

<https://doi.org/10.18500/0320-961X-2021-20-303-321>.

Античный мир и археология. 2021. Вып. 20. С. 303–321.

Ancient World and Archaeology. 2021. No. 20. Pp. 303–321.

<https://ama.sgu.ru/ru>

Научная статья

Article

УДК [903.23:[51-7:004]](391)|-04/-00|

## СТАНДАРТЫ ЕМКОСТИ КОССКИХ АМФОР IV–I ВВ. ДО Н.Э.

**Э.Н. Абросимов, В.В. Гляделов**

**Абросимов Эдуард Николаевич**, независимый исследователь, <https://orcid.org/0000-0002-2812-3294>, [abrossimov@gmail.com](mailto:abrossimov@gmail.com).

**Гляделов Владимир Владимирович**, независимый исследователь.

**Аннотация:** в статье описывается метод расчета объема амфор с помощью трехмерного редактора Blender и предлагается новый достаточно точный метод подсчета объема античных амфор на примере транспортных сосудов острова Кос IV–I веков до нашей эры. Описанный в статье метод основан на 3D модели амфор как сложных тел вращения. Создание эффективной 3D модели транспортной амфоры доказывают принципиальную возможность создания подобных математических моделей для тары других античных центров виноделия и торговли.

**Ключевые слова:** амфоры, объем, остров Кос, античность.

**Для цитирования:** *Абросимов Э.Н., Гляделов В.В.* Стандарты емкости косских амфор IV–I вв. до н.э. // Античный мир и археология. 2021. Вып. 20. С. 303–321. <https://doi.org/10.18500/0320-961X-2021-20-303-321>.

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0).

## CAPACITIES STANDARDS OF KOAN AMPHORAE OF THE 4<sup>th</sup> – 1<sup>st</sup> CENTURIES BC

**E.N. Abrosimov, V.V. Glyadelov**

**Abrosimov Eduard Nikolaevich**, <https://orcid.org/0000-0002-2812-3294>, [abrossimov@gmail.com](mailto:abrossimov@gmail.com).

**Glyadelov Vladimir Vladimirovich**.

**Abstract:** the article describes a method for calculating the volume of amphorae using the three-dimensional editor Blender and proposes a new fairly accurate method for calculating the volume of amphorae on the example of transport containers of the Kos island in 4<sup>th</sup> – 1<sup>st</sup> centuries BC. The method described in the article is based on the 3D model of amphorae as complex bodies of revolution. The creation of an effective 3D model of a transport vessels proves the fundamental possibility of creating similar mathematical models for amphorae in other ancient centers of winemaking and trade.

**Key words:** amphorae, volume, Kos island, antiquity.

**For citation:** *Abrosimov E.N., Glyadelov V.V.* Capacities standarts of Koan amphorae of the 4<sup>th</sup> – 1<sup>st</sup> centuries BC. *Ancient World and Archaeology*. 2021. No. 20. Pp. 303–321 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/0320-961X-2021-20-303-321>.

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0).

В известной судебной речи Псевдо-Демосфена против Лакрита в связи с делом о займе под поставки вина в Причерноморье говорится о некоем грузе «... из восьмидесяти амфор второсортного прокисшего вина и соленой рыбы, и его он доставлял на судне из Пантикапея в Феодосию для какого-то сельского хозяина, который кормил этой пищей своих работников на поле...» (XXXV.32). Свидетель в свою очередь подтверждает, что на корабле действительно было «около восьмидесяти амфор косского вина, принадлежавшего какому-то гражданину из Феодосии» (XXXV.34). Эту речь специалисты датируют около 351 г. до н.э.<sup>1</sup>

Собственно говоря, из этого пассажа следует, что в середине IV столетия поставки косского вина в амфорах были обычным делом, что подтверждается и археологическим материалом – находками косских амфор на поселениях и в некрополях Северного Причерноморья<sup>2</sup>. Опираясь на опубликованные обмерные чертежи и метрические характеристики этих амфор было бы любопытно провести репрезентативные метрологические исследования разных групп косских амфор IV–I вв. до н.э. Для этого была использована выборка, опубликованная С.Ю. Монаховым в 2014 году, а также к ней добавлены пять амфор, не вошедших в названную публикацию.

Исходный посыл сводится к следующему. Если чертеж амфоры дает представление о метрологических ее характеристиках (общая высота, высота верхней части, диаметры тулова, венца и др.), то, как правило, емкость амфоры остается неизвестной, поскольку большая часть известных сосудов, особенно косских, склеены из фрагментов и измерить фактическую емкость водой или зерном бывает чаще всего невозможно.

Правда, из нарративной традиции нам известен способ, точнее несколько способов расчета стандарта емкости амфор разной профилировки по формулам Герона Александрийского<sup>3</sup>. Особо подчеркнем, не фактического объема, а *стандарта емкости*. Этот греческий математик второй половины I века н.э. модернизировал формулы Архимеда (III в. до н.э.) для расчета необходимого стандарта объема при проектировании транспортной амфоры.

Первой попыталась применить эти формулы для расчета стандартов фасосских пифосов Мейбл Лэнг<sup>4</sup>. Спустя три десятка лет И.Б. Брашинский предложил использовать эти формулы для расчета стандар-

---

<sup>1</sup> Демосфен. Речи: В 3-х т. / Е.С. Голубцова, Л.П. Маринович, Э.Д. Фролов (ред.). М., 1994. Т. I. С. 583; Маринович Л.П. Морская торговля Афин (по данным «Корпуса речей Демосфена») // ПИФК. 1998. № 6. С. 4.

<sup>2</sup> Монахов С.Ю. Косские и псевдокосские амфоры и клейма // Stratum Plus. 2014. № 3. С. 195–222.

<sup>3</sup> Hultsch F. Metrologicon scriptorum reliquiae. 1864. Lipsiae. Bd I. S. 202.

<sup>4</sup> Lang M.A. New Inscription from Thasos: Specifications for a measure // BCH. 1952. No. 76(1). P. 18.

