

VRG-Folder_0222

carded

O. D. Greer

1.01

С. Ю. МОНАХОВ

rec'd 28.10.90

Грубокованная
копие гос. В. Грейс
от автора
[Signature]

АМФОРЫ ХЕРСОНЕСА ТАВРИЧЕСКОГО IV—II вв. до н. э.

Опыт системного анализа

Под редакцией доцента В. И. Каца

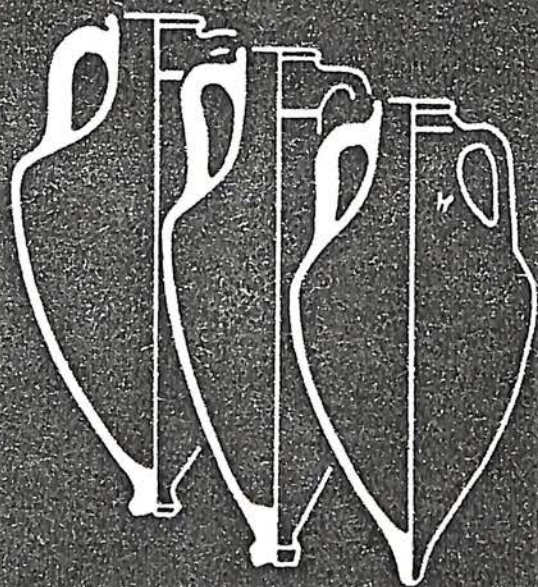
ИЗДАТЕЛЬСТВО САРАТОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА, 1989

12/3/99

I found these pages on my desk

1.02

С.Ю. МОНАХОВ



АМФОРЫ
ХЕРСОНЕСА
ТАВРИЧЕСКОГО
IV-II ВВ. ДО Н.Э.

Осно-
гию и
и, де-
асчета
ь тор-
и.

ВВЕДЕНИЕ

В античном обществе ремесло и торговля были теснейшим образом связаны друг с другом и часто выступали на первое место в экономической жизни государства. Однако письменные источники дают крайне скудную информацию о ремесле и торговле, что, естественно, отрицательно сказывается на уровне наших знаний. Другими словами, традиционный путь исследования античной экономики, базирующийся на анализе нарративных источников, практически давно себя исчерпал¹. Выход из этой ситуации очевиден и заключается в широком привлечении археологического материала, который обладает только ему присущими качествами — массовостью и постоянным количественным ростом.

Среди огромного многообразия археологических находок на памятниках античного времени самой массовой категорией является керамическая тара. В комплексах греческих поселений доля амфор составляет 60—80%². Связано это со специфической ролью амфор, предназначенных почти исключительно для морской транспортировки таких жизненно важных для греков товаров, как вино, оливковое масло, другие продукты повседневного спроса.

Эта специфика определялась потребностями торговли и находила выражение в строгой стандартности тары, базировавшейся на специальной методике расчета и проектирования сосудов, и в жестком контроле государства за ее производством. Выяснение этого круга вопросов производственного цикла представляет несомненный интерес.

¹ См.: Брашинский И. Б. Методы исследования античной торговли. Л., 1984. С. 12 сл.

² См., например: Брашинский И. Б. Греческий керамический импорт на Нижнем Дону. Л., 1980. С. 92.

1.04

902.6
М 77

В монографии исследуются амфоры эллинистического Херсонеса. Основываясь на оригинальной методике, автор создает обоснованную типологию и хронологию этой группы тары, устанавливает стандартные меры емкости, делает попытку реконструировать в общих чертах античную методику расчетов стандартов. Результаты исследования позволяют оценивать уровень торговых связей Херсонеса с другими античными центрами.
Для историков, археологов, всех интересующихся античной культурой.

Рецензенты:

Херсонесский историко-археологический заповедник,
кандидат исторических наук В. Н. Парфенов

М $\frac{0504000000-10}{176(02)-89}$ 27-89

ISBN 5-292-00393-X

© С. Ю. Монахов, 1989

1.05

Важнейшее значение амфорный материал имеет для изучения античной торговли. Общеизвестно, что продукты, транспортировавшиеся в керамической таре, составляли значительную часть торгового оборота³. А поскольку наиболее массовые группы амфор подвергались клеймению и надежно локализованы, будет правомерным утверждение о реальной возможности реконструировать количественную сторону экспорта товаров в керамической таре в отдельные центры и регионы.

Хотя интерес к амфорам и особенно к керамическим клеймам проявился еще в XIX веке, по-настоящему эта категория археологического материала стала использоваться как полноценный источник по истории производства и торговли чуть более 50 лет назад. Открытие нового направления в изучении античной торговли связано с именем Б. Н. Гракова, работы которого⁴, и особенно докторская диссертация⁵, явились своеобразной программой исследования на многие годы⁶.

Прежде всего, под влиянием идей Б. Н. Гракова произошел качественный сдвиг в керамической эпиграфике, где исследователи перешли к составлению типологических схем и уточнению хронологии клейм различных центров. Такая работа развернулась как у нас в стране, так и за рубежом⁷. На этой основе стало

³ Блаватский В. Д. Античная археология Северного Причерноморья. М., 1961. С. 12; Garland Y. Greek amphorae and trade//Trade in the ancient egypt. London, 1983. P. 28 ff.

⁴ Граков Б. Н. Эпиграфические клейма на горлах некоторых эллинистических остродонных амфор//Тр. ГИМ. 1926. Вып. 1; Егоров же. Древнегреческие керамические клейма с именами астиномов. М., 1929; Егоров же. Тара и хранение сельскохозяйственных продуктов в классической Греции VI—IV вв. до н. э.//ИГАИМК. 1935. Вып. 108.

⁵ Граков Б. Н. Клейменная керамическая тара эпохи эллинизма как источник для истории производства и торговли: Докт. дис. М., 1939. Архив института археологии АН СССР, Р-2, № 538.

⁶ О роли Б. Н. Гракова в развитии этого направления см.: Шелов Д. Б., Виноградов Ю. Г. Б. Н. Граков и развитие античной эпиграфики в СССР//Граков Б. Н. Ранний железный век. М., 1977. С. 205 сл.; Брашинский И. Б. Методы исследования... С. 16 сл.

⁷ Обзоры литературы см.: Брашинский И. Б. Успехи керамической эпиграфики//СА. 1961. № 2; Егоров же. Новые зарубежные исследования по керамической эпиграфике//СА. 1966. № 2; Егоров же. Греческий керамический импорт... С. 34 сл.; Brashinsky J. B. The Progress of Greek Ceramic Epigraphy in the USSR//Eirene. 1973. Vol. XI; Шелов Д. Б. Керамические клейма из Танаиса III—I вв. до н. э. М., 1975; Debidour M. Réflexions sur les timbres amphoriques thasiens//BCH. 1979. Suppl. V; Selov-Kovdjaev T. V. Histoire et état Actuel de l'épigraphie céramique Grecque (amphores et tuiles) en Union Soviétique//BCH. 1986. Suppl. XIII. P. 13 ff; Empeur J.-Y., Garland Y. Bulletin archéologique: Amphores et timbres amphoriques (1980—1986)//Revue des Études Grecques. 1987. Tome C.

возможным появление первых исследований, где делались попытки проследить направление и динамику торговых связей⁸.

Параллельно началось изучение целых форм амфор и их профильных частей. Необходимость такого рода разработок диктовалась тем обстоятельством, что клейма не всегда дают полное представление о комплексе керамической тары, поскольку часть центров вообще не клеймили свою продукцию, а в некоторых эта практика не носила систематического характера.

К началу 60-х годов вышло довольно много работ, посвященных амфорам разных центров⁹, но самым крупным явлением стала книга И. Б. Зеест¹⁰. По широте охвата материала и глубине исследования она до сих пор не имеет аналогов. На массовом археологическом материале, среди которого клейма не занимают ведущего места, были проанализированы экономические связи Боспора с античными центрами и варварской периферией, впервые рассмотрены некоторые вопросы технологии производства и назначения тары. Но основное достоинство этого труда заключается в систематизации разнообразного материала, как целых форм амфор, так и их профильных частей.

На Западе в эти же годы аналогичную работу проводит В. Грейс¹¹. Начиная с середины 60-х годов усилия специалистов в области изучения целых форм амфор резко активизировались¹²,

⁸ Об этом см.: Брашинский И. Б. Методы исследования... С. 52. Из последних работ: Высотская Т. Н. Торговые связи Неаполя Скифского в эллинистический период//ВДИ. 1978. № 4; Кац В. И. Экономические связи позднеклассического Херсонеса//АМА. 1979. Вып. 4; Бадалянец Ю. С. Торгово-экономические связи Родоса с Северным Причерноморьем в эпоху эллинизма//ВДИ. 1986. № 1.

⁹ Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса//ВДИ. 1947. № 1; Его же. Синопские эллинистические амфоры//ВДИ. 1948. № 4; Анфимов Н. В. Синопские остроногие амфоры эллинистической эпохи в Прикубанье//ВДИ. 1951. № 1; Зеест И. Б. О типах гераклейских амфор//КСИИМК. 1948. Вып. 22; Ее же. Керамическая тара Елисаветовского городища//МИА. 1951. № 33; Ее же. Паросская амфора//КСИИМК. 1952. Вып. 19.

¹⁰ Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора. М., 1960.

¹¹ Grace V. Amphoras and the Ancient Wine Trade. Princeton, 1961.

¹² Grace V. Notes on the Amphoras from the Koroni Peninsula//Hesperia. 1963. Vol. XXXII; Idem. Samian Amphoras//Hesperia. 1971. Vol. XL; Каме-нецкий И. С. Светлоглиняные амфоры с Нижнегниловского городища//КСИА. 1963. № 94; Деопик Д. В., Круг О. Ю. Эволюция узкогорлых светлоглиняных амфор с профилированными ручками//СА. 1972. № 3; Борисова В. В. Керамические клейма Херсонеса и классификация херсонесских амфор//НЭ. 1974. Вып. 11; Шелов Д. Б. Узкогорлые светлоглиняные амфоры первых веков нашей эры. Классификация и хронология//КСИА. 1978. № 156; Лейпунская Н. А. Керамическая тара из Ольвии. Киев, 1981; Внуков С. Ю. Светлоглиняные амфоры городища Чайка близ Евпатории//Вест. МГУ. Сер. 8. 1984. № 6; Koehler C. G. Amphoras on Amphoras//Hesperia. 1982. Vol. LI. N 3; Clinkenbeard B. G. Lesbian Wine and Storage Amphoras//Ibidem; Will E. L. Greco — Italic Amphoras//Ibidem.

причем по отзывам зарубежных археологов приоритет в этих вопросах сохраняется за советской школой¹³, где наибольших успехов добился И. Б. Брашинский¹⁴.

Особое значение имеет его последняя монография¹⁵, где обобщен весь накопленный мировой наукой опыт использования амфорного материала для исследования античной торговли. Основное внимание уделяется разработке новых принципов работы с керамическими клеймами с учетом таких корректирующих моментов, как коэффициент клеймения, стандарты емкости и др. Особо анализируются вопросы локализации и хронологии амфор крупнейших центров, без чего немислимо использование этого материала в палеоэкономических реконструкциях.

Сосредоточив все внимание на решении принципиальных вопросов методического характера, связанных с изучением торговли, И. Б. Брашинский закономерно оставил за рамками своей работы иные направления исследования. Так, за исключением вопроса о характере клеймения, совершенно не затронута проблема организации и объема производства, лишь попутно и очень схематично проведена классификация амфор Хиоса, Фасоса, частично Лесбоса и Менды, не ставилась задача создания детальной классификации профильных частей амфор.

Видимо, решение именно этих вопросов должно стоять сейчас на повестке дня. С одной стороны, это конкретизирует наши представления об уровне развития амфорного производства как важнейшей отрасли ремесла. С другой — разработка типологических классификаций амфор основных производящих центров позволит перейти к более конкретному изучению античной торговли.

Насущная необходимость исследовать эти вопросы обусловила выбор темы настоящей работы. Обращение же к таре эллинистического Херсонеса вполне закономерно и объясняется несколькими

¹³ Garlan Y. Elisavetovskoe: un emporion grec sur le Bas-Dôn//Dialogues d'histoire ancienne. 1982. N 8. P. 145; Idem. De l'usage par les historiens du matériel Amphorique grec//Dialogues ... 1985. N 11. P. 239 ff.

¹⁴ Брашинский И. Б. Амфоры из раскопок Елизаветовского могильника в 1959 г.//СА. 1961. № 3; Его же. Новые данные о торговле Ольвии с Самосом//КСИА. 1967. № 109; Его же. Амфоры Менды//ХКААМ. М., 1976; Его же. Заметки о торговле Елизаветовского поселения на Дону//КСИА. 1976. № 145; Его же. Методика изучения стандартов древнегреческой керамической тары//СА. 1976. № 3; Его же. Стандарты линейных мер в керамическом производстве Синопы//ИКАМ. М., 1977; Его же. Фасосская амфора из Нимфея и некоторые вопросы античной метрологии//ВДИ. 1978. № 2; Его же. Греческий керамический импорт...

¹⁵ Брашинский И. Б. Методы исследования античной торговли. Л., 1984.

ми обстоятельствами. Прежде всего существующие классификации херсонесских амфор¹⁶ не удовлетворяют современным требованиям¹⁷ и нуждаются в коренном пересмотре. Значение же этого материала для изучения экономики античных государств Причерноморья трудно переоценить, поскольку Херсонес был единственным центром на северном побережье Черного моря, который осуществлял широкую торговлю вином в масштабах всего Понтийского бассейна. По данным керамической эпиграфики, его импорт, например, на Нижний Дон, в IV—III вв. до н. э. составлял конкуренцию таким центрам, как Гераклея, Фасос и Синопа¹⁸. Немаловажно, что практика клеймения была в Херсонесе систематической, а хронология клейм в настоящее время разработана, пожалуй, лучше, чем для других центров¹⁹. Последнее в значительной степени облегчает разработку типологической классификации сосудов. Наконец, имеется материальная основа для такого исследования — выборка порядка 250 амфор позволяет надеяться на получение достаточно обоснованных выводов.

Херсонесские амфоры выделены из массы керамической тары еще в 1900 году. Это открытие связано с раскопками в Херсонесе керамической мастерской, в одной из обжигательных печей которой обнаружено несколько десятков раздавленных сосудов²⁰. К сожалению, тогда целые формы тары не вызвали интереса и К. К. Косцюшко-Валюжинич не пытался собрать и склеить сосуды, ограничившись отбором клеймённых ручек амфор и одного горла. Тем самым была упущена уникальная возможность исследовать партию изделий из одной печи. Подобных закрытых производственных комплексов с полной загрузкой более не встречалось, хотя остатки печей исследованы во многих районах античного мира²¹.

¹⁶ Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса...; Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 98 сл.; Борисова В. В. Керамические клейма Херсонеса и классификация херсонесских амфор...

¹⁷ Брашинский И. Б. Греческий керамический импорт... С. 29; Кац В. И., Монахов С. Ю. История и перспективы изучения херсонесских остродонных амфор//Историографический сборник. Саратов, 1983. Вып. 10. С. 76 сл.

¹⁸ Брашинский И. Б. Греческий керамический импорт... С. 94.

¹⁹ Кац В. И. Типология и хронологическая классификация херсонесских магистратских клейм//ВДИ. 1985. № 1.

