²¹² J. W. Mellor, *Inorganic and Theoretical Chemistry*, XI, p. 1.

²¹³ J. H. Breasted, *op. cit.*, I, 520, 521.

²¹⁴ J. H. Breasted, *op. cit.*, II, 263, 373, 502, 514, 522, 526, 652, 774, 889.

²¹⁵ J. H. Breasted, *op. cit.*, III, 37, 116, 274, 285, 286.

²¹⁶ J. H. Breasted, *op. cit.*, IV, 30, 33, 34, 228, 409.

²¹⁷ J. H. Breasted, *op. cit.*, III, 584.

²¹⁸ J. H. Breasted, *op. cit.*, IV, 26.

²¹⁹ J. H. Breasted, *op. cit.*, IV, 770.

²²⁰ J. E. Quibell, *El Kab*, p. 7.

Греческий писатель II века до н. э. Агатархид, посетивший египетские золотые рудники и подробно изложивший все, что он там видел, оставил описание египетского метода извлечения жильного золота из кварцевых пород. Хотя оригинал этого труда утрачен, описание рудников, к счастью, сохранилось благодаря Диодору, который полностью цитирует его²²¹. Скалу сначала раскалывали и разламывали при помощи огня, после чего обломки дробили кирками и молотами. После этого раздробленную породу извлекали из шахты и сперва толкли в больших каменных ступах до величины гороха, а потом мололи в ручных мельницах до превращения в мелкий порошок. Этот порошок промывали водой на наклонной плоскости для отделения металла, который затем сплавляли в небольшие слитки. До сих пор на древних рудниках мы находим немало мельниц-камнедробилок и остатки каменных столов для обработки измельченной руды при получении золота.

В приложении в конце книги мы приводим результаты анализов двадцати различных образцов золота, взятых от древнеегипетских предметов²²². Из этих анализов видно, что процент золота колеблется от 72,1 % (17 каратов) до 99,8 % (23,5 карата). По определению Рэнсом Уильяме, проба золота в лучших образцах древнеегипетских ювелирных изделий колеблется от 70,8 % (17 каратов) до 91,7 % (22 карата), но она упоминает также образцы и более низкой пробы — 13, 12 и 9 каратов²²³.

Томас приводит пробы пяти образцов золота из современных египетских рудников, колеблющиеся от 84 % золота (20 каратов) до 90,3 % (21,5 карата)²²⁴, если считать, что единственной примесью было серебро. Исследование значительного количества образцов золота из шести крупнейших современных египетских рудников дало результаты, колеблющиеся от 76 % (18,2 карата) до 86 % (20,6 карата), опять же если исходить из предположения, что единственной примесью было серебро²²⁵. [357]

Большие кольца, по-видимому, из абиссинского россыпного золота, исследованные в египетской Государственной пробирной палате, содержали 91,7 % чистого золота (22 карата), а золотые бруски, полученные для пробы из рудников в восточной пустыне, — 83,3 % (20 каратов).

Основной, а иногда и единственной примесью в египетском золоте является серебро. Медь встречается редко и в небольшом количестве; иногда имеются следы железа.

Очистка золота

Если судить по результатам анализов золотых изделий²²⁶, древнеегипетское золото, во всяком случае до персидского периода (525–332 годы до н. э.), не подвергалось специальному процессу очистки или рафинирования. Однако в древних текстах имеются упоминания о чистом золоте; в письменных памятниках XX династии (1200–1090 годы до н. э.) упоминается золото двукратной и трехкратной очистки²²⁷, а в памятниках XX династии (1090–945 годы до н. э.)²²⁸ — высокопробное золото, что наводит на мысль об очистке. Агатархид (II век до н. э.) описывает применявшийся в Египте метод очистки золота путем нагревания его со свинцом, солью, оловом и ячменными отрубями²²⁹; однако он не называет никаких мер для регенерации серебра, которое, вероятно, пропадало. С конца XVIII династии иногда практиковалось искусственное понижение пробы золота путем добавления меди. Петри отмечает, что многие золотые кольца конца XVIII династии

²²¹ Diod., III, I.

²²² См. стр. [715].

²²³ C. R. Williams, *Gold and Silver Jewelry and Related Objects*, p. 25.