тов «пифоидных» амфор<sup>5</sup>. Позднее «формулы Герона» модифицировал в своих работах С.Ю. Монахов для «пифоидных» и «конических» эллинистических амфор Херсонеса и Синопы<sup>6</sup>. Еще позднее, в 1999 году, Э.Н. Абросимов использовал все эти наработки для определения локальной меры объема амфор Гераклеи Понтийской<sup>7</sup>. Совсем недавно ростовская исследовательница Л.Н. Водолажская интерпретировала формулы Герона для «пифоида» и «сфероидного пифоида» применительно к узкогорлым светлоглиняным амфорам III в. н.э. варианта «D» из Танаиса<sup>8</sup>.

Накопленный опыт, как нам кажется, позволяет четко различать *фактическую емкость амфоры* от *стандарта емкости*. Если фактическая емкость амфоры – это объем сосуда, заполненного по срез венчика, то стандарт емкости амфоры – это некая величина емкости сосуда без объема горла, когда амфора заполнена несколько выше нижнего прилепа ручек по самое узкое место в горле, оставляя место для воздушной прослойки, а также для какой-то пробки<sup>9</sup>. Последняя могла быть каменной, керамической<sup>10</sup>, но чаще всего – из органических материалов, как то мягкая древесина, просмоленная пакля или глина со слоем смолы для заливки неминуемых щелей между пробкой и стенками горла, поскольку последнее в подавляющем большинстве случаев из круглого деформировалось в овальное в момент прикрепления верхних прилепов ручек. Нам кажется, что специальная бороздка в самом узком месте горла почти любой косской амфоры, скорее всего, делалась гончаром в качестве подсказки, до какого уровня следует наполнять сосуд содержимым.

Если есть надежный обмерный чертеж амфоры, то не трудно математически рассчитать объем амфоры, который легко представить в

---

<sup>5</sup> Брашинский И.Б. Методика изучения стандартов древнегреческой керамической тары // СА. 1976. № 3. С. 94; он же. Стандарты линейных мер в керамическом производстве Синопы // История и культура античного мира. М., 1977. С. 36; он же. Фасосская амфора из Нимфея и некоторые вопросы античной метрологии // ВДИ. 1978. № 2. С. 135 сл.; он же. Методы исследования античной торговли (на примере Северного Причерноморья). Л., 1984. С. 70.

<sup>6</sup> Монахов С.Ю. Еще раз о стандартах емкости амфор эллинистического Херсонеса // ВДИ. 1980. № 4. С. 161 сл.; Монахов С.Ю., Слонов В.Н. К реконструкции античной методики расчета и моделирования древнегреческих амфор // ВДИ. 1992. № 2. С. 97–110.

<sup>7</sup> Абросимов Э.Н. Стандарты емкости амфор Гераклеи Понтийской в IV в. до н.э. // АМА. 1999. Вып. 10. С. 123–128.

<sup>8</sup> Водолажская Л.Н. К вопросу о методе расчета объема амфор // Archaeoastronomy and Ancient Technologist. 2020. Vol. 8(1). С. 47–59.

<sup>9</sup> Koehler C.G. Handling of Greek Container Amforas // BCH. 1986. Suppl. XIII. P. 58. Fig. 9.

<sup>10</sup> Завойкин А.А., Шавырина Т.Г. Погребение 23/1980 Восточного некрополя Фанагории: к вопросу о закупорке античных амфор // Фанагория. Материалы по истории и археологии Фанагории / В.Д. Кузнецов (ред.). М., 2013. Т.1. Вып. 1. С. 230–239.

виде суммы объемов усеченных конусов, на которые условно можно разделить тело любой амфоры от венца до дна. Здесь ключевым словом является «чертеж», который должен быть обмерным и точным. Не будет лишним отметить, что иные исследователи в публикациях не указывают даже высоту амфоры и наибольший диаметр тулова, что обесценивает информацию.

Надежные обмерные чертежи позволяют легко получить ожидаемые метрологические результаты как относительно фактической емкости амфор, так и их стандартов емкости. Для этого применялся компьютеризированный способ расчетов по методике Е.В. Суханова<sup>11</sup>, в основе которого использовано трехмерное моделирование в программе Blender для расчета объемов сложных тел вращения.

Вычисление емкости/объема амфоры в трехмерном редакторе делится на два этапа. Первый – подготовительный, на котором происходит подготовка изображения сосуда к его обработке в трехмерном редакторе. На первом этапе требуется обрезать чертеж таким образом, чтобы его границы проходили четко по венцу сверху и дну вместилища амфоры снизу, а также по точкам наибольшего внешнего диаметра слева и справа. Это можно сделать в разных программах. Мы использовали XnView Classic потому, что она находится в свободном/бесплатном доступе, как общественное достояние Open Source Initiative. Еще раз подчеркнем, что первый этап является определяюще важным, и нужно использовать только достоверно точные чертежи, поскольку в случае неточной прорисовки последующие вычисления окажутся неверными.

Второй этап – это работа в трехмерном редакторе Blender, какой мы также свободно и бесплатно скачали на Blender.org. Вычисление емкости/объема амфоры производится через «обтягивание» внутреннего контура сосуда и последующего получения «тела вращения». Алгоритм работы следующий:

1) в Add → mesh создать Plane;

2) в верхнем правом углу, где оси координат, нужно нажать на стрелочку влево (она серого цвета на прозрачном фоне). В этом окне выбрать пункт Items. В табличке Dimensions вписать ширину и высоту plane-a. (H и D);

3) в нижнем правом углу на мониторе есть 4 кружка (полосатый, цельный, с закрашенной четвертью, чистый), нужно нажать на кружок с закрашенной четвертью. После этого, plane станет ярко белым;

4) в левом нижнем углу экрана будет столбец из инструментов. Нужно выбрать Materials (красный кружок с двумя закрашенными четвертями). В этой вкладке нужно нажать New, после чего появится много настроек. Нужные: Surface и Base color. Во вкладке Surface нужно выбрать Diffuse BSDF, а во вкладке Base color нужно нажать на желтый кружок, где надо выбрать Image texture. Затем во вкладке

---

<sup>11</sup> Суханов Е.В. Стандарты объема средневековых «причерноморских» амфор и возможности их изучения по фрагментированному материалу // БИ. 2018. Вып. XXXVII. С. 139–165.