²⁰ Косцюшко-Валюжинич К. К. Новейшие раскопки в Херсонесе//ЗООИД. 1901. Вып. 23. С. 37; Его же. Извлечение из отчета о раскопках в Херсонесе в 1900 г.//ИАК. 1902. Вып. 2. С. 23.

²¹ См., например: Керамическое производство и античные керамические строительные материалы. САИ. 1966. Вып. Г1-20; Garlan Y. Quelques nouveaux ateliers amphoriques a'Thasos//BCH. 1986. Suppl. XIII.

В дальнейшем целые херсонесские амфоры изредка попадались в античных погребениях²², но долгое время особого интереса не вызывали. Первая попытка собрать и систематизировать херсонесскую тару была предпринята в 40-е годы Р. Б. Ахмеровым. Ему было известно около 20 целых и фрагментированных сосудов, которые он на основании некоторых признаков распределил по 4 временным группам со второй половины IV до конца II вв. до н. э.²³ В более поздней работе конечная дата амфорного производства в Херсонесе им была отодвинута на первую половину I в. до н. э.²⁴ Располагая крайне ограниченным материалом, Р. Б. Ахмеров тем не менее смог создать достаточно надежную для того времени схему. Не удивительно, что она не только была воспринята И. Б. Зеест, повторившей все основные положения этой классификации²⁵, но и исправно служила нуждам археологии до середины 70-х годов.

Однако со временем все яснее стали проявляться принципиальные недостатки схемы Ахмерова — Зеест. Вызывала сомнения методика группировки сосудов. Признаки (линейные размеры) упоминались, но фактически почти не использовались в работе. Выделение типов или групп амфор проводилось чисто интуитивно и основывалось исключительно на внешних чертах их сходства. Недостаточно строго выдержана графическая подача издаваемого материала. Р. Б. Ахмеров приводит фотографии лишь некоторых амфор и совершенно не дает чертежей. И. Б. Зеест, хотя и приводит чертежи всех типов сосудов, однако, как выясняется, не обмерные, а схематичные, в которых нередко искажены пропорции и профильные детали амфор. Важнее же всего то, что устарели датировки отдельных групп сосудов, установленные на базе разработанной Р. Б. Ахмеровым хронологии астиномных клейм²⁶. С накоплением нового материала, особенно после открытия в 50-е годы остатков еще трех керамических мастерских²⁷, назрела необходимость продолжить работу по классификации херсонесских амфор. Эту задачу попыталась разрешить В. В. Борисова.

²² Например, амфора с клеймом астинома Кратона найдена Р. Х. Лепером в 1914 году в Херсонесе.

²³ Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 170 сл.

²⁴ Ахмеров Р. Б. Об астиномных клеймах эллинистического Херсонеса// ВДИ. 1949. № 4. С. 105.

²⁵ Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 98 сл.

²⁶ Кац В. И. Типология и хронологическая классификация... С. 88 сл.

²⁷ Борисова В. В. Гончарные мастерские Херсонеса//СА. 1958. № 4; Гилевич А. М. Раскопки участка периболы у 17 куртины оборонительной стены Херсонеса//СХМ. 1960. Вып. 1.

Располагая более обширной источниковедческой базой, она сначала выделила три группы²⁸, а затем два типа херсонесских амфор²⁹. В. В. Борисова усматривает подражательные тенденции в херсонесском амфорном производстве, считая, что прототипами первого типа амфор служили сосуды Гераклеи Понтийской, метрополии Херсонеса. Второй тип амфор, по ее мнению, создан под несомненным влиянием аналогичной синопской продукции. Оба типа сосудов появляются одновременно и сосуществуют на протяжении III—II вв. до н. э.

Гипотеза о заимствовании Херсонесом форм амфор у крупнейших торговых центров Южного Причерноморья высказывалась в литературе и до В. В. Борисовой³⁰. Видимо, действительно, влияние Синоп и Гераклеи на амфорное производство Херсонеса имело место. Однако для проверки этого предположения необходимо проведение представительного сравнения основных линейных размеров и пропорций сосудов разных центров, что, к сожалению, проделано не было. Впрочем, по материалам В. В. Борисовой такую работу провести вообще нельзя, так как она, как и ее предшественники, не придерживается какой-либо однозначной и сопоставимой системы признаков. Сам набор признаков никак не обоснован, а чаще всего случаен. Фактически мы имеем перед собой не классификацию, а некую заранее заданную схему развития амфорного производства, проверить которую не представляется возможным.

Кроме того, в классификации учтен далеко не весь известный на начало 70-х годов амфорный материал, среди которого, как выяснилось, имеются сосуды, не укладывающиеся в предложенную В. В. Борисовой схему³¹.

Наконец, уже на момент выхода статьи вызывали возражение устанавливаемые В. В. Борисовой временные рамки бытования отдельных типов и групп тары. Основная причина заключается в том, что к тому времени устарела хронология клейм, на которой базировалась классификация целых сосудов. Новые комплексы тары в то время еще не были введены в научный оборот, датировка же известных комплексов, а фактически единственного —

²⁸ Борисова В. В. Керамическое производство античного Херсонеса: Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Л., 1966. С. 5.

²⁹ Борисова В. В. Керамические клейма Херсонеса... С. 99 сл.

³⁰ Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 99 сл.

³¹ Неполностью использованы даже материалы фондов Херсонесского запovedника. Кроме того, значительное количество неучтенных В. В. Борисовой целых амфор хранится в фондах Евпаторийского, Керченского, Одесского и некоторых других музеев.

из керамических печей раскопок 1955—1957 гг., — устарела и нуждалась в понижении³².

Таким образом, имеются веские основания для коренного пересмотра существующих классификаций херсонесских амфор с учетом достигнутого уровня методики изучения керамической тары и на базе анализа всей массы накопленного материала.

Как отмечалось, источниковедческая база исследования по сравнению с 40-ми годами выросла более чем в 10 раз — собрана подробная информация о 250 целых и фрагментированных амфорах херсонесского производства, хранящихся в фондах почти двух десятков учреждений и музеев страны. Весьма важно, что за последние годы стали известны крупные и хорошо датированные комплексы херсонесской керамической тары из раскопок на территории хоры Херсонеса в Северо-Западном Крыму, один из которых опубликован³³.

Что касается методики типологического исследования, то здесь за последние годы достигнуты определенные успехи. После И. Б. Зеест общими вопросами классификации тары много занимались И. С. Каменецкий, И. Б. Брашинский, Н. А. Лейпунская и другие исследователи³⁴. Разрабатывались такие важные разделы, как схема деления и иерархия признаков, система описания, обсуждалась терминология и т. д.³⁵. Ряд классификационных построений для позднеантичных амфор осуществлен на базе статистико-комбинаторных методов³⁶. И хотя в этой работе еще много

³² Щеглов А. Н. Рец. на сб.: Сообщения Херсонесского музея. Вып. 4// ВДИ. 1970. № 3. С. 175.

³³ Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса с поселения Панское-I в Северо-Западном Крыму//АМА. 1977. Вып. 3; Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости амфор эллинистического Херсонеса//ВДИ. 1980. № 4.

³⁴ Каменецкий И. С. Светлоглиняные амфоры с Нижне-Гниловского городища...; Брашинский И. Б. Методика изучения стандартов древнегреческой керамической тары...; Его же. Греческий керамический импорт...; Лейпунская Н. А. Методика классификации амфорного материала//Археология. 1971. № 3; Ее же. Классификация амфор архаического часу з Ольвии//Археология. 1973. № 8; Ее же. О стандартах гераклейских амфор//Ольвия. Киев, 1975.

³⁵ Лейпунская Н. А. Керамическая тара из Ольвии. Киев, 1981. С. 12 сл.; Брашинский И. Б. Методы исследования... С. 65 сл.; Cougbin P. Classement informatise des skyphoi protocorinthiens//BCH. 1983. Vol. CVII. P. 88 ff. Fig. 2.

³⁶ Деопик Д. В., Круг О. Ю. Эволюция узкогорлых светлоглиняных амфор с профилированными ручками...; Круг О. Ю., Бажанов Э. Классификация и хронология светлоглиняных амфор II—IV вв.//СА. 1967. № 1; Деопик Д. В., Карапетянц А. М. Некоторые принципы описания применительно к возможностям статистического анализа//СКМА. М., 1970.

спорных и просто нерешенных моментов, методика типологического исследования керамической тары обрисовывается довольно четко.

В то же время разработка классификации не должна стать самоцелью; следует предполагать дальнейшее использование этой классификации в качестве надежного критерия при обработке амфорного материала. Только в этом случае он может стать полноценным источником для характеристики таких важных сторон экономической жизни, как особенности, объем и динамика керамического производства, характерные черты внутренней и внешней торговли и т. п.

Так, в частности, для количественной оценки торговых связей чрезвычайно важно реконструировать метрологические системы и, прежде всего, стандарты емкости³⁷. Херсонесская тара в этом отношении изучалась довольно подробно³⁸, однако появление новых материалов требует переосмысления и корректировки полученных выводов. Необходимо также уточнить хронологическую эволюцию выявленных стандартов³⁹.

Обозначенные вопросы, на наш взгляд, являются наиболее важными и требуют комплексного рассмотрения. В целом они и составляют задачу исследования, определяют его план. В первой главе сделана попытка сформулировать те методические принципы и приемы, которые были положены в основу всей работы. Во второй главе даны результаты типологической и хронологической классификаций целых форм херсонесских амфор и их профильных частей. Итоговые материалы сведены в соответствующие таблицы и графически проиллюстрированы. Третья глава посвящена изучению стандартных мер емкости херсонесской тары. Там же приведены некоторые результаты метрологических исследований.

Сознавая, что полученные выводы будут со временем уточняться, автор стремился дать в приложении к работе максимум информации. Прежде всего это метрологические характеристики всего использованного материала. Они могут служить не только для проверки полученных выводов, но, думается, и для дальнейшего исследования.

³⁷ Брашинский И. Б. Методы исследования... С. 63 сл.

³⁸ Николаенко Г. М. О стандартах емкости эллинистического Херсонеса // ВДИ. 1978. № 3; Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах...

³⁹ Брашинский И. Б. Методы исследования... С. 118.

ГЛАВА I

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ
КЕРАМИЧЕСКОЙ ТАРЫ

ОБЩЕМЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Классификация, как форма или способ организации исходных данных, отражает закономерные различия в изучаемых объектах¹, и не удивительно, что классификационная работа в археологическом источниковедении давно занимает ведущее место. Опыт многих десятилетий показывает, что наилучшие результаты дает применение типологического метода, который в отечественной археологии впервые был использован В. А. Городцовым и его учениками². С тех пор создано большое количество классификационных разработок по типологической схеме, но, как правило, без обоснования списка признаков и самого алгоритма классификации, другими словами, на чисто интуитивной основе. Проверить такие схемы по приводимым материалам практически невозможно, однако до определенного этапа в развитии археологии они устраивали исследователей.

¹ Гарден Ж. К. Теоретическая археология. Л., 1983. С. 46.

² Городцов В. А. Русская доисторическая керамика // Тр. XI АС. М., 1901. Т. 3. С. 577 сл.; Его же. Типологический метод в археологии. Рязань, 1927; Его же. Техника и типологическая классификация кремневых резцов Супоненской и Тимоновской палеолитических стоянок из раскопок 1928 и 1929 гг. // Сборник трудов секции археологии института археологии и искусствознания. М., 1930. Т. 5; Дмитриев П. А. Мысовские стоянки и курганы // Тр. секции археологии Российской ассоциации научно-исследовательских институтов общественных наук. М., 1928. Т. 4; Киселев С. В. Тагарская культура // Там же. М., 1928. Т. 2; Арциховский А. В. Курганы вятичей. М., 1930.

Ограниченность большинства существующих типологических классификаций стала ярко проявляться в последние годы, когда новый материал, поступающий в распоряжение археологии во все возрастающем объеме, не только перестал укладываться в имеющиеся схемы, но часто противоречил им³. Разработка же новых типологий при прежнем интуитивном подходе также стала невозможной как по причине обилия материала, так и из-за отсутствия общей методики исследования⁴.

В связи с этим в последние два десятилетия, наряду с практической классификационной работой, часто на новых принципах, стала интенсивно отрабатываться теоретическая сторона такого исследования⁵. Накоплен некоторый положительный опыт, дающий основания для оптимистических выводов.

В первую очередь следует отметить обращение исследователей к формализованным принципам обработки и систематизации археологического материала. Справедливо замечено, что формализованный подход — не дань моде, а суровая необходимость, вызванная к жизни более высоким уровнем развития науки⁶. Среди прочих достоинств следует выделить возможность верификации, т. е. проверки всех выводов на строго научной основе. И хотя наблюдается определенная переоценка возможностей статистики и комбинаторики, и, порой, подчинение результатов статистической обработки прежней интуитивной классификации⁷, что вызывает справедливую критику⁸, преимущества «новых» методов вряд ли могут быть отвергнуты. Удачные опыты классификации с при-

³ Лебедев Г. С. Археологический тип как система признаков//Типы в культуре. Л., 1979. С. 74; Добролюбский А. О. О принципах социологической реконструкции по данным погребального обряда//Теория и методы археологических исследований. Киев, 1982. С. 56.

⁴ Каменецкий И. С., Маршак Б. И., Шер Я. А. Анализ археологических источников. Л., 1975. С. 47 сл.; Шер А. Я. Методологические вопросы археологии//ВФ. 1976. № 10. С. 77 сл.

⁵ Литература этого вопроса весьма обширна. Из работ последнего десятилетия отметим серии статей в сборниках: Типы в культуре. Л., 1979; Методологические и методические вопросы археологии. Киев, 1982; Новые методы археологических исследований. Киев, 1982; Теория и методы археологических исследований. Киев, 1982; Проблемы реконструкций в археологии. Новосибирск, 1985 и др.

⁶ Ранов В. А. О применении атрибутивного (количественного) метода в археологии каменного века//Проблемы реконструкций в археологии. Новосибирск, 1985. С. 55.

⁷ Пустовалов С. Ж. О некоторых методах формализованной обработки керамики//Теория и методы археологических исследований. Киев, 1982. С. 197.

⁸ Косарев М. Ф. Западная Сибирь в древности. М., 1984. С. 21.

менением методов формализованного анализа известны для ряда категорий археологических находок⁹, в том числе и для амфор¹⁰.

Поскольку типологический метод хорошо зарекомендовал себя в качестве удобного инструмента прежде всего в источниковедческой работе, в литературе единодушно высказывается мнение о необходимости его совершенствования. Заметно стремление археологов и специалистов смежных наук договориться о сущности основных понятий и терминов. В частности, этим проблемам были посвящены два межведомственных семинара 1974 и 1978 гг., материалы которых опубликованы в сборнике «Типы в культуре».

Из всего комплекса вопросов, связанных с типологической классификацией, наибольшую трудность вызывает определение понятия типа и обоснование структуры классификационного дерева. Большинство исследователей тип понимается как реально существовавшее и исторически обусловленное явление¹¹. Принято считать, что для предметов внутри типа характерно устойчивое сочетание отдельных признаков¹², находящихся во взаимосвязи, но без соподчинения¹³. Поскольку тип является саморазвивающейся системой, у него должны существовать ядро типа и его периферия¹⁴. Признаки, обуславливающие выделение типа, имеют динамичный и системный характер¹⁵. Этим объясняется механизм раз-

⁹ Федоров-Давыдов Г. А. Кочевники Восточной Европы под властью золотоордынских ханов. М., 1966; Деопик Д. В. Классификация и статистический анализ керамического комплекса у села Кирово//Древности Восточного Крыма. Киев, 1970; Алексеева Е. М. Античные бусы Северного Причерноморья. М., 1975.