²²⁴ E. S. Thomas, *Notes on the Mining Industry of Egypt*, in *Cairo Scientific Journal*, III (1909), p. 112.

²²⁵ Частное определение Р. Г. Гривса, бывшего контролера Горнопромышленного департамента Египта.

²²⁶ См. стр. [715].

²²⁷ J. H. Breasted, *op. cit.*, IV, 228, 231, 245, 285, 327, 331, 343, 385, 386, 389, 408, 491, 498.

²²⁸ J. H. Breasted, *op. cit.*, IV, 610.

²²⁹ Цитировано Диодором (Diod., III, I).

«стоят почти на грани с медными»²³⁰. Одно исследованное мною кольцо этого типа, относящееся к какой-то поздней, но не определенной дате, содержало около 75 % меди и 25 % золота. [358]

Обработка золота

О том, что египетские ювелиры были большими мастерами своего дела, свидетельствуют некоторые сохранившиеся до нас образцы их работы, например четыре браслета из Абидоса (I династия)²³¹; золотая фольга и золотые штифтики, или заклепки, из Саккара (III династия)²³²; золотые изделия из могилы царицы Хетепхерес (IV династия)²³³; золотая голова ястреба из Гиераконполя (VI династия)²³⁴; золотые изделия, найденные в Дашуре и Лахуне (XII династия)²³⁵ и в гробнице Тутанхамона (XVIII династия)²³⁶. Отдельные процессы работы золотых дел мастеров изображены в стенной росписи некоторых гробниц, например в гробнице Тии в Саккара (V династия)²³⁷; в гробнице Мера в Саккара (VI династия); в одной гробнице в Бени-Хасане (XII династия)²³⁸ и в гробнице Рехмира в Фивах (XVIII династия)²³⁹.

Даже в такую раннюю эпоху, как IV династия, древние ювелиры умели уже обрабатывать сразу значительное количество золота, о чем свидетельствуют, например, золотые украшения на балдахине Хетепхерес, а ко времени XVIII династии они могли уже делать массивные золотые гробы, подобные гробу Тутанхамона, который, имеет 184 см в длину, весит 110,4 кг и покрыт снаружи и внутри художественной резьбой.

Золоту придавали необходимую форму как с помощью ковки, так и с помощью литья (температура плавления золота — 1063° С, то есть на 20° ниже температуры плавления меди); его украшали резьбой и рельефами; применяли для орнаментальных целей в виде зерни; превращали в тонкие листы для покрытия мебели, деревянных гробов и других предметов; накладывали [359] на медь и серебро и разрезали на тонкие полоски, изготавливая таким образом золотую проволоку; отбивали до превращения в еще более тонкие листки для золочения; окрашивали, паяли²⁴⁰ и полировали. В сущности говоря, нельзя назвать почти ни одного современного способа обработки золота, который не был бы известен древнеегипетским мастерам, причем многие из этих способов применялись в очень раннюю эпоху. Методы работы египетских ювелиров подробно изучены и описаны Уильямс²⁴¹, Вернье²⁴² и Петри²⁴³.

Толщина измеренных мною образчиков листового золота (фольги) колеблется

²³⁰ W. M. F. Petrie, *The Arts and Crafts of Ancient Egypt*, p. 94.

²³¹ W. M. F. Petrie, *The Royal Tombs*, II, pp. 16–19; Pl. I.

²³² C. M. Firth and J. E. Quibell, *The Step Pyramid*, App. I, p. 140–141.

²³³ G. A. Reisner, in *Bull. of the Museum of Fine Arts*, Boston, XXV (1927), специальное приложение, XXVI (1928), XXX (1932).

²³⁴ W. M. F. Petrie and J. E. Quibell, *Hierakonpolis*, I, p. II; E. Quibell and F. M. Green, *Hierakonpolis*, II, p. 27.

²³⁵ J. de Morgan, *Fouilles à Dahchour*, mars–juin, 1894 и 1894–1895.

G. Brunton, *Lahun I*, *The Treasure*.

A. M. Lythgoe, *The Treasure of Lahun*, in *Bull. Met. Mus. of Art*, New York, II, 1919.

²³⁶ Howard Carter and A. C. Mace, *The Tomb of Tut-ankh-Amen*.

Howard Carter, *The Tomb of Tut-ankh-Amen*, II, III.

