

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ ИСТОРИИ

ИНСТИТУТ ВСЕОБЩЕЙ ИСТОРИИ
ЦЕНТР СРАВНИТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНИХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

ВЕСТНИК ДРЕВНЕЙ ИСТОРИИ



JOURNAL OF ANCIENT HISTORY



2(201)

Апрель — Май — Июнь

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ЧЕТЫРЕ РАЗА В ГОД

ОСНОВАН В 1937 г.

*Новое в исследовании эллинской
и эллинистической цивилизаций*

земледельческого хозяйства у племен сабатиновской культуры в третьей четверти III тыс. до н.э.²¹

Даже самое беглое сопоставление предлагаемой эвстатической кривой с конкретной исторической или праисторической эпохой зачастую дает весьма интересные результаты. Например, обнаруженные на дне Ягорлыцкого залива остатки поселения катаомбной культуры при сопоставлении батиметрической карты залива и настоящей кривой позволило сделать вывод о том, что это поселение могло функционировать не ранее рубежа III и II тыс. до н.э. и не позднее XV в. до н.э., поскольку именно в этот промежуток времени территория поселения находилась не под водой. Вторая дата явно нереальная, так как существование катаомбной культуры ограничено археологами XVII–XVI вв. до н.э.

I.V.Bruyko, V.A.Karpov

²¹ Германович Я.П., Некляев М.М. Этнокультурные изменения в Северном Причерноморье в эпоху поздней бронзы в свете палеоклиматических данных // Актуальные проблемы историко-археологических исследований. Тез. докл. VI Республ. конф. молодых археологов. Киев, 1987. С. 39.

ANCIENT GEOGRAPHY AND FLUCTUATIONS OF THE SEA LEVELS

(*The North-West Part of the Black Sea in Antiquity*)

I.V.Bruyko, V.A.Karpov

The present article is concerned with the paleogeography of antiquity. The authors used the Eustatic curve (table 1), in the North-West parts of the Black Sea, trying to show the disparity between the geographical situation of the VIIth – IIIrd centuries B.C. (Greek period), and that of the first centuries A.D. (Roman period), resulting from changing sea levels. The authors believe that this solves the well known riddle which unfailingly confronts researchers, when trying to locate geographical points of the ancient era on today's map, based on the information provided by ancient authors.

The great fall in sea levels in the North-Western reaches of the Black Sea (up to 10 m) exposed a number of islands, widened coastal strips and changed its configuration: around the middle of the 1st mill. B.C., the present day estuaries, lakes that are separated from the sea by dried up patches, were part of it. Correspondingly, during the gradual rise of sea levels, all these returned to the previous order.

The authors consciously tried to avoid locating on the map ancient settlements and geographic points, using the information provided by ancient writers. They offer a schematic paleographic map of the Northern Pontic littoral, from around the middle of the 1st mill. B.C. To draw it, they made use of the most varied disciplines: geology, hydrogeology, geomorphology, and while composing their Eustatic curve, they used ^{14}C datings. It is possible that this map, with future corrections, will become the basis for researchers trying to locate ancient geographic points on the map.

© 1992 г.

К РЕКОНСТРУКЦИИ АНТИЧНОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА И МОДЕЛИРОВАНИЯ ДРЕВНЕГРЕЧЕСКИХ АМФОР

Как известно, в античном ремесле было широко распространено изготовление продукции по образцам-прототипам, причем есть основания предполагать существование практики официального утверждения таких прототипов, следование которым было условием для выпуска продукции. Яркий пример такой практики — античная черепица. Сохранились прямые археологические свидетельства существования черепичных моделей — в разное время в Малой Азии, на Сицилии и в Афинах были найдены мраморные стелы с вырезами, куда устанавливались эталонные

чесрецицы-модели¹. Надо полагать, что стелы выставлялись на агоре для всеобщего обозрения и руководства.

Видимо, аналогичные правила действовали и в отношении других видов стандартной керамической продукции. Косвенным образом об этом свидетельствуют многочисленные находки клейменых мерных сосудов из Афинской Агоре в районе Толоса² и в других местах, в том числе в Северном Причерноморье³. Эти официальные меры предназначались прежде всего для контроля за розничной торговлей продуктами⁴, а кроме того, видимо, для проверки емкости каких-то более крупных стандартных изделий. Можно высказать предположение, что модели амфор также выставлялись на агоре или хранились в специальном здании типа налата мер, каковым иногда считается, например, афинский Толос. Хотя моделей амфор до сих пор не найдено⁵, сомневаться в их существовании не приходится. У Афиня сохранилось свидетельство (XI.784) о том, что прототип амфоры для своей новой столицы Кассандру заказывал у самого Лисишиа⁶.

Естественно, что любой этalon, тем более образец керамической тары, просматривал совершенно определенный стандарт емкости. Обмеры серии пифосов как будто дают основания утверждать, что для них существовали стандартные меры⁷. Любопытно мнение М.Лэнг по поводу интерпретации известной надписи с о-ва Фасос. Она полагает, что в этом документе указаны декретированные размеры шифоса, которые, по ее мнению, рассчитывались по одной из формул Герона⁸. Исследовательница была первой, кто привлек математические фрагменты из сочинений Герона Александрийского для осмысливания некоторых вопросов античной метрологии. В частности, она предположила, что формулы Герона или близкие им могли использоваться и для расчета стандартов античной амфор. Тем самым разработка гипотезы о строгой стандартизации керамической тары⁹ был дан новый толчок.

Однако прошло несколько десятилетий, прежде чем были получены более или менее надежные результаты по конкретным стандартам амфор разных центров. Наибольших успехов в этой области добился И.Б.Брашинский, собравший и обработавший огромный фактический материал¹⁰. Он пришел к выводу, что греческие остродонные амфоры моделировались и выпускались в расчете на определенные, часто локальные, стандарты емкости. Некоторые из этих стандартов И.Б.Брашинскому удалось реконструировать¹¹. В отдельных случаях расчет пред-

¹ Stevens G.P. A Tile Standard in the Agora of Ancient Athens // *Hesperia*. 1950. XIX. P. 174. Pl. 82; Брашинский И.Б. Методы исследования античной торговли. Л., 1984. С. 69.

² Lang M., Crosby M. Weights, Measures and Tokens // *The Athenian Agora*. 1964. X. P. 39, 47, 58 ff.