¹⁰ Каменецкий И. С. Светлоглиняные амфоры...; Деопик Д. В., Круг О. Ю. Эволюция...; Лейпунская Н. А. Керамическая тара из Ольвии...; Внуков С. Ю. Светлоглиняные амфоры городища Чайка... Весьма перспективна схема описания форм амфор и их профильных частей, предложенная недавно П. Курбенем. См.: Courbin P. Classement informatisé des skyrpoi protocorinthiens... P. 88. Fig. 2, 3.

¹¹ Григорьев Г. П. Культура и тип в археологии: категории анализа или реальность?//Тез. докл. на секциях, посвященных итогам полевых исследований 1971 года. М., 1972. С. 5; Массон В. М., Бочкарев В. С. К характеристике теоретических разработок зарубежной археологии//КСИА. 1973. № 152. С. 37.

¹² Федоров-Давыдов Г. А. Археологическая типология и процесс типобразования//Математические методы в социально-экономических и археологических исследованиях. М., 1981. С. 268.

¹³ Алексеева Е. М. Античные бусы Северного Причерноморья. М., 1975. С. 13.

¹⁴ Каменецкий И. С. К вопросу о понятии типа в археологии//Тез. докл. на секциях, посвященных итогам полевых исследований 1971 года. М., 1972. С. 355 сл.

¹⁵ Лебедев Г. С. Археологический тип как система признаков... С. 81.

вития типа, его эволюция¹⁶. Эволюция типа ясна только нам. Для современников существовали не типы, а совокупность одновременно бытующих экземпляров, хотя и производители и потребители этих изделий реально отличали одни предметы от других¹⁷.

Если подытожить вышесказанное, то тип можно определить как реально существовавшую и исторически обусловленную саморазвивающуюся систему, характеризующуюся устойчивым сочетанием ряда важнейших признаков, присущих всем входящим в нее предметам.

Структура иерархической лестницы классификации определяется целями конкретного исследования. В. А. Городцов, систематизируя разнородный археологический материал, выделял «категорию» — в соответствии с функциональным назначением, «группу» — предметы одной категории и из одного материала, «отдел» — объединение предметов внутри группы по признаку формы, и «тип» — низшая структурная единица, объединяющая вещи, схожие по материалу, форме и назначению¹⁸. Н. А. Лейпунская, систематизировавшая керамическую тару из Ольвии, считает за В. А. Городцовым высшей единицей классификации категорию, определяемую по функциональному назначению объекта¹⁹. Далее весь массив распределяется по классам, группам, подгруппам и вариантам. Вместе с тем, в ее схеме, типологической по сути, тип как структурная единица почему-то заменен классом. Обычно же, при классификации функционально однородных предметов на вершине классификационного дерева находится именно тип. Терминологически неверно заменять эту единицу другой (например, группой), как это имело место у Р. Б. Ахмерова²⁰. Ниже типа, как правило, помещаются подтип или вариант типа²¹. Как показывает опыт, в отдельных случаях появляется возможность выделить группы предметов, для которых характерны мелкие осо-

¹⁶ Федоров-Давыдов Г. А. Понятия «археологический тип» и «археологическая культура» в «Аналитической археологии» Дэвида Кларка//СА. 1970. № 3. С. 265; Лебедев Г. С. Археологический тип как система признаков... С. 81.

¹⁷ Каменецкий И. С. К вопросу о понятии... С. 355.

¹⁸ Городцов В. А. Типологический метод в археологии... С. 17. См. также: Викторова В. Д. Археологическая теория в трудах В. А. Городцова//Археологические исследования на Урале и в Западной Сибири. Свердловск, 1977. С. 11 сл.

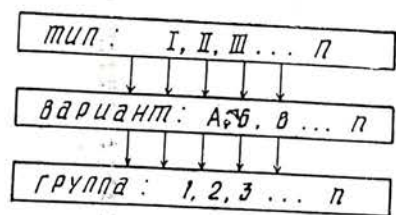
¹⁹ Лейпунская Н. А. Керамическая тара из Ольвии... С. 14.

²⁰ Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса...

²¹ Деопик Д. В. Соотношение статистических методов, классификаций и культурно-стратиграфических характеристик в археологическом исследовании//КСИА. 1977. № 148. С. 5.

бенности формы, размеров и т. п. Количество таких групп зависит от числа узких и, как правило, закрытых комплексов. Иногда такие группы, применительно к амфорам, могут включать сосуды, вышедшие из одной мастерской в узкий отрезок времени. Все ступени классификационного дерева имеют свои временные рамки, а поскольку предполагается, что тип — система развивающаяся, принципиально важно проследить его в процессе возникновения, расцвета и деградации²².

Формализованная система классификации подразумевает создание схемы условных обозначений, которая может быть совершенно произвольной. В данной работе использована одна из самых распространенных схем, по которой типы амфор обозначены римскими цифрами, варианты — буквами, группы — арабскими цифрами:²³



Вряд ли возможно установить для всех случаев тот минимум предметов, после которого неизвестная или плохо известная разновидность может претендовать на звание типа. Высказывалось мнение, что для этого необходимо не менее 20 экз. новой разновидности и не менее 2% всех изделий на хорошо раскопанном памятнике²⁴. Для амфор, стандартных по своей природе, за такой минимум, видимо, следует взять меньшую цифру. Практически мы можем говорить о выделении нового типа тары уже при наличии двух идентичных образцов, выпущенных одним центром в узкий отрезок времени.

²² Холюшкин Ю. П., Холюшкина В. А. Методические аспекты исследования археологических культур каменного века Сибири//Проблемы реконструкций в археологии. Новосибирск, 1985. С. 35.
²³ См., например: Дончева-Петкова Л. Българска битова керамика през ранното средновековие. София, 1977. С. 35, 69 сл.; Шелов Д. Б. Узкогорлые светлоглиняные амфоры... С. 20. Ссылка 5; Той же схемы фактически придерживался И. Б. Брашинский (Греческий керамический импорт... С. 23 сл.), называя вариант разновидностью.
²⁴ Деопик Д. В. Соотношение статистических методов... С. 6.

В любой классификации, как правило, будут встречаться отдельные предметы, сочетающие признаки разных типов и не входящие ни в один тип²⁵. Чаще всего это единичные экземпляры неизвестных нам пока типов или вариантов, существование которых может в дальнейшем подтвердиться новыми находками. Иногда же мы можем столкнуться с примерами копирования чужих форм или формотворчеством, не получившим дальнейшего развития. Такие единичные изделия допустимо определять как изолированные.

В конечном счете классификация целых форм должна включать весь известный материал, т. е. быть исчерпывающей на данном этапе. Полученные типы, варианты и изолированные формы должны исключать друг друга²⁶.

После классификации целых форм тары будет логично перейти к разработке типологии профильных частей (венчиков и ножек), поскольку именно с этим фрагментированным материалом мы чаще всего сталкиваемся в полевой практике. Нет никаких сомнений, что профильные части могут и должны служить надежным определителем хронологии слоя или всего памятника. Видимо классификация керамической тары в целом должна состоять из трех последовательных и взаимосвязанных этапов: 1 — из классификации целых форм, 2 — из классификации форм профильных частей (венчиков и ножек), 3 — из корреляции типов и вариантов амфор с типами и вариантами венчиков и ножек.

Все вышесказанное с учетом опыта классификационной работы с различными категориями археологического материала позволяет сформулировать ряд общеметодических условий, соблюдение которых представляется необходимым:

1 — списки признаков должны быть достаточно полными, чтобы учесть все особенности изделий, и в то же время не перегружены лишними, второстепенными признаками, не играющими роли в типологии. Признак, представленный лишь одним значением — бесполезен²⁷, а степень его необходимости для характеристики предмета определяется статистически или логически на основании конкретных фактов;

²⁵ Каменецкий И. С. К вопросу о понятии типа... С. 356; Деоник Д. В. Соотношение статистических методов... С. 8.

²⁶ Тульчинский Г. А., Светлов В. А. Логико-семантические основания классификации//Типы в культуре. Л., 1979. С. 22.

²⁷ Каменецкий И. С. Искусственные и естественные классификации в археологии//Проблемы археологии. Л., 1978. Вып. 2. С. 21.

2 — материал обязан быть описан единообразно, однозначно, объективно и исчерпывающе²⁸. Описание следует осуществлять при помощи понятий, которые можно использовать при количественном анализе. Система описания фиксирует эволюцию формы предмета во времени и пространстве²⁹;

3 — классификация должна обеспечивать внутренне непротиворечивое обоснование выводов на логически-формальной основе, используя во взаимосвязи выделенные признаки;

4 — классификация должна позволять читателю контролировать производимые операции на любом этапе работы³⁰;

5 — классификация в дальнейшем должна органично включать в себя новый материал, т. е. быть открытой.

По итогам классификации выделенные типы и варианты должны получить хронологическую привязку. Для клейменной херсонесской тары имеется надежный источник, позволяющий провести такую работу — это типологическая и хронологическая классификация херсонесских керамических клейм, разработанная в последние годы В. И. Кацем³¹. При работе с неклеяемыми амфорами особое значение имеет метод сопоставления ряда керамических комплексов, где данные сосуды встречаются (или отсутствуют). При этом чрезвычайно важно располагать хотя бы несколькими хронологически узкими и закрытыми комплексами. Таковыми для херсонесской тары являются керамические мастерские и свалка у античного театра в Херсонесе, поселение и могильник Панское-I и др.³².

СХЕМА КЛАССИФИКАЦИИ

В зависимости от задачи исследования может быть использована любая из существующих схем классификации, в том числе с применением специальных программ для машинной обработки. Для относительно небольших выборок в десятки — сотни предметов пригодны и упрощенные схемы, предполагающие ручную обработку информации. В частности, как показывает опыт, удобным и достаточно надежным методом является классификация по простому алгоритму, предложенная для решения археологиче-

²⁸ Ковалевская В. Б. Проблемы классификации в зарубежной археологической литературе//СА. 1976. № 2. С. 260.

²⁹ Деопик Д. В. Соотношение статистических методов... С. 3.

³⁰ Алексеева Е. М. Античные бусы Северного Причерноморья... С. 13.

³¹ Кац В. И. Типология и хронологическая классификация херсонесских магистратских клейм//ВДИ. 1985. № 1.

³² Подробно эти комплексы анализируются в главе II.

ских задач Я. А. Шером³³. Данная система подразумевает формализованную оценку всего массива исходного материала, которая выполняется без применения сложной вычислительной техники, и позволяет распределить выборку на ряд типов и вариантов на основании показателей сходства. Конечный результат классификации наглядно иллюстрируется графом.

Простой алгоритм предполагает использование только качественных признаков. Количественные (размерные) признаки могут использоваться в том случае, если для них будут установлены закономерные и строго обусловленные интервалы значений.

Данная схема классификации с методической стороны опробована и оправдала себя на позднеантичном амфорном материале³⁴. Как выяснилось, простой алгоритм дает хорошие результаты, если при описании предметов используется не более 10—12 и не менее 4—5 выделенных признаков. В противном случае связи между предметами или слишком запутываются, или, наоборот, чрезмерно упрощаются.

Операции при классификации по простому алгоритму осуществляются в следующей последовательности. Предметы описываются один за другим в соответствии с выделенным списком признаков. Каждому предмету отводится одна строка в таблице, каждому значению признака — определенная колонка. Описать предмет — значит зачеркнуть в таблице соответствующую позицию. А поскольку значения признака взаимоисключающие, любой предмет описывается строго обусловленным числом значений, равным числу признаков:

Предмет	Признаки и значения признаков																															
	1					2					3					4						5										
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7				
№ 1		×							×		×										×						×					
№ 2		×							×		×										×						×					

Далее необходимо определить показатели сходства между каждой парой сравниваемых предметов. Опыт показывает, что иног-

³³ Шер Я. А. Интуиция и логика в археологическом исследовании// СКМА. М., 1970. С. 14 сл.

³⁴ На основе этого алгоритма И. С. Камеицким создана классификация венцов и ножек позднеантичных амфор. Автор любезно ознакомил меня с неопубликованными результатами исследования.

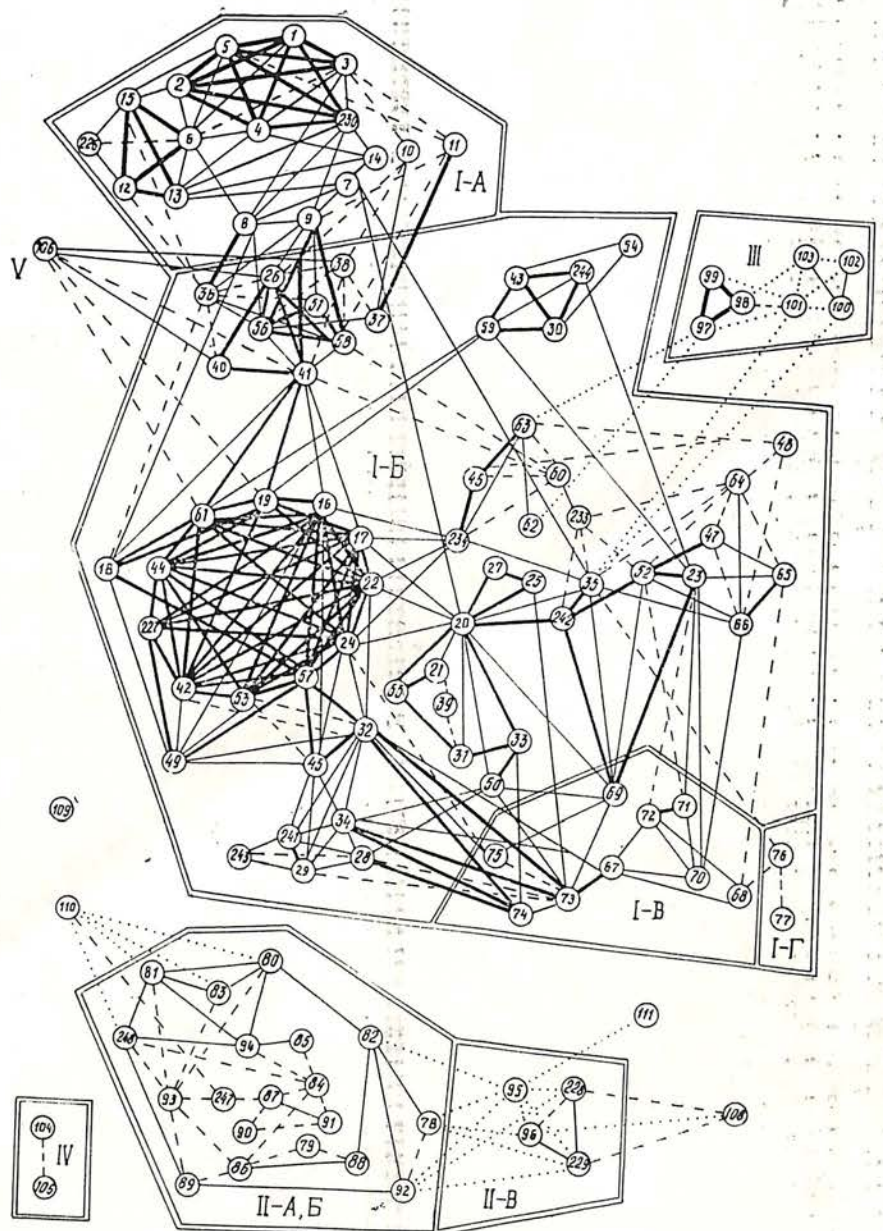


Рис. 1. Граф классификации херсонесских амфор (123 экз.)