Base color появятся кнопки +New и Open. Надо нажать на Open и выбрать картинку, которая нужна;

5) в Add → Curve → Bezier Curve надо создать «кривую». Появившаяся на чертеже «кривую» надо отодвинуть вниз (слева вверху есть столбик инструментов, нужен Move, который выглядит как четыре стрелочки, направленные в разные стороны);

6) перейти во вкладку Edit (снизу слева есть окно выбора режима или можно нажать на клавиатуре Tab) и выбрать «карандаш», который изображен рисующим линию с квадратиками. Этот инструмент называется Draw;

7) необходимо выбрать настройки «кривой» справа. Там выбирать 2D;

8) не отрывая «карандаша» обрисовать контур на  $\frac{1}{4}$  от длины стенки амфоры и отпустить «карандаш». После этого выбрать инструмент Move и поправить «вершины». Затем нажать на ту «вершину», которую надо продолжить, и нажать на «E» латинскую. У каждой «вершины» появятся «плечи» с «рукоятками». Передвигая курсором «рукоятки», можно поправить изгибы сплайн-прорисовки внутреннего контура сосуда;

9) теперь надо создать дубликат нарисованной «кривой». Нажать «Tab». «Кривая» выделится зеленым цветом. На нее надо кликнуть правой кнопкой мыши, затем, в появившейся табличке выбрать «Duplicate objects». После этого перетащить «кривую» влево на свободное место и кликнуть мышкой;

10) снова наводим курсор на ту «кривую», что находится на фоне чертежа и кликом мышки выделяем ее зеленым цветом. Опять кликаем правой кнопкой мыши и в появившейся табличке выбираем пункт «Convert to mesh». Нажать «Tab», чтобы переключить на «Edit mode» и выбрать слева на мониторе инструмент «Spin». Настроить «Spin»: выбрать снизу под кнопкой «View» количество шагов (64), а ось вращения Y;

11) нажать на «Numrad» кнопку «8» два раза, после этого нажать на «A» английскую (предварительно нажав мышкой в пустое место на экране) и на появившемся круге повернуть «бегунок» на 360 градусов;

12) в левом нижнем углу нажать на вкладку Spin и подправить градусы, если вручную не получилось повернуть ровно на 360 градусов;

13) поменять инструмент на Select box, чтобы «кривая» лишняя раз не провернулась. Чтобы программа просчитала объем получившегося тела вращения необходимо создать «крышку» получившемуся сосуду. Надо кликнуть курсором на одну из многих крайних «вершин» венца с нажатым «Shift» (чтобы приблизить или отдалить, надо вращать колесико мыши в соответствующую сторону) и тогда она из пунцовой станет желтого цвета. После этого следует кликнуть на следующую с нажатым «Alt». Тогда все вершины по кругу станут желтыми. После чего надо нажать на «F» и образуется «крышка» сосуда;

14) в инструментарии для 3D принтера в правом верхнем углу экрана выбрать «Volume» и получить фактическую емкость амфоры;

15) вернуться к дубликату кривой, предварительно нажать на «Tab» и поменять режим на «edit mode». В верхнем левом углу выбрать инструмент, напоминающий мишень и поставить центр оси вращения на самую первую «вершину» снизу и опять переключить «Tab» на «object mode»;

16) выделить «вершины» горла амфоры до самого узкого места (которое гончар отметил бороздкой, а мы отметили «вершиной» в п. 8). В инструментарии для 3D принтера в правом верхнем углу экрана выбрать Volume и получить искомый стандарт объема амфоры.

Первые измерения фактических емкостей небольшой группы косских амфор мы сделали с С.Ю. Монаховым еще в 1990–1992 годах в Краснодарском государственном историко-археологическом музее-заповеднике имени Е.Д. Фелицына. Емкость остальных сосудов мы рассчитали по чертежам масштаба 1:1, используя метод сложения объема усеченных конусов, из которых состоит любая амфора. Такие расчеты показали практическую одинаковость математически высчитанных емкостей от реальных замеров емкости водой с помощью литровой кружки с делениями. Программа Blender дала такие же результаты расчетов емкостей с незначительным расхождением в 0,30 литра. Такие допуски в расчетах возможны по двум причинам: во-первых, толщина стенок амфоры варьируется и обусловлена распределением напряженности материала, что важно при сушке и обжиге, в амфоре все напряжение сосредоточено в нижней, самой укрепленной точке с толстыми стенками; во-вторых, при длительном хранении вина и при транспортировке по морю (при качке) очень важно обеспечить его стабильность, не допустить окисления (микробоокисление через поры в глине) и скисания, поэтому амфоры изнутри обязательно смолили. Но какова толщина смоляного слоя была на внутренних стенках амфоры? Этого не было известно даже тому, кто заполнял транспортные амфоры из пифоса. Самое известное греческое вино называется Рецина (Retsina), что в переводе с греческого означает «смола». Скорее всего, слой смолы в амфоре был достаточно толстым, чтобы находясь в контакте с ним, вино обогащалось смоляным ароматом.

Мы взяли 38 целых и археологически целых косских амфоры из статьи С.Ю. Монахова<sup>12</sup>. Используя чертежи и приведенные в статье линейные размеры, рассчитали фактическую емкость и предполагаемые стандарты емкости в литрах. Причем, предполагаемый стандарт емкости – это столько, сколько можно залить в амфору жидкости по обозначенную древним гончаром бороздку на горле амфоры или, в случае отсутствия бороздки, по самое узкое место горла амфоры.

Мы сохранили нумерацию косских амфор, как она дана в статье С.Ю. Монахова (столбцы 1 и 11), но исключили из исследования экземпляры, у которых отсутствует верхняя или нижняя часть, т.к. их невозможно ни замерить физически, ни вычислить емкость математически. Параметры следующие:

---

<sup>12</sup> Монахов С.Ю. Косские и псевдокосские амфоры и клейма... С. 195–222.

Н – высота амфоры;  
Н<sub>0</sub> – глубина амфоры;  
Н<sub>1</sub> – высота верхней части амфоры от линии наибольшего диаметра до венца;  
Н<sub>3</sub> – высота горла  
D – наибольший диаметр тулова;  
d<sub>1</sub> – диаметр устья.

Для каждого варианта и серии (по типологии С.Ю. Монахова) амфоры ранжированы от меньшего объема к большему.