³ Елановский В.Д. Землемеры в античных государствах Северного Причерноморья. М., 1953. С. 20. Рис. 81, 82; Белов Г.Д. Эллинистический дом в Херонесе // ТТЭ. 1962. Т. 7. С. 153; Коровина А.К. Раскопки древней Тмуторакани-Гермонассы // АО 1976 г. М., 1977. С. 105; Кац В.И., Мощаков С.Ю. Амфоры эллинистического Херонеса из поселения Панакса I // АМА. 1977. Вып. 3. С. 105.

⁴ См. декрет из Афин конца II в. до н.э. (IG PLX².1013), где говорится, что продажа орехов и миндаля должна проводиться с помощью мерных сосудов.

⁵ Известна уникальная херсонесская амфора с клеймом «государственное», которая могла бы считаться моделью, если бы были найдены другие амфоры этого типа и стандарта. См.: Мощаков С.Ю. Еще раз о стандартах емкости амфор эллинистического Херонеса // ВДИ. 1980. № 4. С. 171.

⁶ Имя великого скульптора свидетельствует о том значении, которое греки придавали эстетике эталонного образца.

⁷ Николаенко Г.М. Метки на античных пифосах // Херсонес Таврический. Ремесло и культура. Киев, 1974. С. 29.; Брашинский И.Б. Урартские кирасы: проблемы метрологии и стандартов // ИФЖ. 1978. № 1. С. 141 сл.

⁸ Lang M. A New Inscription from Thasos: Specifications for a Measure // ВСН. 1952. 76. P. 18. См. также Брашинский. Методы... С. 70.

⁹ Граков Б.Н. Тара и хранение сельскохозяйственных продуктов в классической Греции VI-IV вв. до н.э. // ГАИМК. 1935. Вып. 108. С. 174 сл.; Grace V. Standard Pottery Containers of the Ancient Greek World // *Hesperia*. 1949. Suppl. VIII. P. 175 ff.

¹⁰ Брашинский. Методы... С. 67. Прим. 1. Оценку работ И.Б. Брашинского см.: Garlan Y. De l'usage par les hellénophones du matériel amphorique grec // Dialogues d'histoire ancienne. 1985. No. 11. P. 239 ff.

¹¹ Брашинский. Методы... С. 94 сл.

полагаемого прототипа, по его мнению, мог проводиться по горовской формуле «лифоида»¹². Что же касается амфор «нелифоидных» типов, то принципы расчета их стандартов остались для И.Б.Брашинского неясными, о чем он пишет совершенно определенно¹³.

Продолжая исследования в этом направлении, одному из авторов настоящей статьи удалось на материалах эллинистического Херсонеса показать вероятность использования при проектировании моделей амфор конической формы второй формулы Герона — формулы «сфероидного» пифоса¹⁴. Кроме того, была сделана попытка выяснить иные, неизвестные по источникам формулы расчета объемов керамической тары¹⁵.

В ходе дальнейших исследований, однако, стало очевидно, что близость рассчитанных по формулам Герона предполагаемых стандартов к реальным объемам тары отнюдь не означает, что в древности расчет прототипа амфор проводился именно таким образом. Ведь Герон определенно ведет речь о пифосах, форма которых несравненно проще формы амфоры. В таком случае остается неясным, почему же расчет емкости амфор путем подстановки их размеров в одну из двух формул Герона в отдельных случаях даст удовлетворительный результат?

Видимо, необходимо еще раз обратиться к анализу текста Герона¹⁶. В интересующих нас параграфах (§ 19–21) речь идет о конкретных математических задачах на определение объемов пифосов разной формы (причем мы не знаем, в чем же заключается различие между этими пифосами). В первых двух случаях определяется объем лифоида и сфероидного пифоса по формуле $V = KH_0 \left(\frac{D+d}{2}\right)^2$, где «К» — коэффициент, равный в случае с лифоидом $\pi/14$ ($\pi/4$), а в случае со сфероидом — $11/21$ ($\pi/6$). Объем еще одного, так называемого «другого» пифоса, Герон вычисляет по той же формуле, что и лифоида, но диаметры стоят в иной последовательности: $V = 11/14 H_{\text{р.2}}^2$. Причины выделения третьей формулы, математически ничем не отличающейся от первой, остаются неясными нам и сейчас. Однако важно другое. В общепринятых обозначениях все формулы Герона имеют вид: $V_{\text{теор.}} = [\text{коэффициент}] \times [\text{глубина вместиллица}] \times [\text{половина суммы двух диаметров в квадрате}]$. Поскольку пифос заполнялся до самого верха, глубина его теоретического стандарта равняется глубине вместиллица.

Иное дело амфора, которая не заполнялась до самого устья. Ее теоретический стандарт всегда должен был быть несколько меньше реальной емкости. По нашему мнению, в объем стандарта амфоры не входил объем горла (целиком или частично). Другими словами, горло не выполняло функцию вместиллица продукта, но было необходимо для других целей: его удобно было запечатывать пробкой, оно облегчало переноску сосудов, не позволяя расплескаться содержимому при выливании¹⁷, способствовало лучшему сцеплению амфор и трюме корабля и др. Таким образом, мы приходим к выводу, что поскольку глубина амфоры значительно превышает уровень заполнения стандарта, она не могла использоваться в теоретических расчетах стандарта модели. «Глубина вместиллица» амфоры скорее всего соответствует глубине сосуда без горла $H_0 - H_3 = H_4$. Именно эта величина H_4 для амфор является реальной «глубиной вместиллица». Следовательно, можно предположить, что расчет стандарта моделируемой амфоры велся по формуле $V = KH_4 D_{\text{ср.}}^2$, где $D_{\text{ср.}}$ — половина суммы диаметра туловища и диаметра устья, а «К» — коэффициент, величина которого определялась формой сосуда точно так же, как и

12 Там же. С. 77.

13 Там же. С. 81 сл.

14 Монахов. Ук. соч. С. 167 сл.

15 Там же. С. 172; Монахов С.Ю. О некоторых особенностях расчета стандартных мер емкости остродонных амфор // АМА. 1986. Вып. 6. С. 108 сл.

16 *Metalogicorum scriptorum reliquiae*. Bd I. Lipsiae, 1864. S. 202 sqq. № 19–21.