- сильная связь (8—9 признаков из 9)
- - - средняя связь (7 признаков из 9)
- ... слабая связь (6 признаков из 9)
- ... - - - очень слабая связь (5 признаков из 9)

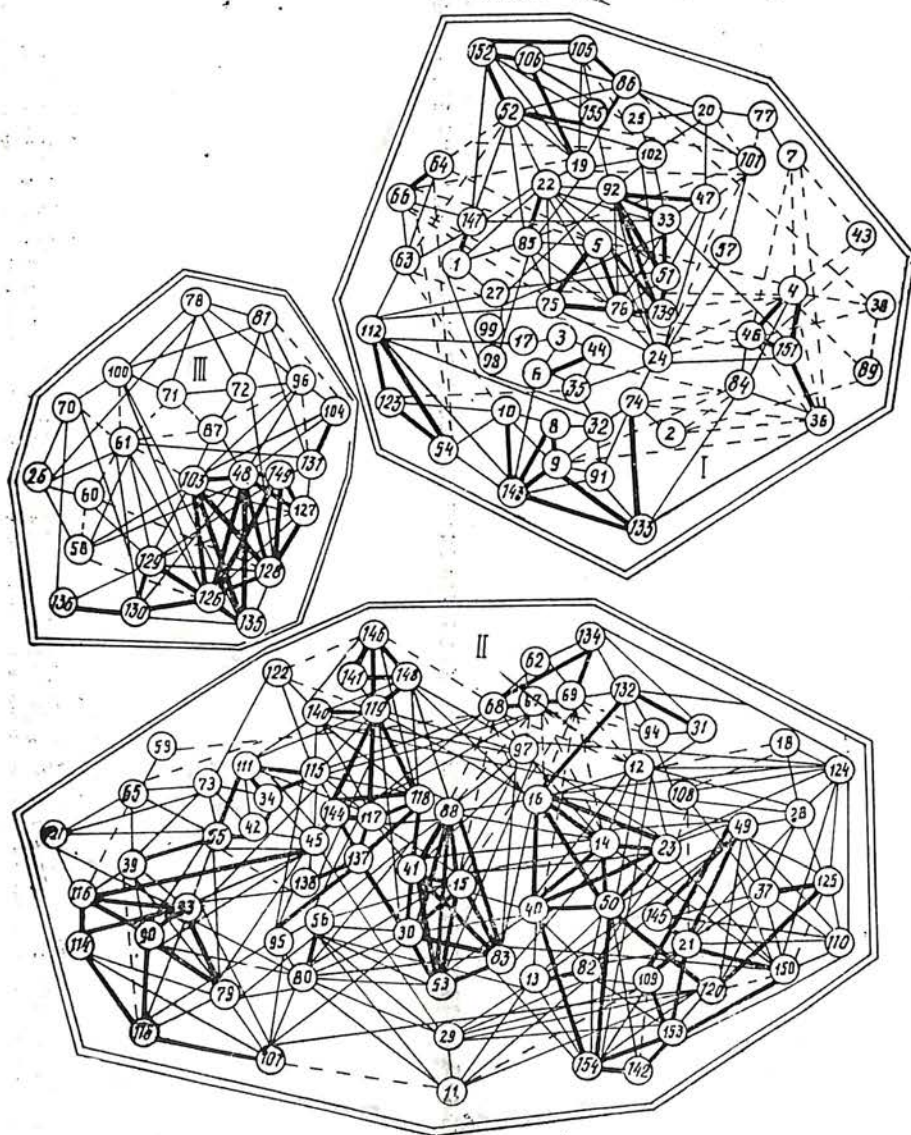


Рис. 2. Граф классификации венчиков херсонесских амфор (155 экз.)

— сильная связь (6 признаков из 6)
 - - - средняя связь (5 признаков из 6)
 слабая связь (4 признака из 6)

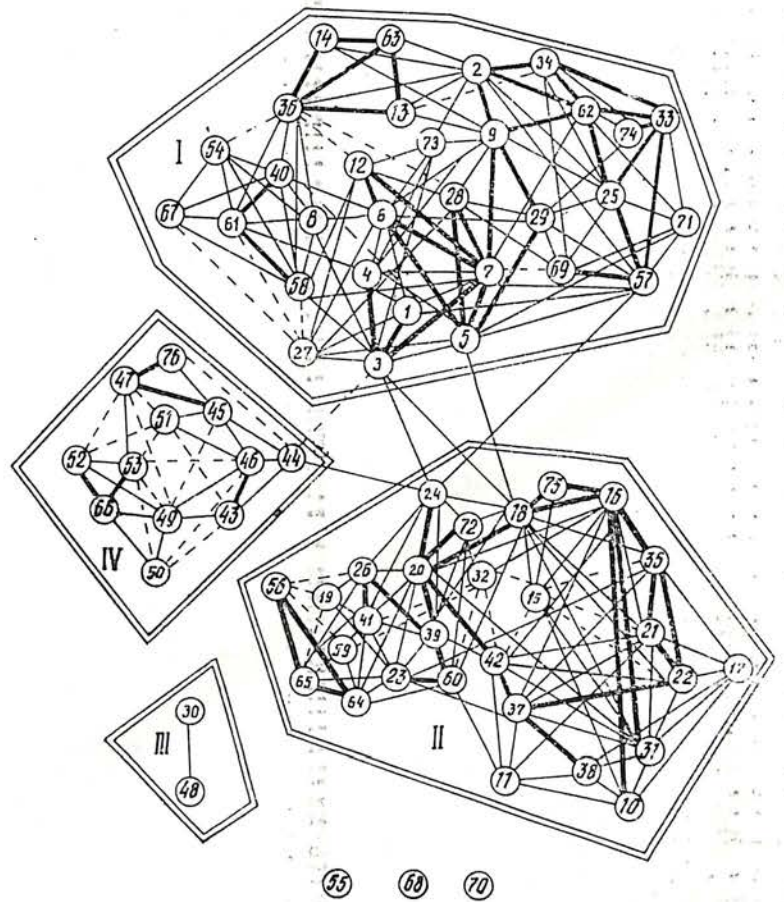


Рис. 3. Граф классификации ножек херсонесских амфор (76 экз.)

- сильная связь (7—8 признаков из 8)
 ————— средняя связь (5—6 признаков из 8)
 - - - - - слабая связь (4 признака из 8)

да можно отказаться от использования специальных формул³⁵ и определять показатель сходства по количеству совпадающих значений признаков для каждой пары предметов. При выборке, на-

³⁵ Шер Я. А. Интуиция и логика... С. 14.

пример, в 100 предметов необходимо определить 4950 показателей сходства, которые заносятся в турнирные таблицы. Такой показатель сходства может принимать значения от «0» (предметы не имеют ни одного общего значения признака) до того числа, которое соответствует числу выделенных признаков (полное тождество). Приведенное выше описание двух предметов дает показатель сходства, равный 4.

Поскольку полученные турнирные таблицы с показателями сходства представляют собой обычные матрицы, они легко могут быть переведены в графы. Для этого необходимо принять критерии значимости силы связи между объектами и наглядно передать их в графическом варианте. Опытным путем определено, что при наличии 9—8 совпадающих значений признаков из 9 возможных (более 88%) для двух амфор, связь между ними может считаться сильной. Связь на уровне 7 совпадающих значений признаков (77%) считается средней, а на уровне 6 совпадающих значений признаков (66%) — слабой связью (рис. 1). Более низкими показателями сходства можно пренебречь. Соответствующие критерии значимости оговорены и при классификации профильных частей (рис. 2, 3).

Для удобства все классифицированные предметы (амфоры, венчики, ножки) получили порядковые номера, под которыми они и фигурируют в работе. В принципе порядок нумерации какого-либо значения не имеет. В настоящей работе предметы получили номера по итогам классификации за исключением №№ 223—250, включенных уже в готовую схему. Сведения об использованном материале, паспортные данные, место публикации, размеры, порядковый номер и другие сведения вынесены в каталог и соответствующие приложения.

ПРИЗНАКИ ФОРМЫ АМФОРЫ

Процесс выделения признаков строго не формализуется и проводится на интуитивном уровне. Имея представительную выборку, всегда можно назвать значительное число признаков, из которых существенные выделяются путем логического анализа, а затем уточняются еще раз в ходе классификации. Нет ничего удивительного в том, что при этом выясняется ненужность какого-либо признака. Этот процесс определения значимости признаков наиболее ответствен и потому занимает много времени.

Исходя из положения о развитии типа следует предполагать, что конкретный предмет обладает определенным количеством типобразующих и вариантных признаков. По мнению Д. Кларка,

уровень внутреннего сходства между предметами внутри типа должен быть в пределах 30—60%, а внутри варианта — 60—90%³⁶. Выделить до начала классификации отдельно типобразующие и варианты признаки, как мне представляется, невозможно, поскольку одни и те же признаки в одних случаях присущи вариантам различных типов, в других — определяют только один тип³⁷. Поскольку группировка признаков на типобразующие и варианты может быть проведена только по итогам классификации, текущую задачу можно свести к определению общего списка признаков классификации.

Хорошо известно, какое большое значение в античном мире придавалось форме амфоры. На основе отрывка из Афиней (At-hen., XI, 784) был сделан вывод о чрезвычайно высокой оценке уровня исполнения прототипа амфоры, который должен был соответствовать определенному метрологическому стандарту и отвечать каким-то эстетическим нормам³⁸. В то же время такая практика подразумевала обратную связь. Система государственного контроля, судя по всему, обеспечивала соответствие выпускаемых изделий утвержденному прототипу, не допуская значительных отклонений от образца ни в форме, ни в емкости.

Другими словами, амфоры, как ни одна другая группа глиняных изделий, по своей природе были стандартны и типичны. Формотворчество керамических мастеров в данном случае было, несомненно, весьма ограничено. Можно предполагать, что смена типа амфор происходила резко, с утверждением нового прототипа. В то же время это не исключало одновременного выпуска и бытования сосудов различных типов.

Форма амфоры в основном определяется сочетанием нескольких параметров, причем о некоторых из них упоминают письменные источники. Так, из сочинения Герона Александрийского нам известно несколько формул расчета стандартов емкости пифосов³⁹, часть из которых, как показали последние изыскания, использовалась для расчета амфорных стандартов емкости задолго до Герона⁴⁰. Применение этих формул предполагает знание трех

³⁶ Clarke D. L. *Analytical archaeology*. London, 1965. P. 75. См. также: Федоров-Давыдов Г. А. Понятия «археологический тип» ... С. 261.

³⁷ Алексеева Е. М. Античные бусы Северного Причерноморья... С. 13.

³⁸ Брашинский И. Б. Методика изучения стандартов... С. 90.

³⁹ Metrologicon scriptorum reliquiae. Lipsiae, 1864. S. 202—203. N 19—21.

⁴⁰ Lang M. A New Inscription from Thasos: Specifications for a Measure//BSN. 1952. Vol. LXXVI. P. 18 ff; Брашинский И. Б. Методика изучения стандартов...; Его же. Фасосская амфора из Нимфея и некоторые вопросы античной метрологии//ВДИ. 1978. № 2; Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах...

линейных размеров: глубины (H_0), наибольшего диаметра тулова (D) и диаметра устья (d). Анализ этих размеров по материалам херсонесской тары позволил предположить, что в расчетах скорее всего использовался не внешний, а внутренний диаметр тулова (без толщины стенок — D_1)⁴¹.

В ходе дальнейшего изучения стандартных мер емкости херсонесских амфор были реконструированы две возможные, но неизвестные по источникам формулы для расчетов объемов тары, где требуется знание еще двух линейных размеров: высоты верхней части (H_1) и высоты горла (H_3)⁴².

Поскольку перечисленными линейными размерами обуславливалась не только емкость, но и форма сосудов, их можно признать за признаки, которые были основными еще в процессе производства⁴³. Последнее обстоятельство имеет принципиальное значение, так как важно и желательно группировать предметы на тех же принципах, которых придерживались их создатели и потребители⁴⁴.

Иногда бывает важно знать некоторые параметры со строго обусловленными границами, хотя они и не могут быть отнесены к числу важнейших. К их числу, видимо, следует отнести общую высоту (H) и высоту нижней части (H_2) амфоры. Эти признаки нужны для идентификации фрагментированных сосудов или тех амфор, которые известны только по публикациям.

Система фиксации основных параметров разработана достаточно подробно⁴⁵. Все они за одним исключением имеют строго обусловленные естественные границы (рис. 4). Особой оговорки требует лишь параметр «высота горла» (H_3), поскольку у большинства амфор граница между горлом и плечом четко не выделяется. Исключение составляют, пожалуй, лишь лесбосские амфоры. Поэтому нижнюю границу горла приходится определять условно, по чертежу. Допустимо, например, разделить пополам

⁴¹ Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах... С. 166.

⁴² Там же. С. 172.

⁴³ Н. А. Лейпунская выделяет значительно больше метрологических признаков, аргументируя их выбор требованиями «методики обмера сосудов» (?) (Керамическая тара из Ольвии... С. 12, Рис.). С этим вряд ли можно согласиться, тем более, что значительная часть этих параметров никак не используется в классификации. См. также: Брашинский И. Б. Методы... С. 65, 73.

⁴⁴ Клейн Л. С. Археологические источники. Л., 1978. С. 69.

⁴⁵ Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса с поселения Панское-I... С. 93. Рис. 1; Лейпунская Н. А. Керамическая тара из Ольвии... С. 12; Брашинский И. Б. Методы исследования... Рис. 2; Courbin P. Classement... Fig. 2.

угол, образованный двумя касательными к плечу и горлу, и считать нижней границей горла точку, где делящая угол линия пересекает стенку сосуда (см. рис. 4).

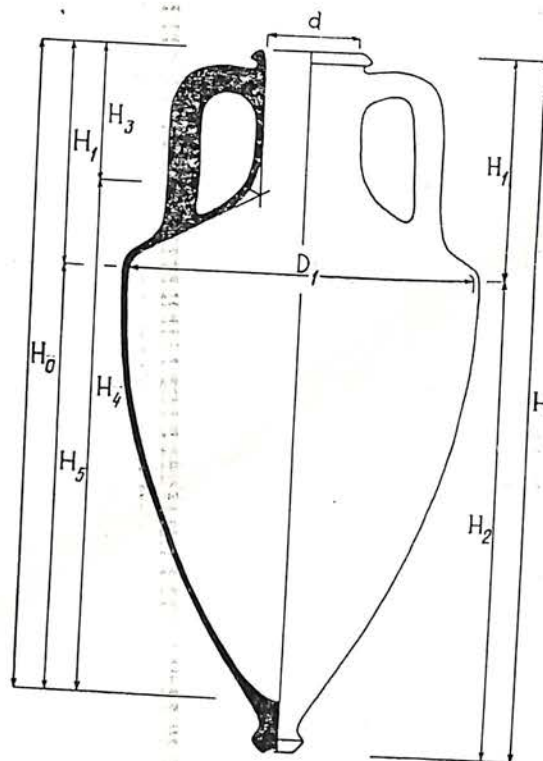


Рис. 4. Схема замеров параметров

Сами по себе абсолютные значения признаков не определяют типологическую принадлежность предмета. Лучше всего выразить эти величины в относительных показателях для каждого сосуда⁴⁶. Из большого числа возможных соотношений линейных размеров лучше всего характеризуют форму и ее изменения три параметра; отношение высоты верхней части сосуда

⁴⁶ Генинг В. Ф. Программа статистической обработки керамики из археологических раскопок//СА. 1973. № 1. С. 116.