К выборке из статьи «Косские и псевдокосские амфоры...» добавлено еще пять амфор, чертежи которых нам любезно предоставил С.Ю. Монахов. К «позднему» варианту (I-B) косских амфор относится сосуд из экспозиции Ялтинского музея с инвентарным № А4-373. Эту беспаспортную амфору (наш номер 65) в фондах музея обнаружил В.И. Кац еще в 1970-х годах, тогда же он замерил водой ее емкость. У нее небольшой грибовидный венеч, по наибольшему диаметру тулова проходит широкая полоса красной краски. Внешне она схожа с амфорой № 20 из погребения № 206 Прикубанского некрополя, которую Монахов отнес к серии I-B-1. К сожалению, у № 20 отсутствует ножка, но в целом она реконструируется как сосуд по форме очень близкий ялтинской № 65. В комплексе с № 20 находилась синопская амфора с двумя клеймами: астинома Посидея, сына Гефестодора и керамевса Посидония, сына Теодора. Магистрат Посидей, по последней хронологии Каца, входит в третью магистратскую группу и датируется в пределах последнего десятилетия IV века<sup>13</sup>, что дает хорошую опорную дату для № 20. Кубаревидная ножка ялтинской амфоры № 65, ее «облегченный» грибовидный венеч и пифоидная форма также позволяют отнести ее к концу IV века до н.э.

Амфора № 66 из погребения № 1 некрополя городища № 2 у хутора Ленина относится к серии I-B-2, которая при пифоидном тулове имеет совсем маленький грибовидный венеч. Ножка кубаревидная с неглубокой выемкой. Ручки «двуствольные». Ее форма, венеч и ножка схожи с амфорой № 31 из погребения № 24 некрополя городища № 2 у хутора Ленина. В погребении № 24 найдена фрагментированная хисская колпачковая амфора, что дает основание относить комплекс к последней четверти IV – рубежу IV–III вв. до н.э. К этому же времени, по всей видимости, относится и амфора № 67, найденная в меотском некрополе у хутора Ленина (инвентарный номер 5455/1135). У нее нет венца и горла, но оставшаяся ручка позволяет реконструировать высоту сосуда.

Амфора № 68 происходит из кургана IV Аккайского курганного могильника<sup>14</sup>. Она имеет пифоидную профилировку тулова и низкую

---

<sup>13</sup> Кац В.И. Греческие керамические клейма эпохи классики и эллинизма (опыт комплексного изучения) // БИ. 2007. Вып. XVIII. С. 434.

<sup>14</sup> Колтухов С.Г. 2006. Курган IV Аккайского (Белогорского) курганного могильника // ДБ. Т. 9. С. 236. Рис. 13:2; Колтухов С.Г., Сенаторов С.Н. Скифс-

валикообразную ножку, как у амфор из мастерской Кос-Меропис. Ручки сосуда одноствольные. К сожалению, венца нет. Амфора № 68 охарактеризована С.Ю. Монаховым, как сосуд «чередниковского варианта» и датирована примерно 360–330-ми гг. до н.э.<sup>15</sup>, а С.В. Полиным она датируется от 360 гг. до середины столетия<sup>16</sup>.

Более всего она похожа на косскую амфору из случайных находок с могильника «Дачи» южнее Краснодара<sup>17</sup> из серии I-B-1, которую Монахов датирует в пределах середины – начала третьей четверти IV в. до н.э.

Амфора № 69 из экспозиции Херсонесского музея (№ хранения НВФ 1155). Относится к типу I, вариант 2-B. У нее валикообразный венец, выделенный горизонтальной подрезкой. Горло высокое, цилиндрическое, ручки двуствольные, тулово пифоидное. Она весьма схожа с амфорами №№ 22–24, 27). Амфора № 69 датирована последней четвертью IV – началом III вв. до н.э.<sup>18</sup>

Кос поставлял вино в Афины и в Понт. Рассчитав с помощью программы Blender предполагаемые стандарты объемов амфор, мы перевели их в аттические меры объемов. В табл. 3 мы приводим расчеты предполагаемых стандартов объема амфор в известных нам аттических единицах: «хоях» и «гектах».

В табл. 4 мы приводим расчеты предполагаемых стандартов объема амфор из дополнительной выборки (№ 65–69).

Полученные в результате исследования выводы по содержанию фракций косских амфор позволяют выстроить численный ряд (см. крайний столбец «гект»), ранжировка которого дает основание для утверждения, что единицей стандарта объема на острове Кос с начала IV по II век до н.э. был **аттический гект**.

На рис. 1–4 можно увидеть, что чаще всего встречающимися фракциями косских амфор являются 4 и 5 гектовые сосуды. В метрической системе – это чуть более 35 и 43 литров соответственно.

Практическое применение предложенной методики расчета стандарта объема амфоры с помощью 3D редактора Blender позволяет получить достаточно точные данные даже при невозможности измерить амфору жидкостью или сыпучими материалами.

Предложенная методика может использоваться для анализа объемов поступлений продукции в амфорах. Ее применение позволит по-

---

кий курган Беш-Оба IV у границ Европейского Боспора // БИ. 2019. Вып. XXXVIII. С. 127. Рис. 10 -2.

<sup>15</sup> Монахов С.Ю. Греческие амфоры в Причерноморье: типология амфор ведущих центров-экспортеров товаров в керамической таре. М.; Саратов. 2003. С. 104.

<sup>16</sup> Полин С.В. Скифский Золотобалковский курганный могильник V–IV вв. до н.э. на Херсонщине // Киев, 2014. С. 588.

<sup>17</sup> Монахов С.Ю. Косские и псевдокосские амфоры и клейма... Рис. 4 -10.

<sup>18</sup> Монахов С.Ю. и др. Амфоры V–II вв. до н.э. из собрания государственного историко-археологического музея-заповедника «Херсонес Таврический». Каталог. Саратов. 2017. С. 115. Кs.1.

лучить пласт новой информации, важной для воссоздания картины экономической истории. Вместе с тем, мы признаем, что предложенная методика несовершенна и в идеале требуется создание специального 3D редактора для изучения транспортных амфор.

Таблица 1.