²³⁷ G. Steindorff, *Das Grab des Ti*, Pl. 134.

²³⁸ P. E. Newberry, *Beni Hasan*, I, Pl. XI.

²³⁹ P. E. Newberry, *The Life of Rekhmara*, Pl. XVIII.

²⁴⁰ У некоторых золотых «блесток» из гробницы Тутанхамона имеются сзади стерженьки, припаянные также золотом, но с температурой плавления несколько более низкой, чем у золота, из которого сделаны самые блестки. Как серебряные, так и медные (или бронзовые) трубы из гробницы Тутанхамона спаяны каким-то белым припоем, по-видимому состоящим в основном из серебра.

²⁴¹ C. R. Williams, (a) op. cit., (b) *Bull. Met. Museum of Art*, New York, X (1915), pp. 117–119.

²⁴² E. Vernier, (a) *Bijoux et orfèvreries*; (b) *La bijouterie et la joaillerie égyptiennes*, in *Bull. de l'Inst. franç. de l'archeol. orient. du Caire*, II, 1907.

²⁴³ W. M. F. Petrie, (a) *The Royal Tombs*, II, pp 17–19; (b) *Arts and Crafts of Ancient Egypt*, 1910, pp. 83–96.

от 0,17 мм до 0,54 мм, а толщина самых тонких листов для позолоты — от 0,01 до 0,09 мм. Петри утверждает, что фольга часто имеет толщину около 0,0051 мм²⁴⁴. Однако древнее листовое золото гораздо толще современного, толщина которого колеблется от 0,00008 мм до 0,0002 мм²⁴⁵.

Когда листовое золото (более толстые листы), которое обычно покрывали рельефами или резьбой, употреблялось для украшения деревянных предметов, его накладывали прямо на дерево и укрепляли при помощи маленьких золотых заклепок, как, например, на фанерном гробе III династии из Саккара²⁴⁶. Однако при употреблении более тонких листов дерево предварительно покрывалось слоем специальной штукатурки (джессо), на котором золото укреплялось при помощи какого-то связующего вещества, вероятно клея. При золочении еще более тонким листовым золотом также накладывался слой штукатурки, но, каким связующим веществом [360] пользовались в этом случае, не ясно, хотя профессор Лори утверждает, что однажды он обнаружил признаки применения для этой цели яичного белка²⁴⁷.

Накладное золото

Золото накладывали как на медь, так и на серебро. Накладывание золота на медь производилось двумя различными способами: либо тонкое листовое золото наковывалось на медь, либо золотая фольга прикреплялась каким-то связующим веществом, которое при анализе всегда растворяется в воде и поэтому, вероятно, представляет собою камедь или клей. Примерами первого способа являются: а) два медных прута накладного золота, относящиеся к I династии²⁴⁸; б) медные перья накладного золота (VI династия)²⁴⁹; в) маленькая печать-пуговица приблизительно VI династии, показанная мне Гаем Брайтоном; д) один амулет в виде ибиса (возможно, что таких амулетов два)²⁵⁰ и несколько предметов, вероятно браслетов²⁵¹, найденных Брайтоном и относящихся ко времени VII–VIII династии; е) медное ожерелье накладного золота эпохи XII династии. Примерами второго способа являются крупные «ромашки», по-видимому, из меди, пришитые к льняному покрову из гробницы Тутанхамона²⁵², а также, вероятно, и похожие на них по виду «ромашки» из так называемой «гробницы царицы Ти»²⁵³.

В качестве примеров накладного золота на серебре можно назвать нагрудное украшение эпохи XXII династии и клинок кинжала, очищенные мною²⁵⁴ и описанные Вернье²⁵⁵. [361]

Окраска золота

Одной из особенно заметных черт древнего золота является разнообразие его окраски, охватывающее целую гамму цветов от ярко-желтого, тускло-желтого и серого до различных оттенков красного, включая красновато-коричневый, светло-кирпичный, алый, темно-пурпурный (пурпурно-сливовый) и замечательный розовый оттенок. Все эти эффекты,

²⁴⁴ W. M. F. Petrie, *The Arts and Crafts of Ancient Egypt*, p. 96.

²⁴⁵ Ed. Thorpe, *A. Dict. of Applied Chemistry*, 1912, III, p. 781.