к его глубине (H_1/H_0), отношение внутреннего диаметра тулова к глубине (D_1/H_0) и отношение высоты горла к наибольшему внутреннему диаметру тулова (H_3/D_1). Указанные пропорции достаточно полно отражают особенности формы амфор независимо от их абсолютных размеров.

Итоговый список признаков для описания херсонесских амфор выглядит следующим образом:

1. — H_0 — глубина сосуда (мм).
2. — D_1 — наибольший внутренний диаметр тулова (мм) ⁴⁷.
3. — d — диаметр устья (мм) ⁴⁸.
4. — H_1 — высота верхней части (мм).
5. — H_2 — высота нижней части (мм).
6. — H_3 — высота горла (мм).
7. — H — высота амфоры (мм).
8. — D — наибольший диаметр тулова (мм).
9. — H_1/H_0 .
10. — D_1/H_0 .
11. — H_3/D_1 .

Для классификации амфор по простому алгоритму из этого списка можно исключить признак H_2 — как вторичный ($H-H_1$) и признак D , поскольку уже взят производный от последнего признак D_1 , более необходимый с точки зрения методики расчета стандартов. Таким образом, классификация выборки целых херсонесских сосудов производилась на основании 9 признаков, более же подробное описание — по 11 признакам ⁴⁹.

Для херсонесских амфор кроме названных количественных признаков определенное значение в ряде случаев имеют такие качественные признаки, как наличие или отсутствие ангоба и наличие или отсутствие клейма на ручке или горле сосуда ⁵⁰.

Поскольку простой алгоритм классификации предполагает использование качественных признаков, для перевода количественных признаков (параметров) в качественные необходимо вы-

⁴⁷ Замерить фактический внутренний диаметр тулова у целых амфор бывает трудно. Как показали обмеры больших массивов фрагментов стенок херсонесских амфор, их толщина в районе наибольшего диаметра тулова в среднем составляет 7—8 мм. Поэтому в отдельных случаях D_1 определялся как $D-16$ мм.

⁴⁸ В случае, если горло имеет эллипсовидную форму, за диаметр устья брался средний показатель.

⁴⁹ Приложение 1.

⁵⁰ Поскольку клеймению подвергалась только какая-то часть амфор из партии, важно иметь представительную выборку явно однородных сосудов, чтобы с достаточной уверенностью говорить о том, распространялась на них практика клеймения или нет.

Обусловленные интервалы значений признаков целых амфор, полученные по результатам ранжировки

Признак	Значения признаков, мм						
	1	2	3	4	5	6	7
1. H_0	215—294	295—374	375—454	455—534	535—614	615—694	695—774
2. D_1	125—164	165—204	205—244	245—284	285—324	325—364	365—404
3. d	55—64	65—74	75—84	85—94	95—104	105—114	—
4. H_1	115—154	155—194	195—234	235—274	275—314	315—354	—
5. H_3	65—104	105—144	145—184	185—224	225—264	265—304	—
6. H	245—324	325—404	405—484	485—564	565—644	645—724	725—804
7. H_1/H_0	31—35	36—40	41—45	46—50	51—55	56—60	—
8. D_1/H_0	26—30	31—35	36—40	41—45	46—50	51—55	56—60
9. H_3/D_1	36—50	51—65	66—80	81—95	96—110	111—125	—

бить внутренние интервалы размеров для каждого признака. Методика ранжировки хорошо известна⁵¹. Полученные на основании выборки величины индивидуальны для каждого случая, а количество интервалов разнилось от 5 до 7 (таблица).

В работе учтено 250 целых, археологически целых амфор и небольшое количество крупных фрагментов с профильными частями (прилож. 3, табл. 9). Однако в простом алгоритме классификации использована только часть этой выборки — 123 амфоры, обладающие полным набором признаков⁵². Они условно были отнесены к основной коллекции. Остальной материал представлен фрагментированными сосудами и отнесен к дополнительной коллекции, которая в алгоритме не использовалась, но привлекалась к работе для углубления классификации, в частности, для конкретизации представлений о выделенных типах и вариантах амфор, особенно в отношении встречающихся на них форм профильных частей.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОФИЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ

Венцы и ножки херсонесских амфор классифицировались по той же методике, что и целые сосуды. При выделении признаков профильных частей использовалась схема, разработанная для позднеантичных амфор⁵³. Естественно, что специфика материала заставила ее значительно переработать.

В конечном счете было выделено 6 признаков для венцов и 8 признаков для ножек, каждый из которых имеет от 2 до 7 значений. Возможно, что в перспективе появятся новые, не учтенные сейчас значения признаков. Поэтому нумерация значений не сплошная по всему списку, а индивидуальна для каждого признака в соответствии с открытой системой описания⁵⁴.

Четыре признака для венцов и пять признаков для ножек дают качественную характеристику формы, остальные фиксируют абсолютные размеры. Для количественных признаков в соответствии с правилами ранжировки выявлены внутренние интервалы размеров с размахом в 2 мм (венцы) и 5 мм (ножки).

⁵¹ См., например: Вайнберг Дж., Шумекер Дж. Статистика. М., 1979. С. 69 сл.

⁵² Это целые сосуды, или те, для которых легко могут быть восстановлены с достаточной полнотой основные параметры.

⁵³ Деопик Д. В., Карапетьянц А. М. Некоторые принципы описания... С. 107 сл.; Деопик Д. В., Круг О. Ю. Эволюция... С. 100 сл.

⁵⁴ Федоров-Давыдов Г. А. Археологическая типология и процесс типобразования // ММСЭИ. М., 1981. С. 274.

Признаки венцов (рис. 5)

Признак 1. Обработка верхней поверхности:

1. — в виде дуги окружности;
2. — горизонтальная площадка;
3. — наличие гребешка снаружи;
4. — наличие гребешка на внутренней стороне.

признак	значения признаков			
	1	2	3	4
1				
2				
3				—
4				

Рис. 5. Признаки венцов

Признак 2. Обработка наружной боковой поверхности:

1. — в виде дуги окружности;
2. — плоскосрезанная, вертикаль;
3. — верхняя часть профиля доминирует, близка к плоскости с наклоном наружу;
4. — нижняя часть профиля доминирует, близка к плоскости с наклоном внутрь.

Признак 3. Обработка нижней поверхности:

1. — дуга (тупой угол);
2. — прямой угол;
3. — острый угол.

Признак 4. Наибольшее расширение венца:

1. — вверху;
2. — в середине;
3. — внизу;
4. — нет расширения.

Признак 5. Ширина венца (в мм):

1. интервал 8—9,9;
2. — — 10—11,9;
3. — — 12—13,9;
4. — — 14—15,9;
5. — — свыше 16;

Признак 6. Высота венца (в мм):

1. высота не фиксируется;
2. интервал 8—9,9;
3. — — 10—11,9;
4. — — 12—13,9;
5. — — 14—15,9;
6. — — 16—17,9;
7. — — свыше 18.

Признаки ножек (рис. 6)

Признак 1. Характеристика перехода от ствола к утолщению ножки:

1. — под тупым углом;
2. — под прямым углом;
3. — под острым углом;
4. — наличие кругового желобка;
5. — наличие кругового валика.

Признак 2. Соотношение верхней и нижней частей утолщения:

1. — преобладает верхняя часть;
2. — преобладает нижняя часть;
3. — части примерно равны.

Признак 3. Переход от верхней части утолщения к нижней:

1. — под тупым углом;
2. — под прямым или острым углом.

Признак 4. Характеристика боковой поверхности утолщения:

1. — плавная кривая;
2. — две прямые;
3. — нижняя прямая, верхняя кривая;
4. — нижняя кривая, верхняя прямая.

Признак 5. Характеристика углубления на подошве:

1. — конусовидное;
2. — конусовидное с желудом в центре;

признак	значения признаков					
	1	2	3	4	5	6
1						—
2				—	—	—
3			—	—	—	—
4					—	—
5						

Рис. 6. Признаки ножек

3. — чашевидное;
 4. — чашевидное с желудем в центре;
 5. — цилиндрическое;
 6. — углубление отсутствует.

Признак 6. Высота ножки (в мм):

1. интервал 15—20;
 2. —. — 21—26;
 3. —. — 27—32;
 4. —. — 33—38;
 5. —. — 39—44;
 6. —. — 45—50;
 7. —. — 51—56.

Признак 7. Наибольший диаметр утолщения (в мм):

1. интервал 38—43;
 2. —. — 44—49;
 3. —. — 50—55;
 4. —. — 56—61;
 5. —. — 62—67;

6. —. — 68—73;

7. —. — 74—79.

Признак 8. Высота утолщения (в мм):

1. верхняя граница утолщения не выделяется;

2. интервал 12—17;

3. —. — 18—23;

4. —. — 24—29;

5. —. — 30—35;

6. —. — 36—41.

Таким образом, любой венец может быть описан шестью, а ножка — восемью значениями признаков.

Основная часть выборки венцов и ножек херсонесских амфор получена с сосудов, вошедших в основную и дополнительную коллекцию, и, таким образом, эти профили привязаны к конкретным типам и вариантам керамической тары (прилож. 3, табл. 1—8). Кроме того, в выборку были включены фрагментированные части клейменных горл и ручек с сохранившимися венцами, которые нельзя соотносить с конкретными типами амфор (прилож. 3, табл. 9). Для апробации методики и первой попытки создания классификации профильных частей такой путь отбора материала вполне допустим. Данную выборку в 155 венцов и 76 ножек херсонесских амфор (прилож. 2, табл. XVIII—XXV) можно уверенно отнести к категории случайных хотя бы в силу случайной сохранности самих сосудов, происходящих из различных памятников и комплексов⁵⁵.

Весьма важно также, что эта коллекция представляет керамическую тару Херсонеса от второй половины IV до начала II вв. до н. э. Последнее обстоятельство позволяет вполне удовлетворительно определить не только время существования тех или иных вариантов венчиков или ножек сосудов, но и обозначить основные тенденции развития профилей за указанный период.

РАСШИФРОВКА ГРАФОВ И ИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Построенный на основании вычисленных коэффициентов сходства граф классификации ярко иллюстрирует естественную группировку объектов, распределяя выборку на несколько массивов. Дальнейшая работа заключается в конкретизации полученных результатов с точки зрения типологии и определении типобразующих и вариантных признаков.

⁵⁵ Теоретически идеальной выборкой для классификации профильных частей амфор будет коллекция из стратифицированных и хорошо датированных по слоям культурных напластований какого-либо памятника, лучше всего самого Херсонеса. Пока, к сожалению, такой выборки не существует.

С этой целью амфоры группируются в таблицы с фиксацией признаков в соответствии с распределением графа (см. рис. 1, прилож. 1). Группировка производится по ведущим признакам-параметрам, имевшим существенное значение еще при производстве сосудов (H_0, D_1, d, H_3). Для каждой выборки подсчитывается размах и среднеарифметическое значение для каждого из признаков. В случае значительных колебаний значений признаков в какой-либо из выборок вычисляется величина стандартного отклонения (σ) по формуле⁵⁶:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - [(\Sigma x)^2/n]}{n-1}}$$

Принято считать, что выборка соответствует закону нормального распределения, если 68% всех значений признака «X» укладывается в пределах $\bar{X} \pm 1\sigma$, 95,8% всех значений в пределах $\bar{X} \pm 2\sigma$, или 99% всех значений в пределах $\bar{X} \pm 3\sigma$ ($\bar{X}$ — среднеарифметическое значение признака X). Другими словами, если колебания значений признака укладываются хотя бы в пределах $\pm 3\sigma$, значит, данная выборка статистически однородна.

Как показал опыт данной классификации, такие выборки, сгруппированные на основе графа, обычно представляют варианты или группы сосудов. Для них уровень внутреннего сходства между предметами как правило составляет не менее 50—60%. Более крупные массивы, включающие в соответствии с графом нескольких таких вариантов, можно отождествить с типами. Типообразующие признаки являются сквозными и свойственны всем вариантам. Характерно, что таковыми чаще всего являются не линейные размеры, а их соотношения. Последнее вполне закономерно, поскольку форма сосуда, а значит, и принадлежность к типу, определяется в первую очередь его пропорциями.

Систематизация основной коллекции амфор с распределением их по типам, вариантам и группам и последующее разграничение типообразующих и вариантных признаков позволяет надежно отождествить и сосуды из дополнительной коллекции (127 экз.). При наличии основных параметров они могут быть распределены не только по типам, но и по вариантам амфор (прилож. 1).

Хронологические рамки каждого из выделенных типов и вариантов тары определялись на основе последней классификации херсонесских клейм⁵⁷ и уточненной датировки тех комплексов, откуда эти амфоры происходят (прилож. 3, табл. 1—12). Следует, правда, заметить, что отсутствие керамических комплексов и

⁵⁶ Гласс Д., Стэнли Д. Статистические методы в педагогике и психологии. М., 1976. С. 97.

⁵⁷ Кац В. И. Типология и хронологическая классификация...

ограниченное число целых сосудов второй половины III — начала II вв. до н. э. серьезно затрудняет такую работу для данного этапа амфорного производства Херсонеса.

Профильные части амфор датировались на основании разработанной хронологии сосудов, которым они принадлежат (прилож. 3, табл. 1—12). Хронология дополнительной коллекции венцов (34 экз.), не соотношенных с типами тары, надежно определяется по клеймам, которые имеются на обломках таких горл с ручками (прилож. 3, табл. 9).

Корреляция типов и вариантов амфор с типами и вариантами профильных частей позволяет выявить устойчивые сочетания тех и других (прилож. 3, табл. 1—8). Такая взаимосвязь легко может быть выражена в виде графа (прилож. 3, табл. I—III).

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ СТАНДАРТОВ ЕМКОСТИ И ЛИНЕЙНЫХ МЕР

Метрологические изыскания по материалам керамической тары, как уже отмечалось, не только весьма перспективны в смысле получения новой информации, но и крайне необходимы для уточнения классификации. Естественно, что методическая сторона такого исследования имеет свою специфику.

Основные методические принципы изучения стандартов емкости керамической тары были разработаны И. Б. Брашинским⁵⁸. Под его влиянием начато было и метрологическое изучение херсонесских амфор⁵⁹, причем с различных методических позиций. В связи с последним, есть, видимо, необходимость более подробно остановиться на обосновании предлагаемой методики.

После исследований М. Лэнг, И. Б. Брашинского и других стало ясно, что стандартность греческих амфор определялась сочетанием нескольких линейных размеров, а содержание стандарта рассчитывалось по специальным формулам, некоторые из которых сохранились в источниках (формулы Герона). В принципе можно ограничиться выявлением этих стандартов для разных центров, что вполне достаточно для сравнения импорта товаров в керамической таре. Однако интересна и другая сторона вопроса — как она была древняя методика расчета стандартных мер? Ее реконструкция, как представляется, может быть осуществлена в три

⁵⁸ Брашинский И. Б. Методика изучения стандартов...; Его же. Стандарты линейных мер в керамическом производстве Синоп...; Его же. Фасосская амфора из Нимфея...; Его же. Стандарты родосских амфор...; Его же. Методы исследования... С. 63 сл.