№ п/п	Место находки	Линейные размеры, мм						Полная емкость амфоры $V$	Препопаваемый стандарт объема $V$	№ рисунка в статье Монахова
		косские «раннего» варианта I-A								
		Н	Н <sub>0</sub>	Н <sub>1</sub>	Н <sub>3</sub>	D	d <sub>1</sub>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Мастерская Кос-Меропис.	~650	~625	-	-	~375	~160	27,3	26,84	2-2
1	Мастерская Кос-Меропис.	~685	~645	-	-	~435	~165	37,78	36,71	2-1
7	Мог-к Прикубанский, п. 402 (№ 2), КГИАМЗ.	690	645	240	~125	422	176	-	36,86	3-7
8	Мог-к Старокорсунский, п. 356з, КГИАМЗ.	774	720	300	150	416	188	38,6	37,27	3-8
3	Колодец «А» в Галикарнасе.	~770	~710	-	-	415	-	39,34	38,31	2-3
6	Мог-к Прикубанский, п.103 (№ 12), КГИАМЗ.	754	692	300	~140	466	168	51,27	50,38	3-6
косские серии I-B-1 «позднего» варианта I-B										
18	Мог-к Старокорсунский, п.3 (№ 20), КГИАМЗ.	692	653	320	~175	418	170	34,78	33,23	5-18
10	Мог-к «Дачи», сл. нах, КГИАМЗ.	678	640	260	132	394	154	34,77	33,65	4-10
13	Мог-к Прикубанский, п. 335 (№ 10), КГИАМЗ.	740	686	280	160	436	144	36,19	35,05	4-13
16	Мог-к Старокорсунский, п. 1 (№ 1), КГИАМЗ.	733	672	325	~154	432	139	36,45	35,61	5-16
17	Мог-к Старокорсунский, п. 1 (№ 2), КГИАМЗ.	738	672	308	~170	427	156	37,67	36	5-17
11	Мог-к Усть-Лабинский, п. 3 (1938), КГИАМЗ.	~810	~710	~330	-	~420	~145	39,63	38,52	4-11
19	Мог-к Старокорсунский, п.3.(№10), КГИАМЗ.	754	705	340	~178	440	170	42,4	40,46	5-19
21	Мог-к у хут. Ленина, п. 29, КГИАМЗ.	733	666	314	145	446	154	44	41,56	5-21
12	Мог-к Прикубанский п. 165 (№ 5), КГИАМЗ.	752	690	285	~150	436	164	44	43,47	4-12
14	Мог-к Старокорсунский, п. 2 (№ 2) КГИАМЗ.	758	680	310	~156	452	160	46,00; 44,0	43,62	4-14

косские серии I-B-2 «позднего» варианта I-B											
32	Мирмекий, 1953, ГЭ. МН.53.10.	536	500	245	140	347	118	19,32	18,29	7-32	
31	Мог-к у хут. Ленина, п. 24, КГИАМЗ.	715	656	295	143	394	140	31,54*	29,92	7-31	
30	Горишница, п. 25, ААМ.	~747	~660	~185	-	446	-	37,97*	36,23	7-30	
23	Мог-к Прикубанский, п. 14 (№ 1), КГИАМЗ.	708	648	280	~135	454	126	37,97	36,95	6-23	
24	Мог-к Прикубанский, п. 65 (№ 68), КГИАМЗ.	718	664	290	~124	444	128	41,0	40,5	6-24	
22	Мог-к Прикубанский, п. 45(№ 1), КГИАМЗ.	-	665	330	~140	454	122	45,1	44,4	6-22	
косские типа II											
37	Мог-к Прикубанский, п. 174 (№ 4), КГИАМЗ.	692	634	250	168	320	~110	19,81	18,41	8-37	
38	Мог-к Прикубанский, п. 313 (№ 3), КГИАМЗ.	-	~687	330	202	335	112	24,33	22,0	8-39	
36	Мог-к Прикубанский, п. 196 (№ 4), КГИАМЗ.	845	770	310	215	378	128	27,8	26,27	8-36	
35	Мог-к Прикубанский, п. 37 (№ 1), КГИАМЗ.	772	700	280	~165	358	126	28,50	26,53	8-35	
33	Мог-к Прикубанский, к. 3, п. 2, КГИАМЗ.	770	690	290	~188	430	116	39,93	38,15	8-33	
косские варианта III-A											
43	Мог-к Слорное, п. 38 (№ 3), КГИАМЗ.	728	692	300	150	398	110	36,53	35,41	9-43	
41	Поселение Панское-1, У7-2/80.	750	710	355	200	415	118	41,10	40,16	9-41	
косские варианта III-C											
48	Пиетрою, яма.	-	655	260	90	380	120	33,72	32,42	10-48	
47	Пиетрою, яма.	710	640	260	90	470	115	48,12	47,44	10-47	
косские варианта V-A											
55	Музей Бодрума, Емрегеур, № 19.	830	-	-	-	457	-	47	46,6	11-55	
52	Афины, SS8214.	785	-	~310	~160	450	-	48,27	46,81	11-52	
косские варианта V-B											
56	Делос, Емрегеур, № 20.	860	-	-	-	400	-	43,82	42,33	12-56	
псевдо-косские											
62	Мог-к Старокорсунский, 2004, яма, КГИАМЗ.	975	908	380	218	238	110	18,12	15,82	13-62	
63	Ольвия, 1981, ИИМК.	-	820	300	190	282	-	20,64	19,30	13-63	
58	Мог-к Старокорсунский, 1997, п. 393з, КГИАМЗ.	836	796	380	624	366	110	36,37	34,41	12-58	
64	Мог-к Слорное, п. 136, КГИАМЗ.	790	760	-	-	370	-	37,14	35,84	13-64	

Таблица 2.  
Метрические параметры амфор,  
не вошедших в статью С.Ю. Монахова

№ п/п	Место находки	Линейные размеры, мм						Полная Емкость Амфоры, л	Предполагае- мый стан- дарт объема, л	Рис.
		H	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>3</sub>	D	d <sub>1</sub>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
65	Ялта, инв № А4-373.	600	542	280	110	346	128	22	21	2-69
66	хут-р Ленина, КМ 13412/37.	770	706	310	-	382	146	32,19	31,04	3-66
67	хут-р Ленина, КМ 5455/1135.	~685	-	-	-	432	-	35,72	34,75	4-67
68	Ак-Кая, инв № D13853.	720	690	266	160	376	-	33,58	32,89	4-68
69	НВФ 1155	770	728	300	-	445	122	42	40	2-69