17 Koehler C.G. Handling of Greek Container Amphoras // BCH. 1986. Suppl. XIII. P. 58. Fig. 9.

в случае с пифосами. Таких коэффициентов не должно быть слишком много, иначе теряется строгость в расчетах. Выбор коэффициента определялся в конечном счете профилем тулов, в меньшей степени — профилировкой плеч. Вероятно, что значения коэффициентов строго различались и хронологически — дано замечено, что в классическое и раннегреческое время прослеживается тенденция вытягивания тары¹⁸.

Реально сам процесс моделирования амфор нам представляется в следующем виде. Берясь за заказ на изготовление прототипа нового вида амфоры, мастер обязывался выполнить главное условие — создать сосуд с обусловленным объемом (в холях, гектах и т.п.). При этом он водой-неволей исходил из господствующих в данное время вкусов, которые и определяли основные очертания сосуда. Под предварительный эскиз прототипа проводился математический расчет нужного стандарта путем подстановки двух основных параметров (H_4 и D_{cp}) при определенном коэффициенте, обусловленном выбранной формой. Подобрав нужные цифры, которые обеспечивали необходимый стандарт, мастер как бы достраивал амфору, раскладывая D_{cp} на составные параметры D (наибольший диаметр) и d (диаметр устья) и добавляя к глубине вместимости (H_4) горло с венцом (H_3), ручку и ножку. Видимо, при этом соблюдались определенные принципы пропорциональности типа тех, что выявлены в античной архитектуре¹⁹. Можно даже предположить, что при проектировании прототипа стандарта за основу брался один из параметров — например диаметр устья²⁰.

Для проверки данной гипотезы нужна достаточно представительная выборка амфор с полным набором метрических признаков (H_0 , H_1 , H_3 , D_1 и d)²¹ и фактическим замером емкости²². Собственно говоря, большие нужны не столько назанные, сколько производные от них параметры $H_4 = H_0 - H_3$, $H_5 = H_0 - H_1$, $D_{cp} = \frac{D_1 + d}{2}$.

Для характеристики степени «припухлости» тулов мы посчитали необходимым ввести еще один параметр — D_2 — внутренний диаметр тулов на половине высоты реального вместимца стандарта (на высоте $H_4/2$).

Такая выборка должна включать амфоры разных центров в широком хронологическом диапазоне. Причем желательно было бы иметь по каждому типу амфор, точнее типо-стандарту, микровыборку хотя бы в несколько сосудов, чтобы оперировать средними значениями линейных размеров. Такое условие удалось соблюсти, к сожалению, в отношении только некоторых типо-стандартов (херсонесские амфоры, некоторые группы фасосских, синопских, гераклейских и др.). От попытки использовать богатейший материал из метрологических таблиц И.Б.Брашинского²³ пришлось отказаться, так как там отсутствуют некоторые необходимые нам параметры. В конечном счете удалось собрать данные по 61 типо-стандарту Фасоса, Хиоса, Синопы, Гераклея, Лесбоса, Самоса, Менды, Херсонеса, Амастрии, Солохи I, Солохи II и нескольких неустановленных средиземноморских центров (рис. 1). Всего обработано 164 амфоры, суммарно датирующихся от конца VI до II в. до н.э. (табл. 1-4). Их

¹⁸ Брашинский. Методы... С. 81.

¹⁹ Брунов Н. Пропорции античной и средневековой архитектуры. М., 1936. С. 18 сл.; Михайлов Б.П. Витрувий и Эллада. Основы античной теории архитектуры. М., 1967. С. 137 сл.

²⁰ В отдельных случаях принцип пропорциональности мог нарушаться. Это бывало тогда, когда создавалась фракционная амфора из бесуществующего стандарта. При этом чаще всего для уменьшения объема уменьшали один или два основных параметра. См. Монаков. Еще раз о стандартах... Табл. 1.

²¹ Для расчетов стандартов следует пользоваться не наибольшим диаметром тулов (D), и наибольшим внутренним диаметром тулов (D₁), т.е. D без толщины стенок; H₁ — высота верхней части амфоры от линии наибольшего диаметра до венца.

²² Опытным путем мы пришли к выводу, что можно использовать и расчет емкости амфоры по обмерному чертежу в натуральную величину, суммируя объемы усеченных конусов, на которые условно разбивается тело сосуда. См. Николаенко. Методы... С. 29.

²³ Брашинский. Методы... Прил. I.

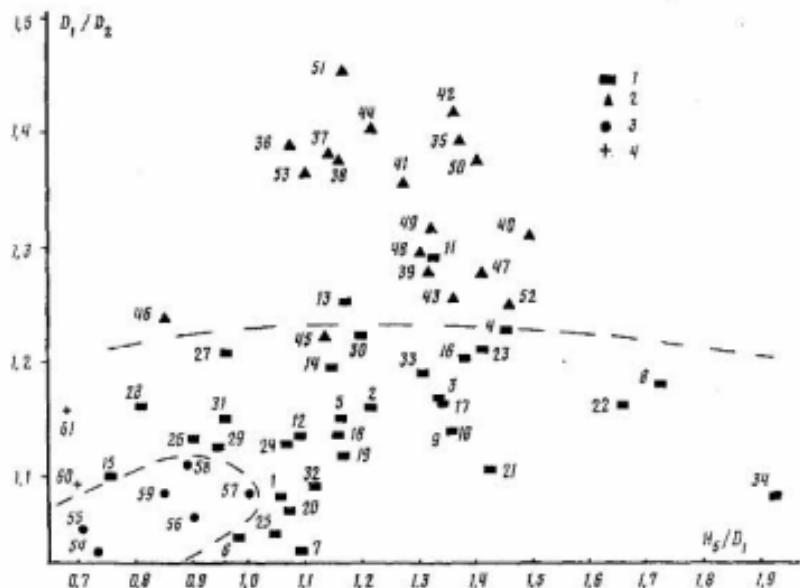


Рис. 1. Распределение типо-стандартов на основании соотношения параметров. 1 — лифоидный типо-стандарт; 2 — конический типо-стандарт; 3 — шаровидный типо-стандарт; 4 — типо-стандарты, стоящие особняком. № 1–61 — номера типо-стандартов по табл. 1–4

группировка во типо-стандартам осуществлялась на основе единого принципа — близости или совпадения основных линейных размеров, фактической емкости и единства профиля²⁴. По каждому типо-стандарту были подсчитаны средние значения основных параметров. С этими значениями и велась дальнейшая работа.