²⁴⁶ C. M. Firth and J. E. Quibell, *op. cit.*, p. 141.

²⁴⁷ A. P. Laurie, *Methods of Testing Minute Quantities of Material from Pictures and Works of Art*, in *The Analyst*, LVIII (1933), p. 468.

²⁴⁸ W. M. F. Petrie, *The Royal Tombs*, II, p. 36.

²⁴⁹ W. M. F. Petrie, *Abydos*, II, p. 32; Pl. XXI.

²⁵⁰ G. Brunton, *Qau and Badari*, II, p. 12.

²⁵¹ G. Brunton, *op. cit.*, I, pp. 34, 66.

²⁵² Howard Carter, *The Tomb of Tut-ankh-Amen*, II, p. 33; Pl. IV. A. Lucas, Appendix II, p. 172, in *The Tomb of Tut-ankh-Amen*, II, Howard Carter.

²⁵³ Theodore M. Davis, *The Tomb of Queen Tiyi*, p. 40.

²⁵⁴ A. Lucas, in *Annales du Service*, XXIV (1924), pp. 15–16.

²⁵⁵ E. Vernier, *Bijoux et orfèvreries*, pp. 240–241, 378–379; Pls. LXIII–LXIV; LXXVII.

за исключением последнего, являются случайными. Ярко-желтое золото довольно чистое; тускло-желтое — содержит в небольших количествах другие металлы, как, например, серебро и медь, которые в местах обнажения подверглись химическим изменениям. Серое золото содержит большой процент серебра, превратившегося на поверхности в хлористое серебро, которое и потемнело, как это обычно бывает с этим веществом. Золото красновато-коричневого оттенка содержит железо и медь, и, по-видимому, присутствие этих металлов и является причиной его окисления. В некоторых случаях красный или пурпурный цвет оказался результатом окрашивания золота каким-то органическим веществом. Розовым цветом обладают некоторые предметы, хранящиеся в Каирском музее, например золотая «ромашка» из так называемой «гробницы царицы Ти» (XVIII династия), диадема из гробницы царицы Таусрет²⁵⁶ (XIX династия) и серьги Рамзеса XI (XX династия), но особенно часто розовый оттенок встречается среди золотых предметов из гробницы Тутанхамона, о которых я несколько лет тому назад писал следующее²⁵⁷: «Химический анализ показывает, что розовый цвет не является следствием какого-нибудь коллоидного изменения золота или воздействия органическим лаком. Нагретое докрасна золото не теряет своего цвета. Цвет не только не бледнеет, но в некоторых случаях становится скорее более интенсивным. Однако цветная пленка на столько тонка (по-видимому, меньше 0,000025 см), что [362] очень трудно произвести анализ, не повредив самого предмета. Единственной металлической примесью, которую удалось обнаружить в розовом золоте, являются следы железа. Поскольку известно, что самородное золото иногда краснеет при покрытии его тонким просвечивающим слоем окиси железа, предполагается, что и окраска древнеегипетского розового золота объясняется присутствием окиси железа; но как получилась эта окраска, не известно. Обычно золотые предметы такого цвета бывают равномерно окрашены со всех сторон. Этот факт наводит на мысль, что их окунали в раствор соли железа, после чего нагревали. О том, что эта розовая окраска была намеренной, свидетельствует правильное и систематическое распределение ее по всей или части поверхности предметов». Предположение, что розовый цвет некоторых золотых древнеегипетских предметов является результатом воздействия железа при последующем нагревании, получило недавно полное подтверждение. Профессору Буду из университета им. К Джона Гопкинса в Балтиморе удалось воспроизвести его с такой точностью, что копии нельзя отличить от оригиналов. Розовая окраска была получена путем сплавления чистого золота с очень небольшим количеством железа²⁵⁸.

Электрон

Электрон называется сплав золота и серебра, который может быть как естественным, так и искусственным. Первоначально это был естественный сплав; что же касается электрона, применявшегося в Древнем Египте, то он, вероятно, всегда был естественного происхождения. Оба компонента в сплаве могут содержаться почти в любом соотношении. Когда процент золота высок, электрон выглядит как обычное золото, когда же в сплаве много серебра, он имеет серебристо-белый цвет и может сойти за серебро. Однако в этих крайних случаях металл уже не называют электроном; этот термин применяется лишь к сплаву бледно-желтого цвета. Именно его греки называли *electron*, а римляне *electrum*. [363]

Обычно принято считать, что он назван так ввиду его сходства по цвету с янтарем, который Гомер и Гесиод называли *electron*. Но, поскольку электрон был известен, вероятно, раньше, чем янтарь, возможно и обратное явление, то есть что янтарь получил свое название благодаря сходству со сплавом.