Таблица 3.  
Содержание стандартных мер емкости косских амфор

№	Место находки.	Теоретиче- ский стан- дарт, л	Вероятный ан- тичный стандарт		Рис.
			Хус (3,283 л)	Гект (8,75 л)	
1	2	3	4	5	6
<i>тип I «ранний» вариант I-A</i>					
1	Мастерская Кос-Меропис.	36,71	11	4	1-1
2	Мастерская Кос-Меропис.	26,84	8	3	1-2
3	Колодец «А» в Галикарнасе.	38,31	11,66	4,38	1-3
6	Мог-к Прикубанский, п. 103 (№ 12), КГИАМЗ	50,38	15,3	5,76	1-6
7	Мог-к Прикубанский, п. 402 (№ 2), КГИАМЗ	36,89	11,2	4,2	1-7
8	Мог-к Старокорсунский, п. 356з, КГИАМЗ.	37,27	11,3	4,2	1-8
<i>тип I «поздний» вариант I-B серия I-B-1</i>					
10	Мог-к «Дачи», сл. нах, КГИАМЗ.	33,65	10,2	3,85	2-10
11	Мог-к Усть-Лабинский, п. 3 (1938), КГИАМЗ.	38,52	11,7	4,4	
12	Мог-к Прикубанский п. 165 (№ 5), КГИАМЗ.	43,47	13,2	5	1-12
13	Мог-к Прикубанский, п. 335 (№ 10), КГИАМЗ.	35,05	10,37	4	2-13
14	Мог-к Старокорсунский, п. 2 (№ 2), КГИАМЗ.	43,62	13,3	5	2-14
16	Мог-к Старокорсунский, п. 1 (№ 1), КГИАМЗ.	35,61	10,84	4	2-16
17	Мог-к Старокорсунский, п. 1 (№ 2), КГИАМЗ.	36	10,97	4,11	2-17
19	Мог-к Старокорсунский, п. 3 (№ 10)	40,46	12,32	4,62	2-19

21	Мог-к у Ленина, п. 29, КГИАМЗ.	41,56	12,66	4,75	2-21
<i>тип I «поздний» вариант I-B серия I-B-2</i>					
22	Мог-к Прикубанский, п. 45 (№ 1), КГИАМЗ.	44,4	13,52	5,07	4-22
23	Мог-к Прикубанский, п. 14 (№ 1), КГИАМЗ.	36,95	11,25	4,22	3-23
24	Мог-к Прикубанский, п. 65 (№ 68), КГИАМЗ.	40,5	12,33	4,62	3-24
30	Горгиппия, п. 25, ААМ.	36,23	11,04	4,14	3-30
31	Мог-к у хут. Ленина. п. 24, КГИАМЗ.	29,92	9,11	3,41	3-31
32	Мирмекий, 1953, ГЭ. МН.53.10.	18,29	5,57	2,09	
<i>тип II</i>					
33	Мог-к Прикубанский, к. 3, п. 2, КГИАМЗ.	38,15	11,62	4,36	3-33
35	Мог-к Прикубанский, п. 37 (№ 1), КГИАМЗ.	26,53	8,08	3,03	3-35
36	Мог-к Прикубанский, п. 196 (№ 4), КГИАМЗ.	26,27	8,00	3,00	3-36
37	Мог-к Прикубанский, п. 174 (№ 4), КГИАМЗ.	18,41	5,61	2,10	3-37
38	Мог-к Прикубанский, п. 313 (№ 3), КГИАМЗ.	22,0	6,70	2,51	4-28
<i>тип III вариант III-A</i>					
41	Поселение Панское-1, У7-2/80.	40,16	12,23	4,59	-
43	Мог-к Спорное. п. 38 (№ 3), КГИАМЗ.	35,41	10,78	4,04	-
<i>тип III вариант III-C</i>					
47	Пиетрою, яма.	47,44	14,45	5,42	4-47
48	Пиетрою, яма.	32,42	9,88	3,70	4-48
<i>тип V вариант V-A</i>					
52	Афины, SS8214.	46,81	14,26	5,35	4-52
55	Музей Бодрума, Етрегеур, №19.	46,6	14,19	5,32	-
<i>тип V вариант V-B</i>					
56	Делос, Етрегеур, №20	42,33	12,89	4,84	-
<i>псевдо-косские</i>					
58	Мог-к Старокорсунский, 1997, п. 393з, КГИАМЗ.	34,41	10,48	3,93	-
62	Мог-к Старокорсунский, 2004, яма, КГИАМЗ.	15,82	4,82	1,80	-
63	Ольвия, 1981, ИИМК.	19,30	5,88	2,20	-
64	Мог-к Спорное, п. 136, КГИАМЗ.	35,84	10,91	4,09	-

## Литература

- Абросимов Э.Н. Стандарты емкости амфор Гераклеи Понтийской в IV в. до н.э. // АМА. 1999. Вып. 10. С. 123–128.
- Брашинский И.Б. Методика изучения стандартов древнегреческой керамической тары // СА. 1976. № 3. С. 87–102.
- Брашинский И.Б. Стандарты линейных мер в керамическом производстве Синопы // История и культура античного мира. М., 1977.
- Брашинский И.Б. Фасосская амфора из Нимфея и некоторые вопросы античной метрологии // ВДИ. 1978. № 2. С. 134–143.
- Брашинский И.Б. Методы исследования античной торговли (на примере Северного Причерноморья). Л., 1984.
- Водолажская Л.Н. К вопросу о методе расчета объема амфор // Archaeoastronomy and Ancient Technologist, 2020. Vol. 8(1). С. 47–59.
- Демосфен. Речи: В 3-х т. / Е.С. Голубцова, Л.П. Маринович, Э.Д. Фролов (ред.). М., 1994. Т. I.
- Завойкин А.А., Шавырина Т.Г. Погребение 23/1980 Восточного некрополя Фанагории: к вопросу о закупорке античных амфор // Фанагория. Материалы по истории и археологии Фанагории / В.Д. Кузнецов (ред.). М., 2013. Т. 1. Вып. 1. С. 230–239.
- Кац В.И. Греческие керамические клейма эпохи классики и эллинизма (опыт комплексного изучения) // БИ. 2007. Вып. XVIII.
- Колтухов С.Г. Курган IV Аккайского (Белогорского) курганного могильника // ДБ. 2006. Т. 9. С. 228–259.
- Колтухов С.Г., Сенаторов С. Н. Скифский курган Беш-Оба IV у границ Европейского Боспора // БИ. 2019. Вып. XXXVIII. С. 93–136.
- Маринович Л.П. Морская торговля Афин (по данным «Корпуса речей Демосфена») // ПИФК. 1998. № 6. С. 4–30.
- Монахов С.Ю. Еще раз о стандартах емкости амфор эллинистического Херсонеса // ВДИ. 1980. № 4. С. 161–179.
- Монахов С.Ю. Греческие амфоры в Причерноморье: типология амфор ведущих центров-экспортеров товаров в керамической таре. Москва; Саратов, 2003.
- Монахов С.Ю. Косские и псевдокосские амфоры и клейма // Stratum Plus: 2014. № 3. С. 195–222.
- Монахов С.Ю., Кузнецова Е.В., Чурекова Н.Б. Амфоры V–II вв. до н.э. из собрания государственного историко-археологического музея-заповедника «Херсонес Таврический». Каталог. Саратов, 2017.
- Монахов С.Ю., Слонов В.Н. К реконструкции античной методики расчета и моделирования древнегреческих амфор // ВДИ. 1992. № 2. С. 97–110.
- Полин С.В. Скифский Золотобалковский курганный могильник V–IV вв. до н.э. на Херсонщине // Киев, 2014.
- Суханов Е.В. Стандарты объема средневековых «причерноморских» амфор и возможности их изучения по фрагментированному материалу // БИ. 2018. Вып. XXXVIII. С. 139–165.
- Hultsch F. Metrologicon scriptorum reliquia. 1864. Lipsiae. Bd I.
- Koehler C.G. Handling of Greek Container Amforas // BCH. 1986. Suppl. XIII. P. 49–67.
- Lang M.A. New Inscription from Thasos: Specifications for a measure // BCH. 1952. Vol. 76 (1). P. 18–31.