Наша гипотеза о том, что расчет прототипа тары проводился по формуле $V = K_4 D_{cp}^2$, будет верна в том случае, если одно и то же значение коэффициента окажется приемлемым для расчета стандартов достаточно большого числа типо-стандартов амфор близкой формы. В конечном счете мы должны получить несколько групп типо-стандартов, причем основным критерием группировки должно быть постоянное значение коэффициента «К».

Для начала мы рассчитывали предполагаемые стандартные меры для каждого типо-стандарта по гипотетической формуле с наиболее простым и потому самым естественным значением $K=1$. Сравнивая полученные значения с фактическим объемом амфор, нам удалось выделить 34 типо-стандarta, теоретический объем которых был близок, главным образом немного меньше фактического объема (табл. 1). Иллюстрации показывают, что для всех типо-стандартов первой группы характерны некоторые закономерности формы — у них тулою всегда описывается кривой, близкой к параболе, т.е. оно имеет большую или меньшую «ширинхность» (табл. 5–7). Поскольку в этой группе оказались все выделенные ранее «лифоидные» типы амфор, мы посчитали возможным назвать всю группу «лифоидной».

Также легко удалось выделить вторую группу в 19 типо-стандартов, для которых

²⁴ Когда типо-стандарт представлялся несколькими сосудами, в метрологические табл. 1–4 вошли средние значения параметров. В таблицы иллюстраций в этих случаях включался один образец.

№ типо-стандартного типа	типо-стандарт	№ аэрофора	параметры в нм				V _{фаз.}	V _{воздр.}	HgD ₁	D ₁ D ₂	хроноп-изд.
			H ₀	H ₄	H ₅	D ₁					
1	Фазос I*	1	600	505	342	211	316	25,25	22,48	1,082	3/4 V
2	Фазос II	2-4	594	479	298	188	257	17,70	16,93	1,211	2/3 н. V
3	Фазос III(1)	5	600	475	350	262	168	225	14,12 (84)	13,41	1,336
4	Фазос III(2)	6	654	549	412	284	180	232	17,60 (84)	17,79	1,451
5	Фазос III(3)	7	698	383	294	253	163	220	10,36 (84)	10,18	1,140
6	Хлор I	8	655	515	340	348	334	29,35	28,20	0,977	1,048
7	Хлор II	9	640	548	345	316	205	23,50	23,03	1,092	1,036
8	Хлор III	10	732	572	472	274	174	232	19,27 (84)	17,32	1,723
9	Хлор IV(1)	11,12	674	538	419	308	195	270	23,35	20,46	1,360
10	Хлор IV(2)	13,14	569	448	353	260	170	228	12,90	12,95	1,358
11	Селен	15	603	493	393	297	190	230	17,80	17,80	1,291
12	Леббок II	16	674	514	349	320	200	282	21,52 (84)	20,56	1,091
13	Героне I(1)	17-22	581	395	301	257	166	205	10,70	10,88	1,171
14	Героне I(2)	23	503	307	238	208	143	174	6,43	6,28	1,144
15	Селена I	24	444	329	234	310	195	282	13,63 (84)	12,51	0,755
16	Селена II(1)	25	770	565	470	340	207	282	27,94	24,21	1,382
17	Селена II(2)	26	718	458	388	290	191	245	16,50	16,70	1,338
18	Херонес I-A-1	27-33	657	513	404	350	219	308	29,10	24,60	1,154
19	Херонес I-A-2	34-36	655	496	386	332	210	297	23,40	21,87	1,163
20	Херонес I-A-3	37-39	633	500	377	353	228	330	30,30	25,99	1,068
21	Херонес I-B	40-77	643	495	401	282	185	255	17,90	16,94	1,422
22	Херонес I-B	78-84	635	498	410	247	166	213	13,50	13,72	1,660
23	Херонес I-G	85, 86	529	426	326	231	155	191	9,00	10,23	1,411
24	Херонес V-A	87	600	440	330	200	275	297	17,60	17,60	1,065
25	Херонес V-B	88	530	415	290	278	184	265	16,60 (84)	14,05	1,043
26	Синтез I	89	530	355	240	266	169	235	9,50	10,14	0,902
27	Синтез II(1)	90	614	429	324	338	213	280	20,60	19,46	0,959
28	Синтез II(2)	91	524	384	264	326	202	280	15,50	15,67	0,810
29	Синтез III(1)	92	620	468	340	358	224	318	25,30 (84)	22,86	0,950
30	Синтез III(2)	93, 94	635	472	375	314	199	257	18,55	18,69	1,194
31	Синтез III(3)	95-97	508	349	251	262	169	235	10,13	9,97	0,958
32	Синтез III(4)	98	596	413	296	177	242	13,61 (84)	12,94	1,121	1,091
33	Южный Порт	99	532	377	287	220	146	185	8,10	8,04	1,305
34	Кое	100	820	520	250	179	150	21,50	20,19	1,926	1,080

Таблица 1

"Типо-стандартные «химических» фракции $Y_{\text{теор.}} = 1/\gamma_{14} \ln_4 D_{\text{сп.}}^2$.

№	типо-стандарт номера n/n	типо-стандарт № азотор гид	параметры в мкм				$V_{\text{факт.}}$ в электр.	$Y_{\text{теор.}}$ и логр.	$\ln_2 D_1$	$\ln_2 D_2$	зропен- сия
			D_b	D_c	D_b	$D_{\text{сп.}}$					
35		Фазос IV*	101	620	500	400	292	183	210	15,14 (ш)	1,390
36		Фазос V(1)	102-103	534	572	297	278	179	200	10,10 (ш)	1,390
37		Фазос V(2)	104	640	460	320	205	232	18,50	15,19 - γ	1,379
38		Фазос V(1)	105	510	350	270	234	157	170	6,78	1,153
39		Фазос VI(2)	106,107	596	421	297	226	150	177	8,60	1,314
40		Хлор V	108	605	430	360	242	158	185	10,30	1,488
41		Хлор VII(1)	109	615	560	305	249	161	177	8,15	1,308
42		Хлор VII(2)	110-112	871	556	460	339	216	230	21,75	1,271
43		Средизем. I	113	548	348	263	194	131	155	5,70	1,356
44		Херсонес IIIA	114-129	464	325	254	209	137	149	5,30	1,403
45		Херсонес IIIB	130-133	382	278	206	182	125	149	3,70	1,221
46		Херсонес IIIA	134-135	561	289	231	272	181	220	9,60	1,236
47		Херсонес IV	136	525	315	260	185	133	145	5,47 (ш)	1,276
48		Гераклия IA(1)	137-141	615	400	314	242	156	187	9,68	1,294
49		Гераклия IA(2)	142,143	567	347	274	208	139	158	6,35	1,317
50		Гераклия II	144-148	623	385	315	225	150	164	7,68	1,372
51		Гераклия IIIA	149-152	480	311	249	215	145	148	5,01 - γ	1,453
52		Гераклия III	153	613	428	308	212	140	170	7,80	1,453
53		Анастасия	154	540	320	240	218	153	160	6,25 (ш)	1,247
										5,89 - γ	1,363
										1,101	
											-13%