⁵⁹ Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса с поселения Панское-I... С. 103 сл.; Николаенко Г. М. О стандартах емкости...; Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости...; Его же. О некоторых особенностях расчета стандартных мер емкости остроногих амфор//АМА. 1986. Вып. 6.

последовательных этапа. Первый этап должен заключаться в выяснении предполагаемых стандартных мер емкости амфор в античных мерах. Далее необходимо установить устойчивые линейные размеры в древних единицах для каждого вероятного стандарта. Наконец, на третьем этапе следует проверить полученные выводы по стандартам емкости и линейным мерам с помощью древних или реконструированных формул расчета объема тел вращения. При этом задача реконструкции неизвестных по источникам формул становится важнейшей, поскольку само многообразие форм амфор предполагает существование многочисленных вариантов расчета.

Выборку для такого исследования следует подбирать очень строго. В нее могут включаться только те сосуды, по которым имеется необходимое количество сведений, и, в первую очередь, замер полной емкости и основные линейные размеры. Определение фактической емкости амфор желательно производить водой или зерном. Допустим и математический расчет емкости на основании обмерного чертежа. Однако в последнем случае нужно проявить максимум осторожности. Чертеж должен быть предельно точным и обязательно в натуральную величину. Следует знать фактическую толщину стенки, которая сильно варьирует у амфор разных типов и центров. Опыт показывает, что ошибка в определении толщины стенки 18—25-ти литровой амфоры только на 2 мм при математических расчетах дает искажение до 1,5—2 литров.

Ранее мы сомневались в правомерности использования математического расчета емкости по чертежу⁶⁰. Этот вывод, как теперь стало ясно, оказался преждевременным, поскольку основывался на крайне ограниченном материале. Недавно совместно с Н. Ф. Федосеевым мы вновь вернулись к этому вопросу, проведя подобные расчеты по обмерным чертежам для серии в 40 амфор разных центров, для которых была известна фактическая емкость. Точность расчетов в определенной степени гарантировалась тем, что на массовом материале предварительно была выяснена толщина стенок сосудов этих центров. Сравнение расчетных и эмпирических данных показало, что отклонения редко превышают 0,3—0,7 литра.

Сама методика математического расчета емкости амфоры предельно проста и описана в литературе⁶¹. Для этого сосуд условно разбивается по чертежу на множество усеченных конусов и цилиндров, суммарный объем которых и дает искомый результат. С целью ускорения таких расчетов Н. Ф. Федосеевым была со-

⁶⁰ Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса с поселения Панское-I... С. 102.

⁶¹ Николаенко Г. М. Метки на античных пифосах//Херсонес Таврический. Ремесло и культура. Киев, 1974. С. 26.

ставлена программа для ЭВМ на языке «Бейсик» (может быть использован любой язык), после чего в машину подавались только исходные данные: радиусы и высоты усеченных конусов и цилиндров. Практика показывает, что объем средней амфоры может быть просчитан за 5—10 минут⁶².

Первая задача — определение предполагаемых стандартных мер емкости амфор может быть выполнена по следующей схеме. Вся выборка имеющихся замеров емкости выстраивается в виде вариационного ряда от наименьших к наибольшим значениям. Далее можно построить график или гистограмму емкостей⁶³. При этом обязательно следует определить закономерные интервалы значений и соблюсти некоторые правила⁶⁴. Группировка сосудов на основе одной лишь гистограммы, безусловно, носит более или менее вероятностный характер. В тех случаях, когда отклонение емкости конкретных амфор от средних показателей по группе вызывает сомнение, использовался рассмотренный выше метод определения величины стандартного отклонения. Если разброс емкостей подчиняется закону нормального распределения, можно предполагать, что рассматриваемая группа амфор представляет скорее всего одну стандартную меру.

В завершение этого этапа работы производился расчет предполагаемых стандартных мер емкости амфор не в метрических, а в античных единицах емкости. Здесь удобно пользоваться таблицами, в которых можно наглядно отразить все возможные переводы емкости в античные меры (прилож. 4, табл. 2). При пересчете с метрических в древние единицы следует учитывать то обстоятельство, что полная емкость амфоры, как правило, должна быть несколько больше соответствующей стандартной меры. Катон, например, прямо советует заполнять амфоры до основания ручек (Cato, 113). Такой запланированный излишек емкости, видимо, в какой-то мере компенсировал возможную ошибку в изготовлении сосуда, а кроме того, он был необходим, так как обеспечивал воздушную прослойку между пробкой и содержимым. Исследования показали, что эта разница между фактической емкостью и стандартной мерой приблизительно равна объему горла⁶⁵.

⁶² Первые результаты опытов доложены Н. Ф. Федосеевым на чтениях памяти П. Н. Шульца в январе 1986 года в Ленинграде.

⁶³ Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса с поселения Панское-I... С. 103. Табл. 2; Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости... С. 163; Брашинский И. Б. Методы исследования... Рис. 3, 4.

⁶⁴ Каменецкий И. С., Узьянов А. А. О правилах построения гистограмм//Археологические исследования на Урале и в Западной Сибири. Свердловск, 1977.

⁶⁵ Брашинский И. Б. Методика изучения стандартов... С. 95; Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса с поселения Панское-I... С. 103.

Второй этап работы логически вытекает из первого. Если существовали стандартные меры емкости тары, то таковые должны были рассчитываться на основании определенных линейных размеров. Выше уже обосновывалась необходимость выделить в качестве важнейших линейных признаков такие параметры, как глубина, наибольший диаметр тулова, диаметр устья, высота верхней части и высота горла амфор. По каждой из предполагаемых стандартных мер емкости херсонесских амфор можно определить разброс и средние арифметические значения любого из отмеченных параметров в метрических единицах (мм), а затем перевести эти средние значения в эквиваленты в античных мерах длины (дактили, футы). Предпочтение отдавалось тем показателям, которые, во-первых, близки или равны целым числам, и, во-вторых, кратны числам 7 и 11, входившим в древние формулы расчета объемов пифосов⁶⁶. Весьма важно, чтобы такой параметр выражался не только в целом числе мелких единиц длины (дактилях), но и более крупных (футах).

Проверить, насколько правильны выводы, сделанные на двух первых этапах работы, можно лишь в том случае, если удастся реконструировать древнюю методику расчета амфорных стандартов. Для этого можно использовать упоминавшиеся формулы, которые Герон предлагает для вычисления объемов разного вида пифосов. Если в результате расчета по этим формулам мы получим на основе выясненных линейных размеров меру емкости, соответствующую ранее установленной, можно считать, что проверка подтвердила истинность выводов и тем самым реконструирована античная методика расчета емкости амфор.

Следует предусмотреть и другой момент — греки могли использовать какие-то неизвестные нам формулы расчета стандартных мер емкости⁶⁷ и в этом случае выйти на реконструкцию этих формул удастся только тогда, когда будут установлены закономерности в соотношениях линейных размеров сосудов разных типов и стандартов⁶⁸.

Чрезвычайная пестрота метрологических систем античных центров подразумевала необходимость перевода меры емкости одного центра в стандартные меры емкости других центров. Данное обстоятельство нужно учитывать в работе и оно может служить своеобразной лакмусовой бумажкой при проверке стандартных мер.

⁶⁶ Брашинский И. Б. Методика изучения стандартов... С. 100; Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости... С. 166.

⁶⁷ Lang M., Crosby M. *Weights, Measures and Tokens//The Athenian Agora*. 1964. Vol. 10. P. 59; Брашинский И. Б. Методика изучения стандартов... С. 93.

⁶⁸ Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости... С. 172.

До сих пор зависимость меры емкости амфор от основных линейных размеров (H_0 , D_1 , d) доказывалась чисто практически — путем расчета емкости по формулам Герона. Однако уровень такой внутренней взаимосвязи может быть определен и теоретически с помощью корреляционного анализа⁶⁹.

Коэффициент корреляции между двумя переменными получают по формуле

$$R_{xy} = \frac{n \Sigma_{xy} - (\Sigma_x)^2 (\Sigma_y)^2}{\sqrt{[n \Sigma_x^2 - (\Sigma_x)^2] [n \Sigma_y^2 - (\Sigma_y)^2]}}$$

где R — коэффициент корреляции, « X » и « Y » — значения переменных, Σ — знак суммы, n — число наблюдений⁷⁰. Простая парная корреляция, проводимая путем ручных расчетов, может быть определена только между двумя переменными. В этом случае цепочка $H_0 - D_1 - d$ должна быть сокращена до двух единиц. В принципе основания для такого сокращения имеются. Поскольку во всех античных формулах расчета стандартов емкости используется половина суммы наибольшего диаметра тулова и диа-

метра устья $\frac{D+d}{2}$, которую условно можно обозначить как

средний диаметр — $D_{\text{ср.}}$, то практически вся связь может быть сведена к цепочке $H_0 - D_{\text{ср.}}$. По тем же соображениям для проверки гипотезы о возможном использовании в древности реконструированных формул расчета стандартов⁷¹ определялись коэффициенты корреляции для сочетаний $H_4 - D_{\text{ср.}}$ и $H_5 - D_{\text{ср.}}$ ⁷².

Множественная корреляция между тремя и более переменными рассчитывается уже с помощью вычислительной техники. Коэффициенты корреляции для сочетаний $V - H_0 - D_{\text{ср.}}$, $V - H_4 - D_{\text{ср.}}$ и $V - H_5 - D_{\text{ср.}}$ выявлялись для представительных выборок по стандартной программе системы математического обеспечения ЭВМ ЕС 1022⁷³.

В соответствии с правилами коэффициент корреляции может колебаться от $-1,0$ до $\pm 1,0$. Низким коэффициентом считается тот, абсолютные значения которого находятся в интервале от 0

⁶⁹ О значении корреляционного анализа см.: Радилловский В. В. К вопросу о построении научной теории в археологическом исследовании // Проблемы реконструкции в археологии. Новосибирск, 1985. С. 18 сл.

⁷⁰ Гласс Д., Стэнли Д. Статистические методы... С. 107.

⁷¹ Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости амфор... С. 172; Его же. О некоторых особенностях...

⁷² Нами реконструированы две возможные формулы расчетов стандартов емкости амфор, где фигурируют отвеченные размеры H_4 (глубина минус высота горла) и H_5 (глубина минус высота верхней части).

⁷³ Любезную помощь в этой работе оказал ст. научный сотрудник ВЦ СГУ В. Б. Родниковский.

до $\pm 0,5$, средним — при колебаниях от $\pm 0,5$ до $\pm 0,7$ и высоким — от $\pm 0,7$ до $\pm 1,0$. При знаке «плюс» связь между признаками прямая, при знаке «минус» — обратная⁷⁴.

Корреляционный анализ проводится только при наличии представительной выборки. На херсонесском материале его можно использовать лишь для отдельных вариантов тары (I-A, I-B и др.), которые представлены не менее чем десятком сосудов.

Выявление уровня взаимосвязи между линейными размерами и емкостью с помощью корреляционного анализа позволяет в определенной степени оценить значимость отдельных параметров амфор, а в дальнейшем перейти и к оценке отсутствующих признаков (емкость, размеры) у фрагментированных сосудов на основе регрессионного анализа.

Резюмируя все сказанное относительно методики исследования керамической тары, можно отметить, что использованная в комплексе данная методика позволяет строго и корректно решить как классификационные задачи, так и отдельные вопросы, связанные с общим развитием ремесла и экономики в целом античных центров.

ГЛАВА II ТИПОЛОГИЯ И ХРОНОЛОГИЯ ХЕРСОНЕССКИХ АМФОР

В соответствии с принципами формализованной системы описания и систематизации по простому алгоритму оказалось возможным классифицировать 123 целые и археологически целые херсонесские амфоры, обладающие полным набором признаков. Построенный граф классификации (см. рис. 1) показал наличие пяти самостоятельных типов сосудов (I, II, III, IV, V), внутри некоторых из них уже на этом этапе классификации выделяются варианты типов (А, Б, В и Г). За пределами типов остались четыре изолированные амфоры с индивидуальным набором признаков, которые в настоящий момент правильнее связывать с формотворчеством (№ 108—111)¹.

Проделанная работа позволила выделить ряд типобразующих и вариантных признаков, присущих соответственно каждому типу и варианту. Это, в свою очередь, создало объективную основу для распределения по типам и вариантам всей оставшейся коллекции херсонесских амфор и крупных профилированных фрагментов

⁷⁴ Иберла К. Факторный анализ. М., 1980, С. 24.

¹ Здесь и далее приводятся порядковые номера амфор, под которыми они указаны в каталоге. Данная нумерация вторична, так как приведена в систему по итогам классификации. Исключение — для № 226—250, которые были включены уже в готовую схему.

и количеств
принадлеж
дующем к

Помим
сификаци
херсонесс
рей или

² В чис
простому а
ини, распр
³ Так, м
на, были н
Их чертеж
но упомина
ных городо
Керамическ
сл.). В фон
копок в Хе
ды (Реп
некрополя
Амфоры из
Две други
ров Р. Е

в количестве 127 экз. Амфоры, сгруппированные в таблицы по принадлежности к выделенным вариантам, распределены в следующем количественном соотношении (прилож. 1, табл. 1—14).

ТИП I

Вариант I-A — 17/17 экз.² (табл. 1—3)
 Вариант I-B — 58/79 экз. (табл. 4)
 Вариант I-B — 9/4 экз. (табл. 5)
 Вариант I-Г — 2/0 экз. (табл. 6)

ТИП II

Вариант II-A — 17/20 экз. (табл. 7)
 Вариант II-B — 2/0 экз. (табл. 8)
 Вариант II-B — 4/1 экз. (табл. 9)

ТИП III

Вариант III-A — 3/1 экз. (табл. 10)
 Вариант III-B — 4/2 экз. (табл. 11)

ТИП IV — 2/0 экз. (табл. 12)

ТИП V — 1/1 экз. (табл. 13)

Изолированные — 4/2 экз. (табл. 14)

Итого $123/127 = 250$ экз.

Помимо отмеченной выборки в 250 амфор за пределами классификации оказалась серия целых и археологически целых херсонесских сосудов, оставшихся мне недоступными в связи с их утерей или по другим причинам³. Идентифицировать их с какими-

² В числителе — число амфор основной коллекции, классифицированных по простому алгоритму, в знаменателе — число амфор из дополнительной коллекции, распределенных на основе выделенных вариантных признаков.

³ Так, например, 4 амфоры, в том числе две с клеймами Теламона и Нанома, были найдены в 1952 году М. А. Наливкиной при раскопках Керкинитиды. Их чертежи и фотографии не публиковались, однако сами сосуды неоднократно упоминались в литературе (Наливкина М. А. Торговые связи античных городов Северо-Западного Крыма // ПИСП. 1959. С. 188; Борисова В. В. Керамические клейма Херсонеса и классификация херсонесских амфор... С. 103 сл.). В фондах ЕКМ они не обнаружены. Еще три амфоры происходят из раскопок в Херсонесе в 1908, 1936, 1947 годах. Первая из них публиковалась дважды (Репников Н. И., Лепер Р. Х. Дневник раскопок херсонесского некрополя в 1908—1910 гг. // ХС. 1927. Вып. II. С. 179. Рис. 36; Белов Г. Д. Амфоры из некрополя Херсонеса V—IV вв. до н. э. // ИКАМ. С. 18. Рис. 2, 5). Две другие амфоры издавались Р. Б. Ахмеровым и Г. Д. Беловым (Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 167 сл.; Белов Г. Д.