## References

- Abrosimov E.N.* Standarty yemkosti amfor Geraklei Pontiyskoy v IV v. do n.e. // *Antichnyy mir i arkheologiya*. 1999. No. 10. P. 123–128.
- Brashinsky I.B.* Metodika izucheniya standartov drevnegrecheskoi keramicheskoi tary // *Sovetskaya arkheologiya*. 1976. № 3. P. 87–102.
- Brashinsky I.B.* Standarty lineynykh mer v keramicheskom proizvodstve Sino-py // *Istoriya i kul'tura antichnogo mira*. Moscow, 1977.
- Brashinsky I.B.* Fasosskaya amfora iz Nimfeya i nekotoryye voprosy antichnoy metrologii // *Vestnik drevney istorii*. 1978. № 2. P. 134–143.
- Brashinsky I.B.* Metody issledovaniya antichnoy trgovli (na primere Severnogo Prichernomoriya). Leningrad, 1984.
- Demosthenes. Rechi: v 3 t. / E.S. Golubtsova, L.P. Marinovich, E.D. Frolov (eds.). Moscow, 1994. T. I.
- Hultsch F.* Metrologicon scriptorum reliquiae. Lipsiae, 1864. Bd I.
- Lang M.A.* New Inscription from Thasos: Specifications for a measure // *BCH*. 1952. Vol. 76(1). P. 18–31.
- Katz V.I.* Grecheskie keramicheskie kleyma epohi klassiki I ellinizma (opyt kompleksnogo izucheniya) / *Bosporskie issledovaniya*. 2007. No. XVIII.
- Koehler C.G.* Handling of Greek Container Amforas // *BCH*. 1986. Suppl. XIII. P. 49–67.
- Koltukhov S.G.* Kurgan IV Akkaiskogo (Belgorodskogo) kurgannogo mogilnika // *Drevnosti Bospora*. 2006. T. 9. P. 228–259.
- Koltukhov S.G., Senatorov S.N.* Skifskiy kurgan Besh-Oba IV u granits Evropeyskogo Bospora // *Bosporskie issledovaniya*. 2019. No. XXXVIII. P. 93–136.
- Marinovich L.P.* Morskaya trgovlya Afin (po dannym «Korpusa rechey Demosfena») // *Problemy istorii, filologii, culture*. 1998. No 6. P. 4–30.
- Monakhov S.Yu.* Escho raz o standartakh emkosti amfor ellinisticheskogo Khersonesa // *Vestnik drevney istorii*. 1980. No. 4. P. 161–179.
- Monakhov S.Yu.* Grecheskie amfory v Prichernomorie: tipologiya amfor veduschikh tsentrov-eksportnykh tovarov v keramicheskoy tare. Moscow; Saratov, 2003.
- Monakhov S.Yu.* Kosskie i psevdokosskie amfory i kleyima // *Stratum Plus*. 2014. No. 3. P. 195–22.
- Monakhov S.Yu., Kuznetsova E.V., Churekova N.B.* Amfory V–II vv. do n.e. iz sobraniya gosudarstvennogo istoriko-arheologicheskogo muzeya-zapovednika «Khersones Tavricheskii». Katalog. Saratov, 2017.
- Monakhov S.Yu., Slonov V.N.* K rekonstruktsii antichnoy metodiki rascheta i modelirovaniya drevnegrecheskikh amfor // *Vestnik drevney istorii*. 1992. No. 2. P. 97–110.
- Polin S.V.* Skifskiy Zolotobalkovskiy kurgannyy mogilnik V–IV vv. do n.e. na Khersonschine. Kiev, 2014.
- Sukhanov E.V.* Standarty ob'ema srednevekovykh «prichernomorskikh» amfor i vosmozhnosti ikh izucheniya po fragmentirovannomu materialu // *Bosporskie issledovaniya*. 2018. No. XXXVII. P. 139–165.
- Vodolazhskaya L.N.* K voprosu o metode rascheta ob'ema amfor // *Archaeoastronomy and Ancient Technologist*. 2020. Vol. 8 (1). P. 47–59.
- Zavoykin A.A., Shavyrina T.G.* Pogribenie 23/1980 Vostochnogo nekropolya Fanagorii: k voprosu o zakuporke antichnykh amfor // *Fanagoria. Materialy po istorii i arheologii Fangorii / V.D. Kuznetsov (ed.)*. 2013. Vol. 1. No. 1. P. 230–239.

Поступила в редакцию / Received 18.10.2021.

Принята к публикации / Accepted 20.11.2021.

Опубликована / Published 25.12.2021.