Таблица 3

Типо-стандарты оптимальных фронтов: $V_{\text{станд}} = \frac{8}{7} \cdot \frac{D_1 D_2}{H_0}$

№ токо-стандартного погр. п/н	типо-стандарт	№ шифр п/н	параметры в зоне				$V_{\text{факт. и зон}}$	$V_{\text{станд. и зон}}$	$H_0 D_1$	$D_1 D_2$	процент-
			H_0	H_4	H_5	D_1					
54	Менса II*	155, 126	528	410	260	355	222	343	25,45	23,69	73,2
55	Менса II(2)	157	535	430	265	375	230	355	27,00	25,39	70,7
56	Среднемн. 2	158	710	510	355	394	240	370	37,30	33,57	75
57	Среднемн. 3	159	638	503	368	365	225	337	31,50 (в)	29,10	74
58	Среднемн. 4.	160	668	488	338	380	230	342	30,17 (в)	29,50	74
59	Среднемн. 5	161	612	465	302	356	224	330	27,80 (в)	26,66	74

Таблица 4

Типо-стандарты, стоящие скобками

№ токо-стандартного погр. п/н	типо-стандарт	№ шифр п/н	параметры в зоне				$V_{\text{факт. и зон}}$	$V_{\text{станд. и зон}}$	$H_0 D_1$	$D_1 D_2$	процент-
			H_0	H_4	H_5	D_1					
60	Менса II*	162, 163	550	385	270	386	235	353	24,87 (в)	0,699	1,093
61	Лебесг I	164	460	315	216	318	187	275	11,25	0,679	1,156

Номеры типо-стандартов автора Фиссса, Хюбса и Севонса (I, II, III) и т.п.) условлены в данных авторами с учетом первоначальной пронумерации. Типо-стандарты Хоренса (см. Молчанов С.Ю. Альбомы Хоренса Тверского (IV–II вв., по кн. Сиротко, 1968). Для линкор Гераклей Понтийской сохранены индексации типов И.Б. Браунинского (Методы исследований... Табл. 7), но в скобках указан номер стандарта в пределах этого типа.

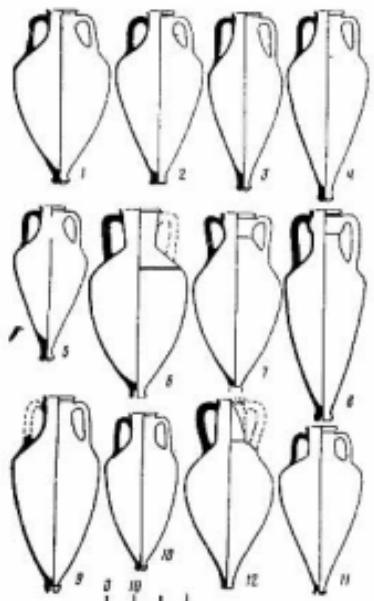


Табл. 5. Фионидные типо-стандарты:
1—5 — Фасос; 6—10 — Хнос; 11 — Самос;
12 — Лесбос.

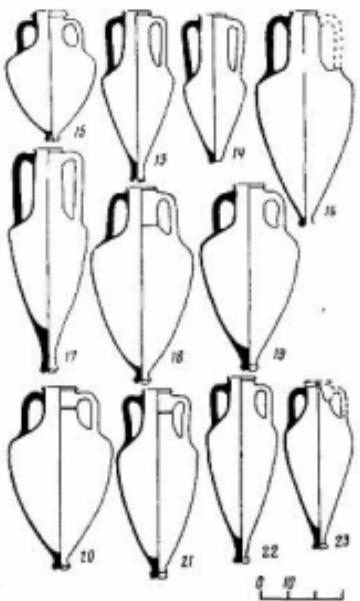


Табл. 6. Фионидные типо-стандарты:
13—14 — Гераклея; 15 — Солоха I;
16—17 — Солоха II; 18—23 — Херсонес.

приемлемым значением коэффициента К оказалось уже знакомое нам соотношение 11/14 (табл. 2). Для всех вошедших в эту группу типов амфор также можно отметить общую черту в профилировке тулов — оно всегда имеет коническую, биконическую или близкую к тому форму (табл. 8—9). Естественно было назвать ее «конической».

Из оставшейся выборки выделялась небольшая группа в шесть типо-стандартов амфор шаровидной формы (табл. 3, 10). Для них значение коэффициента К большие единицы и, скорее всего, близко к $\frac{8}{7}$ (что соответствует 4/11π).

Два типо-стандарты амфор Лесбоса и Менды не вошли ни в одну из трех групп, стоят особняком и отличаются своеобразной формой тулов, напоминающей луковицу (табл. 4, 9).

После этой первичной разбивки было проведено уточнение правильности включения каждого типо-стандарта в одну из групп по другим критериям. Для этого мы взяли количественные параметры, наиболее полно характеризующие форму тулов, профилировка которого определяется в конечном счете принадлежность типо-стандартов к одной из групп. Наиболее информативной оказалась корреляционная зависимость значения отношения H_5/D_1 от значения отношения D_1/D_2 (рис. 5). Отложив на графике с осями координат точки, соответствующие каждому типо-стандарту, мы получили довольно четкую картину распределения, где каждой из трех выделенных групп соответствует своя область с присущими ей границами. Вместе с тем, на графике видно, что в каждой области есть свое ядро и периферия, а кроме того, что в пределах первых двух областей имеются «чужие» типо-стандарты. Естественно, все это требует своего объяснения.