либо типами не представляется возможным из-за отсутствия параметров. Также в общее число не попали 34 клейменных горла и ручки с сохранившимися венцами, которые пока трудно соотнести с одним из выделенных вариантов (прилож. 3, табл. 9).

ПЕРВЫЙ ТИП ХЕРСОНЕССКИХ АМФОР

Включает 86 сосудов из основной и 100 — из дополнительной коллекций. Это более 74% всей выборки, что позволяет считать данный тип тары самым распространенным.

Сосуды первого типа характеризуются сочетанием двух важнейших признаков — соотношений линейных размеров: H_1/H_0 — около 0,36—0,41 и H_3/D_1 — около 0,38—0,55. От прочих типов херсонесской тары эти амфоры отличаются относительно небольшой высотой горла (H_3) и всей верхней части (H_1), плавной профировкой плеч и тулова сосудов, что придает им своеобразную «пифоидную» форму. Остальные признаки являются вариантными или характеризуют группы сосудов внутри вариантов.

Вариант I-A включает 31 амфору (№ 1—15, 226, 230 и № 114—128, 231, 232). Это очень крупные сосуды емкостью от 23 до 30 литров, отличающиеся большим диаметром тулова (D_1 колеблется около 34—35 см), составляющим около половины глубины (D_1/H_0 0,51—0,56). Среднее значение глубины — около 65 см, высоты верхней части — около 26 см (прилож. 1, табл. 1—3).

Абсолютного единства внутри варианта нет. Имеются колебания в размерах (D_1 , d) и в некоторых качественных признаках (наличие или отсутствие ангоба и клейм). Все это позволяет выделить внутри варианта I-A четыре группы амфор, детальную характеристику которых необходимо предварить небольшим экскурсом в область локализации.

Дело в том, что из четырех групп тары варианта I-A две первые (I-A-1 и I-A-2) обычно относят к Боспору, и лишь редкие клейменные амфоры группы I-A-3 считаются несомненно херсонесскими. Эта гипотеза о боспорских или пантикапейских амфорах впервые была высказана И. Б. Зеест применительно к двум сосудам, найденным в Аджимушкае близ Керчи и в кургане Ка-

Итоги раскопок в Херсонесе за 1946—1950 гг. // ИАДК. 1957. С. 239. Рис. 1). Все они в настоящее время в Херсонесском заповеднике отсутствуют. В работу не включены также отдельные амфоры из раскопок грунтовых могильников в Приазовье и скифских курганных могильников в Поднепровье, информация о которых встречается в «Археологических открытиях» и других изданиях.

рагадеуашх⁴. И. Б. Зеест аргументировала свое предположение тем, что глина этих амфор сходна с глиной боспорских черепиц, а главное, с глиной клейм, выделенных Л. А. Ельницким в группу боспорских⁵. Определенное значение придавалось и месту накладки.

В то же время И. Б. Зеест никогда не абсолютизировала своей гипотезы, возможно даже сомневалась в ее основательности. Характерно, что, рассматривая серию амфор из могильника на Северном берегу Херсонеса, которые, как теперь стало ясно, идентичны карагадеуашхской и аджимушкской, она вслед за Р. Б. Ахмеровым, Г. Д. Беловым и С. Ф. Стржелецким⁶ относила их к продукции херсонесских мастерских⁷.

Однако, как это бывает довольно часто, гипотеза о «боспорских» или «пантикапейских» амфорах очень скоро стала считаться вполне доказанной, причем не только среди археологов, работающих на Боспоре⁸. Стали сомневаться даже в ранее устоявшейся точке зрения на херсонесское происхождение амфор из некрополя на Северном берегу городища. В последней сводке херсонесской тары, составленной В. В. Борисовой⁹, они не фигурируют.

Однако постепенно зрели сомнения в правомерности боспорской локализации этой группы амфор. Прежде всего, весь накопленный исторический и археологический материал не давал оснований говорить о широком распространении виноделия в позднеклассическом и раннеэллинистическом Боспоре. Напротив, известно, что виноделие, нужды которого призвано обеспечить

⁴ Зеест И. Б. Раскопки Киммерика в 1947—1949 гг. // ВДИ. 1949. № 3. С. 100. Рис. 7; Ее же. К вопросу о боспорских амфорах // АИБ. 1952. Т. 1. С. 159. Рис. 1; Ее же. Керамическая тара Боспора. М., 1960. С. 26, 95.

Табл. XVII, 36, б, г. Гипотеза поддержана В. Д. Блаватским (Земледелие в античных государствах Северного Причерноморья. М., 1953. С. 155 сл. Рис. 78).

⁵ Ельницкий Л. А. О боспорских амфорных клеймах // ВДИ. 1940. № 3—4. С. 318 сл.

⁶ Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 160 сл.; Белов Г. Д., Стржелецкий С. Ф. Кварталы XV и XVI. (Раскопки 1937 г.) // МИА. 1953. № 34. С. 36; Белов Г. Д. Амфоры из некрополя Херсонеса... С. 19.

⁷ Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 98.

⁸ См., например: Яковенко Э. В. Античні амфори, знайдені на Київщині // Археологія. Киев, 1964. Т. 16; Гансова Э. А. Комплексы керамической тары // МАСП. 1966. Вып. 5. С. 76; Онайко Н. А. Античный импорт в Приднепровье и Побужье в IV—II вв. до н. э. // САИ. 1970. Вып. Д1-27. С. 109; Смирнов К. Ф. Сарматы и утверждение их политического господства в Скифии. М., 1984. С. 53. Рис. 16, 2.

⁹ Борисова В. В. Керамические клейма Херсонеса... С. 105 сл.

1.45

амфорное производство, развивается здесь гораздо позже — вряд ли ранее III в. до н. э.¹⁰ Принадлежность этих амфор Боспору стала вызывать возражения¹¹, тем более, что аргументация И. Б. Зеест не выдерживает строгой критики.

Поскольку И. Б. Зеест опиралась на выводы Л. А. Ельницкого, возникла необходимость еще раз проанализировать использованную им коллекцию. Как выяснилось, с большей частью материала Л. А. Ельницкий был знаком только по публикациям. Никакого единства глиняных амфорных клейм, о котором он пишет, на самом деле не имеется. Совпадения имен и их сокращений в амфорных клеймах с именами на боспорских черепичных клеймах, которые Л. А. Ельницкий использует в качестве основного аргумента, очень редки, а самое главное, эти имена широко распространены в керамической эпиграфике разных центров. Выборка Л. А. Ельницкого оказалась очень разнородной, там встречаются клейма выделенной В. Грейс «группы Зенона», неопределенных средиземноморских центров, и, что особенно важно, в ней содержится до 30% монограммных клейм Херсонеса¹². Вывод напрашивается один — группа так называемых «боспорских» амфорных клейм явно неоднородна и по сути не является единой группой. Следовательно, и локализация амфор, основанная на сходстве глиняных, является неправомерной.

Аргумент «места находки» амфор также оказался поколебленным. Подавляющее большинство сосудов, аналогичных карагедуашскому и аджимушкскому, обнаружены в Херсонесе и на его хоре: шесть амфор найдено в некрополе на херсонесском городище¹³, шесть — в курганном могильнике Панское-I в Северо-

¹⁰ Шелов Д. Б. Монетное дело Боспора VI—II вв. до н. э. М., 1956. С. 32 сл.; Гайдукевич В. Ф. Виноделие на Боспоре//МИА. 1958. № 85. С. 363 сл.; Кругликова И. Т. Сельское хозяйство Боспора. М., 1975. С. 191 сл.

¹¹ Брашинский И. Б. Греческий керамический импорт... С. 32 сл.

¹² Определения В. И. Каца, который разбирал эту коллекцию и любезно сообщил свои выводы.

¹³ По каталогу № 3, 4, 9, 115, 116, 119. Три из них найдены в 1936 г. в погребениях № 16, 43, 82 (Белов Г. Д. Отчет о раскопках в Херсонесе за 1935—1936 гг. Симферополь, 1938. С. 187. Рис. 33; Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 160; Белов Г. Д., Стржелецкий С. Ф. Кварталы XV и XVI... С. 36; Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 98; Белов Г. Д. Амфоры из некрополя Херсонеса... С. 18 сл.), одна открыта там же в 1965 г. (Белов Г. Д. Амфоры из некрополя Херсонеса... С. 19. Рис. 3, 1). Амфоры № 116, 119 происходят из неизвестных погребений 1936 года.

Западном Крыму¹⁴, и две амфоры — в Керкинитиде¹⁵. Встречены они также в Поднепровье¹⁶ и на Елизаветовском могильнике¹⁷. Таким образом, в настоящее время мы имеем не 2, а уже 18 однотипных амфор, которые характеризуются устойчивым набором признаков.

Сравнение этих сосудов с синхронными или близкими по времени образцами тары, представленными в Северном Причерноморье, показывает, что «пантикапейские» амфоры самую близкую аналогию находят в одной из ранних групп клейменной херсонесской тарной продукции (группа I-A-3 данной классификации). До недавнего времени была известна единственная такая амфора с клеймом астинома Кратона, обнаруженная Р. Х. Лепером в 1914 году¹⁸. Сейчас коллекция увеличилась до 13 экз.: семь сосудов из раскопок поселения Панское-I¹⁹, пять — из Керкинитиды и ее окрестностей²⁰, один с Подонья²¹ и один из Херсонеса. Семь амфор имеют клейма астиномов Батилла, Кратона, Сокрида, Евклида и Атаподора Никеева, что надежно подтверждает херсонесское происхождение этой группы тары. Типологическая близость амфор несомненно херсонесских и так называемых «пан-

¹⁴ Амфоры № 1, 2, 5, 114, 117, 230 из курганов 34, 38, 41, 42, 48. Часть из них опубликована (Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости... Каталог, № 38, 39. Рис. 1—7).

¹⁵ Амфора № 6 найдена М. А. Наливкиной в 1953 г. на некрополе, амфора № 118 обнаружена на городище В. А. Кутайсовым.

¹⁶ Яковенко Э. В. Античні амфори... С. 200. Рис. 2; Онайко Н. А. Античний импорт... С. 109. № 578. Табл. II.

¹⁷ Брашинский И. Б. Греческий керамический импорт... С. 29, 122. № 141, 142. Табл. VI.

¹⁸ По каталогу — № 14. Найдена в некрополе за западными стенами городища. См.: Архив ГХЗ, дело № 97, № 417; Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 161. Рис. 1; Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 98. Табл. XXI, 38 а; Борисова В. В. Керамические клейма Херсонеса... С. 105. Рис. 3 а, 4 а, 5; Белов Г. Д. Амфоры из некрополя Херсонеса... С. 18. Рис. 2, 4.

¹⁹ По каталогу № 12, 13, 15, 121, 126, 226, 232. Часть из них опубликована (Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса... С. 95. Рис. 2, 1—2; Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости... Каталог, № 36—37. Рис. 1—8).

²⁰ По каталогу № 122, 123, 124, 125, 127. О двух из них см.: Борисова В. В. Керамические клейма Херсонеса... С. 106; Кутайсов В. А. Дом с андроном из раскопок Керкинитиды//СА. 1985. № 3. С. 182. Рис. 5—1.

²¹ По каталогу № 128. Найдена в богатом сарматском погребении кургана № 4 Сладковского могильника. См.: Смирнов К. Ф. «Амазонка» IV в. до н. э. на Дону//СА. 1982. № 1. С. 121. Рис. 5—2; Его же. Сарматы и утверждение их политического господства... С. 53. Рис. 16—2; Максименко В. Е. Сарматы и сарматы на Нижнем Дону. Ростов н/Д., 1983. С. 82. Рис. 17—6. К. Ф. Смирнов определяет ее как пантикапейскую, а В. Е. Максименко — как херсонесскую, ссылаясь на мнение И. Б. Брашинского.

тикапейских» вполне определенна. Особенно тесная связь между амфорами первой и третьей групп, у них весьма близки не только многие параметры, но и емкость — около 30 литров. Кроме того, для всех них характерно устойчивое сочетание формы венчика и ножки (прилож. 3, табл. 1, 2).

Различают их признаки вторичного порядка: амфоры групп I-A-3 и I-A-4 в отличие от сосудов первых двух групп клеймились, на них всегда присутствует ангоб.

Все вышесказанное позволяет довольно уверенно считать амфоры так называемого «боспорского типа» херсонесскими и объединять их с клейменными сосудами в вариант I-A²². Внутренняя же группировка варианта выглядит следующим образом:

Амфоры группы I-A-1 характеризуются очень широким туловом ($\overline{D}_1 = 34,7$ см), относительно небольшим устьем ($\overline{d} = 8,9$ см), а также такими особенностями, как полное отсутствие ангоба и клейм. Емкость сосудов, судя по серии замеров, колеблется около 30 литров, что соответствует вероятной стандартной мере емкости в 24 хойника, 6 гемигектов или 1/2 медимна²³. К данной группе отнесено 15 амфор, из которых семь — из могильника и поселения Панское-I²⁴, пять — из херсонесского некрополя²⁵, две из Керкинитиды²⁶ и одна из Киевской области²⁷ (прилож. 1, табл. 1; прилож. 2, табл. 1).

Амфоры группы I-A-2 также не клеймились и не ангобировались. По сравнению с предыдущей группой здесь несколько меньший диаметр тулова ($\overline{D}_1 = 32,2$ см), но примерно те же глубина и диаметр устья. Полная емкость сосудов также меньше — около 23 литров, что соответствует вероятной мере в 20 хойников или 5 гемигектов²⁸. К этой группе отнесено пять амфор: из кур-

²² Концентрация находок амфор этого варианта в Херсонесе и на его хоре вполне понятна, так как внутренний рынок государства насыщался прежде всего своим собственным дешевым вином. В то же время не вызывают удивления и находки херсонесских амфор этого варианта в Северо-Восточном Причерноморье. По данным керамической эпиграфики херсонесский импорт в этот район был весьма обильным именно для конца IV — начала III вв. до н. э. См.: Кац В. И. Внешняя торговля в экономике античного Херсонеса (V — II вв. до н. э.): Автореф. дис. ... канд. ист. наук. М., 1967; Брашинский И. Б. Греческий керамический импорт... С. 93 сл.

²³ Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости амфор... С. 164. Табл. III.

²⁴ По каталогу № 1, 2, 5, 114, 117, 230, 231.

²⁵ № 3, 4, 115, 116, 119.

²⁶ № 6, 118.

²⁷ № 120.

²⁸ Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости амфор... С. 164. Табл. III. Рис. 1—6.

гана Карагадеуаш, из Аджимушкая, из погребения № 82 херсонесского некрополя и из Елизаветовского могильника²⁹ (прилож. 1, табл. 2; прилож. 2, табл. II).

Амфоры группы I-A-3 отличаются от сосудов предыдущих двух групп наличием ангоба, клейм на ручках и, при максимальном, как у первой группы, диаметре тулова ($\overline{D}_1=35,3$ см), несколько большим диаметром устья ($\overline{d}=10,3$ см). Полная емкость, как и у амфор I-A-1 — около 30 литров, что соответствует стандартной мере в 24 хойника или 6 гемигектов³⁰. К этой группе отнесено 13 амфор, из которых шесть найдены на поселении Панское-I³¹, три в Керкинитиде³², и по одной в Херсонесе³³, на поселениях «Чайка» и «Маяк» около Евпатории³⁴, в Сладковском могильнике³⁵ (прилож. 1, табл. 3; прилож. 2, табл. III). Половина сосудов имеют клейма на ручках (прилож. 3, табл. 2).