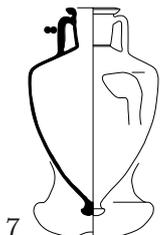
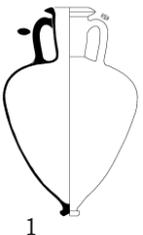
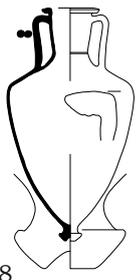
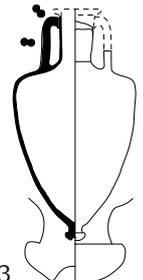
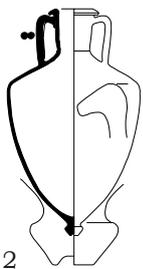
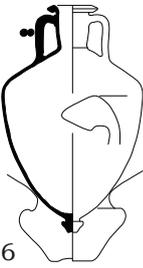
	2/4 IV в.	3/4 IV в.
3 гекта		
4 гекта	 	 
5 гектов		
5,5 гекта		
<p>1, 2 Мастерская Кос-Меропис. 3 Колодец «А» в Галикарнасе.  6 Мог-к Прикубанский п. 103(12), КГИАМЗ.  7 Мог-к Прикубанский п. 402(2), КГИАМЗ.  8 Мог-к Старокорсунский, п. 356з, КГИАМЗ.  12 Мог-к Прикубанский п. 165(5), КГИАМЗ.</p>		

Рис.1. Динамика форм и стандартов косских амфор IV-II вв. до н.э.

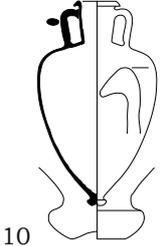
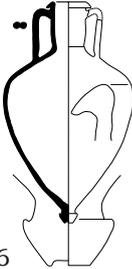
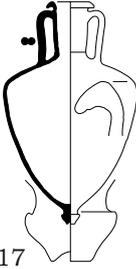
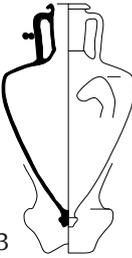
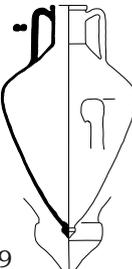
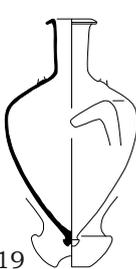
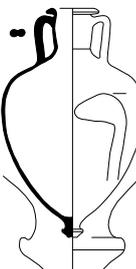
	3/4 IV в.	конец IV в.
4 гекта	 <p>10</p>	 <p>16</p>  <p>17</p>  <p>13</p>  <p>18</p>
4,5 гекта		 <p>69</p>  <p>19</p>
5 гектов		 <p>14</p>  <p>21</p>
<p>10 Мог-к «Дачи», сл. нах., КГИАМЗ.  13 Мог-к Прикубанский п.335(10), КГИАМЗ.  14 Мог-к Старокорсунский, п.2.(№2), КГИАМЗ.  16 Мог-к Старокорсунский, п.1.(№1), КГИАМЗ.  17 Мог-к Старокорсунский, п.1.(№2), КГИАМЗ.  18 Мог-к Старокорсунский, п.3.(№20), КГИАМЗ.  19 Мог-к Старокорсунский, п.3.(№10).  21 Мог-к у Ленина, п.29, КГИАМЗ.  69 НВФ 1155.</p>		

Рис. 2. Динамика форм и стандартов косских амфор IV-II вв. до н.э.

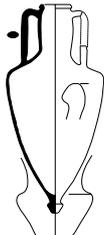
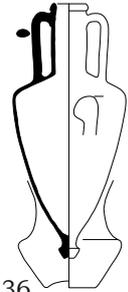
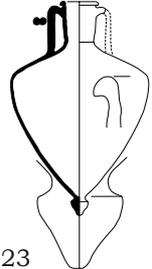
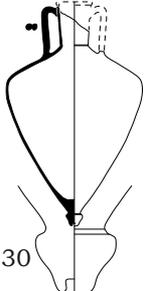
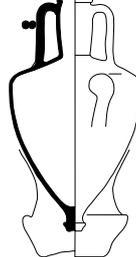
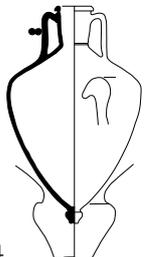
	3/4 IV в.	4/4 IV в.	1/4 III в.
2 гекта	 37		
3 гекта	 35	 36	 66
		 31	
4 гекта		 23	 30
4,5 гекта	 33	 24	
<p>23 Мог-к Прикубанский п.14(1), КГИАМЗ.  24 Мог-к Прикубанский п.65(68), КГИАМЗ.  31 Мог-к у х. Ленина, п.24, КГИАМЗ.  33 Мог-к Прикубанский, к.3. п.2, КГИАМЗ.  35 Мог-к Прикубанский, п.37(1), КГИАМЗ.  36 Мог-к Прикубанский, п.196(4), КГИАМЗ.  37 Мог-к Прикубанский, п.174(4).  30 Горгишпия, п.25, ААМ.  66 хутор Ленина, КМ 13412/37.</p>			

Рис. 3. Динамика форм и стандартов косских амфор IV-II вв. до н.э.

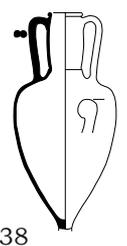
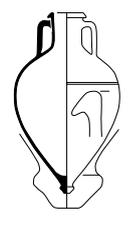
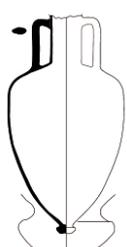
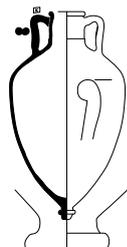
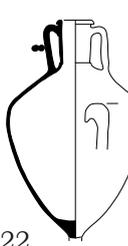
	3/4 IV в.	4/4 IV в.	3/4 III в.	2/4 II в.
2,5 гекта	 38	 65		
4 гекта	 68	 67	 48	
5 гектов		 22		
5,5 гекта			 47	 52
<p>22 Мог-к Прикубанский п.45(1), КГИАМЗ.  28 Мог-к Прикубанский п.313(3), КГИАМЗ.  47, 48 Пиетрою, яма.  52 Афины, SS8214.  65 Ялта, инв. № А4-373.  67 хутор Ленина, КМ 5455/1135.  68 Ак-Кая инв. № D13853.</p>				

Рис. 4. Динамика форм и стандартов косских амфор IV-II вв. до н.э.