В «фионидной» группе основная масса стандартов укладывается для парамет-

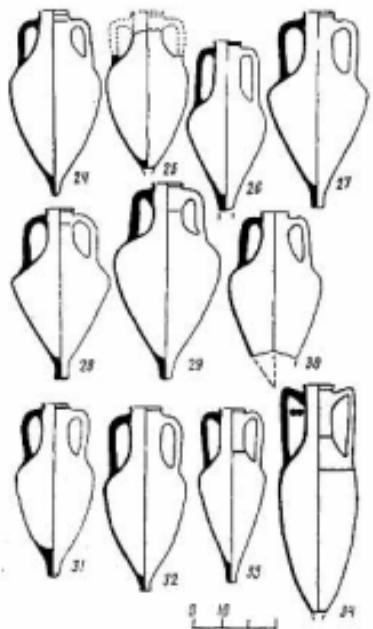


Табл. 7. Пифоидные типо-стандарты:
24–25 — Херсонес; 26–32 — Синопа;
33 — Южный Понт; 34 — Кос

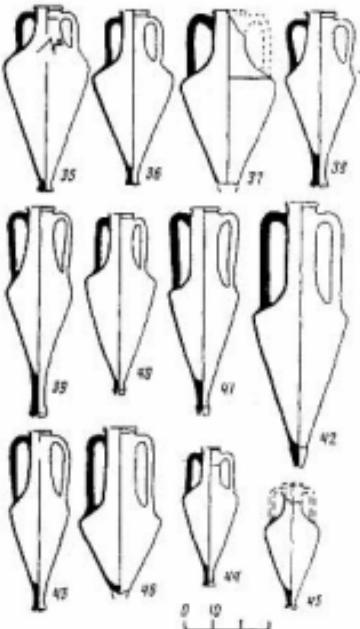


Табл. 8. Конические типо-стандарты:
35–39 — Финес; 40–42 — Хиос; 43 —
Средиземноморье; 44–46 — Херсонес

тра H_5/D_1 в рамках значений 0,810–1,723 (исключения — № 15, 34), а для параметра D_1/D_2 — в рамках 1,036–1,224 (исключения — № 11 и 13). Косский типо-стандарт № 34 оказался на периферии группы из-за крайне вытянутой сигарообразной формы тулова, при которой D_{sp} примерно в три раза меньше H_4 . Нам представляется, что подобное смещение центра «пифоидной» группы направо, в сторону относительного увеличения значения H_5/D_1 будет характерно для большей части тары позднегреческого времени.

Особое место среди «пифоидных» типо-стандартов — на границе с областью распространения «шаровидных» амфор — занимают тип хиосской тары с воронковидным горлом (№ 6) и тип Солоха I (№ 15). Искажения типичных «пифоидных» очертаний у них произошли за счет относительного увеличения по сравнению с другими пифоидами значений D_1 и D_2 , что сближает их с амфорами третьей группы. Пифоидный типо-стандарт № 11 (самосская амфора) вышел за границы группы из-за весьма специфической формы тулова, которое имеет удлиненную, почти коническую профилировку при покатых и «привуковых» плечах. Другими словами, здесь сочетаются признаки как пифоидной, так и конической групп.

Основная масса «конических» типо-стандартов разместилась в интервалах значений: для $H_5/D_1 = 1,068–1,488$ (исключение — № 46), для $D_1/D_2 = 1,236–1,453$ (исключение — № 45). Отклонение от основного ядра «конических» сосудов стандарта № 46 (херсонесские амфоры варианта III-A) обусловлено относительно малой глубиной полезного вместилища H_4 . Несколько сложнее обстоит дело со стандартом № 45 (херсонесская тара варианта II-B), очутившимся в границах первой группы, видимо, из-за легкой привукости тулова.

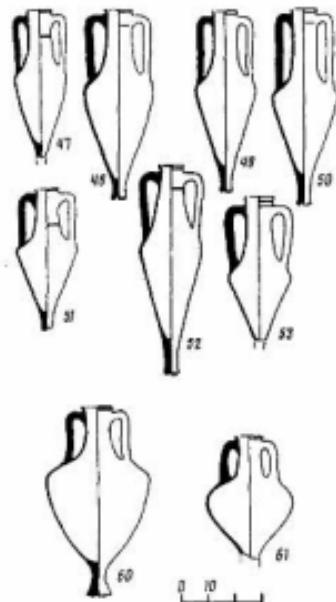


Табл. 9. Конические типо-стандарты (№ 47–53) и типо-стандарты, стоящие особняком (№ 60, 61): 47 — Херсонес; 48–52 — Гераклия; 53 — Амистрий; 60 — Менса; 61 — Леобос.

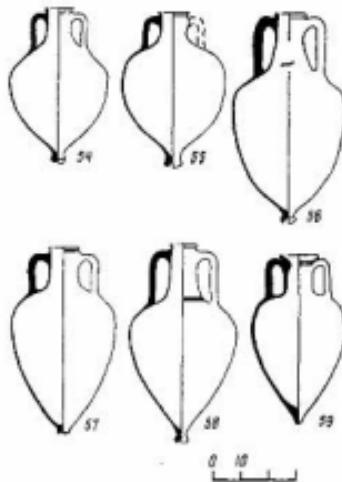


Табл. 10. Типо-стандарты шаровидной формы: 54–55 — Менса; 56–59 — Средиземноморье

Третья группа типо-стандартов, «шаровидной» формы, на графике разместилась весьма компактно в нижнем левом углу. Но и здесь присутствуют формы, видимо, переходные во отношении к пигоидам (№ 57 ?).

Для пигоидных амфор расчет теоретического стандарта по формуле с коэффициентом, равным единице, как видно из таблицы 1, дает в подавляющем большинстве случаев вполне удовлетворительный результат: $V_{\text{теор.}}$ меньше $V_{\text{факт.}}$ в среднем на 4%. Однако есть исключения — это типо-стандарты № 13, 17, 22, 26, для которых теоретический объем значительно отличается от приведенной разности. На наш взгляд, данное обстоятельство вызвано, с одной стороны, недостаточной разработанностью типологических схем, с другой — в ряде случаев непредставительностью микровыборок по этим типо-стандартам. При увеличении выборок неудовлетворительное сочетание $V_{\text{теор.}}$ и $V_{\text{факт.}}$, как показывает опыт, должно исчезнуть.

Типо-стандарты «конической» формы (вторая группа) просчитываются по формуле с коэффициентом 11/14. Среднее превышение $V_{\text{факт.}}$ над $V_{\text{теор.}}$ составляет 13%. Наибольшие отклонения дают стандарты № 40, 46, 48, 51 (табл. 2). В то же время корреляционный график в целом отражает большее единство второй группы типо-стандартов во сравнению с первой.