²⁵⁶ Theodore M. Davis, *The Tomb of Siptah: The Monkey Tomb and the Gold Tomb*. На таблице без номера под заглавием «Gold Bracelets and Ornaments of Queen Taousret» («Золотые браслеты и украшения царицы Таусрет») изображена розетка (возможно, от диадемы), окрашенная в розовый цвет.

²⁵⁷ A. Lucas, Appendix II, p. 174, in *The Tomb of Tut-ankh-Amen*, II, Howard Carter.

²⁵⁸ R. W. Wood, *The Purple Gold of Tut-ankh-amfn*, in *Journal of Egyptian Archaeology*, XX (1934), pp. 62–65. Образец золота, окрашенного профессором Вудом, находится в настоящее время в Каирском музее.

Древние хроники сообщают, что электрон привозили в Египет из Пунта²⁵⁹, Эму²⁶⁰, с Плоскогорья²⁶¹, из Южных стран²⁶² с рудника, расположенного восточнее Родезии²⁶³, и с гор²⁶⁴. Все перечисленные места находятся к югу от Египта, и нет никаких указаний на то, чтобы электрон когда-нибудь привозили с севера; нет также данных, свидетельствующих о том, что он поставлялся из Пактолуса, как утверждает Петри²⁶⁵. Грань между золотом и электроном совершенно произвольна. Когда сплав содержит меньше 20 % серебра, мы называем его золотом, если же серебро содержится в количестве 20 или более процентов и сплав имеет светло-желтый цвет, мы называем его электроном, что соответствует определению Плиния²⁶⁶.

Согласно опубликованным анализам²⁶⁷, различные образцы древнеегипетского электрона содержат от 20,3 до 29 % серебра. Несколько перстней из Каирского музея, которые нельзя подвергнуть анализу, имеют приблизительно такой же оттенок светло-желтого цвета, как золото и серебро в 15 каратов, что соответствует 37,5 % серебра. Роз пишет²⁶⁸, что «в ряде местностей встречается самородный электрум почти белого цвета» и что, «согласно Филлипсу²⁶⁹, серебро может составлять больше половины веса сплава, достигая 39 % состава».

Уже приведенные нами результаты анализов современного египетского золота показывают, что электрон встречается в Египте в естественном виде, и нам [361] кажется, что местных ресурсов его вполне хватало для удовлетворения нужд страны. Причина, по которой принято считать, что электрон в Египте не встречается, заключается в том, что современные золотоискатели считают его просто низкопробным золотом, поскольку в наши дни он ценится лишь как источник золота и серебра.

Электрон тверже золота и лучше противостоит трению и износу, которым обычно подвергаются ювелирные изделия. Может быть, именно поэтому им и пользовались в Древнем Египте.

Он использовался главным образом в ювелирном деле, и начало его применения восходит к раннединастическому периоду; он был в употреблении еще в эпоху XXI и XXII династий и использовался для ювелирных изделий, а также для изготовления напалков для пальцев рук и ног.

²⁵⁹ J. H. Breasted, op. cit., I, 161; II, 272.

²⁶⁰ J. H. Breasted, op. cit., II, 298, 387.

²⁶¹ J. H. Breasted, op. cit., II, 374, 377.

²⁶² J. H. Breasted, op. cit., II, 654.

²⁶³ J. H. Breasted, op. cit., III, 403.

²⁶⁴ J. H. Breasted, op. cit., IV, 28.

²⁶⁵ W. M. F. Petrie, *Social Life in Ancient Egypt*, p. 164.

²⁶⁶ Plin., *Nat. Hist.*, XXXIII, 23.

²⁶⁷ См. стр. [715].

²⁶⁸ T. K. Rose, *The Metallurgy of Gold*, 1915, p. 84.

²⁶⁹ «Gold and Silver», 1867, p. 2.