Для «шаровидных» типов разница между теоретическим и фактическим объемами при условии расчета с коэффициентом $\frac{8}{7}$, составляет около 7%, что является вполне удовлетворительным. Все наши образцы — продукция исустановленных средиземноморских центров второй половины V–IV в. до н.э. (табл. 3), но нет

сомнений, что время наибольшего распространения шаровидных амфор — вторая половина VI — первая половина V в. до н.э.²⁵

Таким образом, проделанный анализ позволяет считать сформулированную в начале работы гипотезу о существовании единой схемы расчета стандартов керамической тары при ее моделировании в основе своей доказанной. Расчет стандартов пифосов или амфор осуществляется с учетом выбранной формы по единой формуле $V = KHD_{sp}$. Для пифосов H равнялось глубине (H_0), для амфор — (H_0). Другими словами, так называемая формула (или схема) Герона была создана для единой формы вместиллица, которая в принципе одинакова и у амфоры, и у пифоса.

Можно предположить, что данная схема расчетов стандартов была основной при первичном моделировании эталонов, но вариантов этой схемы существовало больше, чем сейчас известно. Неудивительно, что часть амфор даже нашей небольшой выборки не поддается расчетам по усредненным параметрам на основе выявленных коэффициентов.

Значения коэффициентов обуславливались конфигурацией не всей амфоры, а только ее вместиллица. Самый простой и естественный пифоидный коэффициент ($K=1$), судя по всему, получил наибольшее распространение в V—IV вв. до н.э. По крайней мере, наблюдения за эволюцией хорошо представленных типов амфор Хиоса, Фасоса, Гераклена и Синопы позволяют утверждать, что наиболее ранние образцы тары этих центров моделировались в рамках пифоидной группы. Синопская же тара с начала IV по II в. до н.э., т.е. на протяжении всего периода массового производства, сохраняет верность исключительно этой традиции. В остальных центрах на рубеже V—IV вв. до н.э. начинают появляться конические типо-стандарты, которые, однако, только в Гераклес Понтийской вытесняют пифоиды полностью. Для тары Херсонеса, первые образцы которой в третью четверть IV в. также были типичными пифоидами, уже с конца этого столетия характерно сосуществование пифоидных и конических типов.

Дальнейшая работа по изучению типологии и стандарта емкости греческих амфор должна дать новые материалы для более глубокого понимания основных принципов моделирования керамики, а может быть, по-новому осветит некоторые страницы в истории античной математики.

²⁵ Roberts S.R. The Sosia Gutter Well. A Late Archaic Deposit in the Athenian Agora // *Hesperia*. 1986. 55. P. 62 ff. Pl. 17-19.

Приложение

Паспортные данные на амфоры, представляющие типо-стандарты в табл. 5-10

№ типо-стандарт	№ п/п амфоры	типо-стандарт	место и год находки	место хранения	инв. № п.о.	публикация
1	1	Фасос I*	Нимфей, 1978	ГЭ	НФ. 78	
2	4	Фасос II	Ольвия, 1985	ОЗ	Оз.85.354	
3	5	Фасос III(1)	Нимфей, 1978	ГЭ	НФ.78.118	
4	6	Фасос III(2)	—	—	НФ.78.117	
5	7	Фасос III(3)	—	—	НФ.78.121	МИАТ.№3
6	8	Хиос I	Ольвия, 1975	ЛОИА	ОЛ75.1525	МИАТ.№9
7	9	Хиос II	— 1985	ОЗ	Оз. 85.345	
8	10	Хиос III	Горгиппия, 1985	ААМ	Зап.85.п.1	
9	11	Хиос IV (1)	Нимфей, 1978	ГЭ	НФ.78.115	МИАТ.№6
10	14	Хиос IV (2)	—	—	НФ. 78.116	МИАТ.№110
11	15	Синоп	Ольвия, 1981	ЛОИА	Оз.81.543	
12	16	Лесбос II	— 1971	—	Оз.71.2620	МИАТ.№8
13	17	Гераклес I(1)	Панское I, 1986	—	К.13.п.1	

№ тилю- стандарт	№ п/п амфоры	типо- стандарт	место и год найдены	место хранения	инв. № п.о.	публикации
14	23	Гераклес II(2)	-"	-"	М.048	
15	24	Солоха I	Керкинитида, 1953	ЕКМ	А-74	
16	25	Солоха II(1)	Панское I, 1972	ЛОИА	1/51.К.40	
17	26	Солоха II(2)	Ольвия, 1961	-"		МИАТ №7
18	27	Херонес IА1	Панское I, 1972	-"	К.41.а.1	ВДИ.1980.№4.
19	34	Херонес IА2	Карагадзеших, 1888	ГЭ	КУ.1888.6/47	Там же
20	37	Херонес IА3	Херонес, 1914	ГХЗ	33275	НЭ.ХI.Рис.3
21	40	Херонес IБ	Панское I, 1971	ЛОИА	У6/13.8/7	ВДИ.1980.№4
22	78	Херонес IВ	Херонес, 1955	ГХЗ	64/36442	-"
23	85	Херонес II'	Сокхос № 10	-"	75/3630	-"
24	87	Херонес VA	Б.Кастель, 1982	ЧКМ	4/5	
25	88	Херонес VB	Б.Кастель, 1986	-"		
26	89	Синопа I	Панское I, 1986	ЛОИА	К.13. Тр.	
27	90	Синопа II(1)	Горгиппия, 1983	ААМ	Зап.83.Оп.96	
28	91	Синопа II(2)	Мирмекий, 1986	ЛОИА	М.86.Сп.40	
29	92	Синопа III(1)	Панское I, 1982	ЧКМ	У7/64.80/18	
30	93	Синопа III(2)	Керкинитида, б/н	ЕКМ		
31	96	Синопа III(3)	Елизав. маг.	РОМК	4363	МИАТ №28
32	98	Синопа III(4)	Херонес, 1961	ГЭ	Х.1961.74	
33	99	Южный Понт	Керчи, 1916	-"	Д5.1916	
34	100	Кес	Ольвия, 1981	ОЗ	Оз.81.564	
35	101	Фасос IV	Нимфей, 1978	ГЭ	НФ.78.120	
36	102	Фасос V(1)	-"	-"	НФ.78.125	
37	104	Фасос V(2)	Панское I, 1985	ЧКМ	У7/99.142/58	
38	105	Фасос VI(1)	Панское I, 1986	ЛОИА	К.12.м.1	
39	107	Фасос VI(2)	-"	-"	К.48.м.1	
40	108	Хиос V	Ольвия, 1981	-"		
41	109	Хиос VII(1)	Панское I, 1979	-"	М.032	
42	110	Хиос VII(2)	Панское I, 1971	-"	К.44.а.1	МИАТ №142
43	113	Средиземн. I	Панское I, 1973	-"	М.04	МИАТ №99
44	114	Херонес IIIA	Херонес	ГХЗ	3285	ВДИ.1980.№4
45	130	Херонес IIIB	Херонес, 1953	ГЭ	Х.1953.108	
46	134	Херонес IIIA	Чайка, 1968	ЧКМ	А.26334	
47	136	Херонес IV	Панское I, 1979	ЧКМ	У7/АО.20/31	
48	137	Гераклес IA(1)	Панское I, 1972	ЛОИА	К.44.и.1	МИАТ №157
49	142	Гераклес IA(2)	Панское I, 1975	-"	К.43.и.3	-" №260
50	145	Гераклес II	Панское I, 1971	ЛОИА	К.42.и.1	МИАТ №231
51	149	Гераклес IIIA	Панское I, 1985	ЧКМ	У7/104.148/104	
52	153	Гераклес III	Панское I, 1974	ЛОИА	К.32.и.2	-" №220
53	154	Амастрий	Чайка, 1978	ЕКМ	ЧИ-78/6	
54	155	Менса I(1)	Нимфей, 1978	ГЭ	НФ.78.124	-" №39
55	157	Менса I(2)	Из моря, 1978	СГУ		
56	158	Средиземн. 2	Панское I, 1979	ЧКМ	У7/2.2/80	
57	159	Средиземн. 3	Нимфей, 1978	ГЭ	НФ.78.122	
58	160	Средиземн. 4.	Панское I, 1983	ЧКМ	У7/63.101/62	
59	161	Средиземн. 5	Горгиппия, 1983	ААМ	Зап.83.Оп.168	
60	162	Менса II	Из моря, 1985	ЧКМ		
61	164	Лесбос I	Мирмекий, 1986	ЛОИА	М.86/266	

С.Ю.Монахов, В.Н.Слонов

CONCERNING THE ANCIENT METHODOLOGY OF COMPUTATION
AND MODELLING OF THE GREEK AMPHORAS

S.Yu.Monakhov, V.N.Slonov

When dealing with trade in antiquity the knowledge of the real meaning of the measures of capacity of the pottery is of the first importance. None the less significant is the reconstruction of the ancient approach to the computation and modelling of the standard articles, which certainly existed in antiquity. The present paper contributes mainly to the analysis of that last problem. The authors draw the conclusion that the Greek world applied a so-common method of computation of the standard amphoras expressed by the formula $V = KH_4D^2$, where K is the coefficient, H_4 — depth of the amphora without the neck, D_{m} — means diameter equal to the half of the total of diameters of the amphora's body and mouth ($\frac{D+d}{2}$). The coefficient K is determined by the adopted form of the desired model. The samples used by the authors make possible to distinguish at least three amphora types of different forms: pyriform (K = 1), conic (K = 11/14) and globular (K = 8/7) which coexisted and at times replaced each other.

© 1992 г.

ПАПИРУСНЫЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА
ОБ ОБУЧЕНИИ НЕРОДНОМУ ЯЗЫКУ
В ГРЕКО-РИМСКОМ ЕГИПТЕ

Наряду с многочисленными документами, отражающими постановку школьного образования в античности и предназначенными для обучения родному языку¹, имеется группа папирусных отрывков из билингв, выполненных на двух языках древнего мира: латинском и греческом. Одну часть из них составляют фрагменты из сочинений римских авторов с переводом на греческий или сколиями, тоже по-гречески; такого рода материалы свидетельствуют о стремлении наиболее образованной части населения эллинизированного Востока приобщиться к латинским классикам². Другая часть состоит из двуязычных гlosсариев, относящихся к достаточно длительному отрезку времени — от конца I в. до н.э. до VII в. н.э. И хотя о назначении этих фрагментов до сих пор идут споры, целесообразно внимательно исследовать их, так как документы такого рода являются интересным материалом к культурной истории греко-римского мира, в частности Египта. В данной статье рассматриваются папирусные тексты, опубликованные в своде, составленном Й. Крамером³, на нумерацию которого мы будем ссылаться в дальнейшем.

Сначала, однако, несколько слов об изучении неродного языка в Римской империи.

¹ К классической работе в этой области: *Aus der antiken Schule. Sammlung griechischer Texte ... ausgewählt und erklärt von E. Ziebarth*. Bonn, 1910; 2 Aufl.—B., 1913, теперь прибавилось: *Neue Texte aus dem antiken Unterricht / Hrsg. von H. Hartinger, P.J. Sijpesteijn*. Wien, 1985 (Pap. Erzherz. Rainer. N.S. XV). См. также: *Zetaleo G. Papiri scolastici // Aegyptus*. 1961. V. 41. P. 160—235; *Debur J. Les documents scolaires // ZPE*. 1986. Bd 63. S. 251—278; *Piniandi R., Sijpesteijn P.J. Ostraca di contenuto scolastico provenienti da Naukratis // ZPE*. 1989. Bd 76. S. 85—92.

² См.: *Harrauer H. Ein neues bilingue Cicero-Fragment auf Papyrus (P. Vindob. L. 127) // WSt*. 1982. Bd 16. S. 212—220; *Festschrift zum 100-jährigen Bestehen der Papyrusammlung der Österreichischen Nationalbibliothek. Papyrus Erzherzog Rainer (P. Reiner Coll.)*. Wien, 1983. № 163 (S. 468—482 и Taf. 115—116). Не следует ли отнести к этой же группе папирусов латинский словарь из кодекса IV—V вв., опубликованный в 52-м томе «Оксиринских папирусов» (№ 3660)? Здесь сохранились латинские слова, включая имена собственные, начинающиеся на буквы g, h, i, l; большая часть из высказанных слов встречается у Ливия и Цицерона в «Бернинях» — обоях авторов читали в Египте. Может быть, перед нами — заготовка для билингвы, в которую еще не успели внести греческий перевод?

³ *Glossaria bilinguis in papyris et membranis reperita / Hrsg. von J. Kramer*. Bonn, 1983.