Группа I-A-4 выделяется на основании единственной находки — амфоры № 226 с поселения Панское-I. Как и на таре предыдущей третьей группы здесь имеется ангоб, близки размеры за исключением диаметра тулова, который несколько меньше ($D_1=32,7$ см), что обуславливает и меньшую емкость. Расчет объема сосуда по чертежу дает цифру в 23,6 литра, что соответствует стандартной мере в 5 гемигектов, предполагаемой для тары группы I-A-2 (прилож. 1; прилож. 2, табл. III).

При разработке хронологии амфор варианта I-A можно опереться на стратиграфические наблюдения, хронологию комплексов, откуда они происходят, наконец на хронологию клейм, известных на сосудах третьей группы. С последнего вопроса, пожалуй, и следует начать.

Еще Р. Б. Ахмеров и В. В. Борисова уверенно датировали амфору с клеймом Кратона концом IV в. до н. э.³⁶ По последней классификации астиномы Кратон, Батилл, Евклид и Сокрит яв-

²⁹ По каталогу № 7, 8, 9, 10, 11.

³⁰ Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости амфор... С. 164. Табл. III, Рис. 1—8.

³¹ По каталогу № 12, 13, 15, 121, 126, 226, 232.

³² № 123 (раскопки Л. А. Моисеева 1917 г.) и № 125, 127 (раскопки В. А. Кутайсова).

³³ № 14.

³⁴ № 122, 124.

³⁵ № 128.

³⁶ Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 161; Борисова В. В. Керамические клейма Херсонеса... С. 106. В одной из последних работ Г. Д. Белова этот сосуд датирован началом V в. до н. э. (Амфоры из некрополя Херсонеса... С. 22, ссылка 10). Эта дата ничем не обосновывается и противоречит выводам, сделанным самим автором ранее. Скорее всего здесь имеет место досадная типографская ошибка.

ляются магистратами самой ранней группы, датирующейся концом IV в. до н. э.³⁷. Клеймо Атанадора Никеева, стоящее на амфоре с поселения «Маяк», по этой классификации отнесено к концу III в. до н. э.³⁸. Однако эта дата противоречит хронологии поселения, которая ограничена концом IV — первой третью III вв. до н. э.³⁹. Судя по всему астином Атанадор Никеев выполнял магистратуру не позднее рубежа 70—60 годов III в. до н. э. (прилож. 3, табл. 2)⁴⁰. Неклейменные экземпляры амфор группы I-A-3, как и единственный сосуд четвертой группы, по комплексу сопутствующего им материала датируются примерно тем же временем. Так, большинство амфор этой группы, как отмечалось, происходит из закрытых комплексов У.6 и У.7 поселения Панское-I, которые не выходят за рамки последней трети IV — первой трети III вв. до н. э.⁴¹.

Несколько сложнее обстоит дело с выяснением хронологии первых двух групп варианта I-A. Р. Б. Ахмеров, считавший амфоры из некрополя на северном берегу Херсонеса самым ранним выпуском херсонесской тары, датировал их серединой IV в. до н. э.⁴². Карагадеуашскую амфору И. Б. Зеест отнесла к началу III в. до н. э., опираясь на примерную дату погребения⁴³. Действительно, время Карагадеуашха определяли от конца IV до начала (первой трети) III вв. до н. э.⁴⁴. Позднее Карагадеуашх, имея в виду находки однотипных мечей и горитов⁴⁵, синхронизи-

³⁷ Кац В. И. Типология и хронологическая классификация херсонесских магистратских клейм//ВДИ. 1985. № 1. Табл. II. За редким исключением и в дальнейшем используется хронологическая классификация В. И. Каца.

³⁸ Там же.

³⁹ Колесников А. Б. Античные сельские усадьбы у Евпаторийского маяка//Вестн. МГУ. 1984. Сер. 8. № 4. С. 85; Его же. Греческие сельскохозяйственные усадьбы в районе г. Евпатории. Автореф. дис. ... канд. ист. наук. М., 1985. С. 11.

⁴⁰ В. И. Кац считает возможным перенести этого магистрата в начало подгруппы 2-Б, установив для нее нижнюю границу — 60-е гг. III в. до н. э. Мнение А. Б. Колесникова, отнесшего Атанадора Никеева к концу IV — началу III вв. до н. э. (Колесников А. Б. Керамические клейма из раскопок у Евпаторийского маяка//ВДИ. 1985. № 2. С. 80. Табл. II), вряд ли может быть поддержано, так как типологически клейма этого астинома не соответствуют ранней группе.

⁴¹ Щеглов А. Н. Полис и хора. Симферополь, 1976. С. 134.

⁴² Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 160; Белов Г. Д. Отчет о раскопках в Херсонесе... С. 194.

⁴³ Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 95.

⁴⁴ Ростовцев М. И. Воронежский серебряный сосуд//МАР. СПб., 1915. Вып. 34. С. 92 сл.; Его же. Скифия и Боспор. Л., 1925. С. 370, 456.

⁴⁵ Граков Б. Н. Скифы. М., 1971. С. 118.

ровали с Чертомлыком и Мелитопольским курганом, и датировали последнюю четвертью IV в. до н. э.⁴⁶. Последние изыскания вроде бы дают основания считать наиболее вероятной датой сооружения Карагадеуаша 340/330—275 гг. до н. э.⁴⁷, причем основной акцент делается на нижнюю границу.

Новые находки вносят уточнения в хронологию амфор 1 и 2 групп варианта I-A. Если елизаветовские сосуды И. Б. Брашинскому удастся датировать только очень широко — в пределах всего IV в.⁴⁸, то амфора № 118 из Керкинитиды по сопутствующему материалу может быть отнесена к третьей четверти IV в. до н. э.⁴⁹.

Особенно важны материалы поселения и могильника Панское-1. Среди поселенческих находок конца IV — первой трети III вв. эти сосуды полностью отсутствуют. Это может служить косвенным основанием для определения верхней границы выпуска данных сосудов. В то же время амфоры группы I-A-1 обнаружены в детских погребениях курганов № 34, 38, 41, 42 и 48 этого могильника, причем в сочетании с фасосскими биконическими, гераклейскими, хоссскими (?) колпачковыми и типа Солоха-II сосудами, датирующимися по аналогиям Елизаветовского поселения в пределах первых трех четвертей IV в. до н. э.⁵⁰. Анализ стратиграфических данных и чернолаковой керамики позволяет определить более узкую дату этих погребальных комплексов — вторая — третья четверти IV в. до н. э.⁵¹. С учетом того, что чернолаковая посуда накапливается в отличие от тары более длительное время, будет надежнее отнести амфоры группы I-A-1 из могильника Панское-1 к третьей четверти IV в. до н. э. Этим же временем определяется хронология второй группы.

Помимо морфологических, эпиграфических и др. методов датировки изложенная хронология амфор варианта I-A надежно под-

⁴⁶ Брашинский И. Б. Новые материалы к датировке курганов скифской племенной знати Северного Причерноморья // *Египет*. 1965. № 4. С. 101; Ильинская В. А., Тереножкин А. И. Скифия VII—IV вв. до н. э. Киев, 1983. С. 136.

⁴⁷ Алексеев А. Ю. О месте Чертомлыкского кургана в хронологической системе погребений скифской знати IV—III вв. до н. э. // *АС ГЭ*. 1984. № 25. С. 72, 74; Его же. Заметки по хронологии скифских степных древностей IV в. до н. э. // *СА*. 1987. № 3. С. 36.

⁴⁸ Брашинский И. Б. Греческий керамический импорт... С. 206. Каталог, № 141, 142.

⁴⁹ Сообщение В. А. Кутайсова.

⁵⁰ Брашинский И. Б. Греческий керамический импорт... Каталог, № 20—24, 80—113, 135—139. Табл. II, IV, VI.

⁵¹ Керамические комплексы могильника обработаны и подготовлены к печати автором совместно с Е. Я. Роговым и И. В. Тункиной.

тверждается анализом нескольких керамических комплексов IV в. до н. э. из раскопок Херсонеса.

В хорошо датируемой засыпи колодца-нимфеума у фундамента древнейшей оборонительной стены, произведенной судя по клеймам Гераклен и Фасоса в 70—60 годах IV в. до н. э., нет ни одного фрагмента херсонесских амфор⁵². Можно предположить, что они в этот период не производились.

В другом комплексе керамики из колодца «Б» под обжигательной печью № 9, исследованном В. В. Борисовой и В. Н. Даниленко в 1957 г. и датируемом 70—40 годами IV в. до н. э., предположительно можно отнести к херсонесской продукции несколько невыразительных фрагментов стенок амфор⁵³.

И только в засыпи под античным театром, совершенной не позднее 20-х годов IV в. до н. э.⁵⁴, было зафиксировано некоторое количество характерных острореберных массивных ножек амфор, свойственных в основном сосудам 1 и 2 групп варианта I-A данной классификации⁵⁵.

Таким образом, весь исследованный материал в совокупности позволяет отнести начало амфорного производства в Херсонесе к началу второй половины IV в. до н. э. Самым первым выпуском тары были амфоры 1 группы варианта I-A, стандартная мера емкости которых была равна 24 хойникам или 6 гемигектам. Тара следующей, второй группы этого варианта фактически была модификацией 1 группы. За счет уменьшения диаметра тулова эти сосуды имели меньшую стандартную меру емкости в 20 хойников или 5 гемигектов. Появившись, видимо, одновременно, или несколько позже амфор 1 группы, они сосуществовали с первыми.

Амфоры 3 и 4 групп варианта I-A знаменуют новый этап производства, связанный с появлением практики клеймения и ангобирования сосудов, сохраняющейся затем на протяжении почти всего эллинистического периода. Они повторяют те же меры емкости в 6 и 5 гемигектов, однако можно предполагать, что стан-

⁵² Комплекс был обнаружен в конце 50-х годов С. Ф. Стржелецким. Обработан В. И. Кацем. См.: Кац В. И. Массовый материал конца V—IV вв. до н. э. как источник по истории торговли Херсонеса в позднеклассическую эпоху// Тез. докл. конференции. Борисоглебск, 1966. С. 11 сл.

⁵³ ГХЗ, фонд 9, инв. № 35582. Коллекция обработана В. И. Кацем, материалы не опубликованы. См.: Борисова В. В. Отчет о раскопках гончарных мастерских в Херсонесе Таврическом в 1957 г.//Архив ГХЗ, дело № 733. Л. 6 сл.

⁵⁴ Зедгенидзе А. А. Исследование северо-западного участка античного театра в Херсонесе//КСИА. 1976. № 145. С. 33.

⁵⁵ Материалы не опубликованы. Возможность ознакомиться с ними была любезно предоставлена О. И. Домбровским и А. А. Зедгенидзе.

дартные размеры прототипов амфор этих групп предусматривались не в ионийской, как у первой и второй групп, а в аттической системе линейных мер⁵⁶. У них увеличен диаметр устья, несколько уменьшена общая высота, заметна и определенная эволюция в общей профилировке сосудов и в профиле ножки.

К варианту I-Б в соответствии с графом классификации по простому алгоритму (см. рис. 1) отнесено 58 целых и археологически целых амфор (прилож. 2, табл. IV—XI). Выделяется 4 вариантных признака: D_1 , H_1 , H_3/D_1 , D_1/H_0 . От варианта I-А эти сосуды в первую очередь отличаются меньшим диаметром тулова ($\overline{D_1}=28,3$ см) и несколько иными соотношениями линейных размеров (прилож. 1, табл. 4). Естественно, что стандартная мера емкости амфор этого варианта была также меньшей и скорее всего составляла 16 хойников или 4 гемигекта⁵⁷.

Еще 79 в основном фрагментированных сосудов из дополнительной коллекции отнесены к этому варианту на основании выделенных вариантных признаков (прилож. 1).

Амфоры варианта I-Б, как и все остальные виды тары Херсонеса, в соответствии с устоявшейся традицией клеймились в определенной пропорции, и все без исключения имеют ангобированную поверхность.

Этот вариант амфорной тары самый представительный, и в нашей выборке составляет более половины всего числа сосудов. Линейные размеры амфор довольно значительно, по сравнению с вариантом I-А колеблются вокруг средних значений. Особые сомнения в единстве этого варианта могут вызвать колебания значений признаков: $H_0=57,0-70,7$ см, $D_1=26,4-31,8$ см, $H_1=20,0-28,0$ см и некоторых других.

Для проверки того, насколько закономерно объединение этих сосудов в один вариант, рассчитаны величины стандартного отклонения для всех признаков с «сомнительными» колебаниями значений. Проверка показала, что при $\sigma H_0=2,33$ см в допустимые пределы $\pm 3\sigma$ укладываются практически все значения H_0 из основной коллекции в 58 амфор варианта I-Б ($\overline{H_0} \pm 3\sigma = 51,7-71,1$ см). Значения диаметра тулова у этой же выборки укладываются за тремя исключениями даже в пределах $\pm 2\sigma$ ($\overline{D_1} \pm 2\sigma = 25,8-31,8$ см). Такие же результаты получены для линейных размеров H_1 , H_2 , H_3 , H . Другими словами, нет сомнения в том, что все значения переменных (H_0 , D_1 и др.) находятся в пределах допустимого размаха $\overline{x} \pm 2\sigma$ или $\overline{x} \pm 3\sigma$, и имеющийся разброс по-

⁵⁶ Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости амфор... С. 166.

⁵⁷ Там же. Табл. III.

казателей не противоречит закону нормального распределения (прилож. 1, табл. 4). Несколько забегаю вперед, отмечу, что диаметры тулова амфор следующего варианта I типа (I-B) не попадают в допустимый для варианта I-B размах значений точно также, как и значения D_1 предыдущего варианта I-A.

Видимо, можно сделать вывод, что данная выборка в 58 сосудов основной коллекции и 79 сосудов из дополнительной коллекции содержат однородную массу изделий, которую допустимо выделить в отдельный вариант I-B нашей классификации.

Вместе с тем сам факт наличия такого размаха значений признаков нуждается в каком-то объяснении. Скорее всего основная причина заключается в массовости производства данного вида тары, который выпускался, как будет показано ниже, с конца IV и по крайней мере до конца III в. до н. э. Широкий круг керамических мастеров, занятых в таком производстве, и естественная в связи с этим разница в их профессиональной подготовке несомненно должны были вызывать некоторые отклонения от утвержденного эталона как в линейных размерах, так и в профильных частях. Показательно и то, что именно на таре рассматриваемого варианта чаще всего встречаются следы поспешности в изготовлении: плохой промес глины, приводивший иногда к расслоению и вздутию стенок изделия, некачественный ангоб, несимметричность и т. п.

Время выпуска амфор этого варианта хорошо устанавливается на основании клейм на ручках и горлах сосудов и хронологии комплексов, в которых они найдены.

Самая крупная выборка амфор варианта I-B происходит из раскопок зданий № 6 и 7 поселения Панское-I и одноименного могильника (65 экз.)⁵⁸. Подавляющая часть сосудов неклеяемые, но имеется девять амфор с клеймами астиномов Батилла, Сокрита, Геродота, Аполлония, Евклида, Сополия, Александра и моно-

граммой



(прилож. 3, табл. 3). Кроме того, там же

зафиксировано более сотни клейменных амфорных ручек, что позволило уточнить хронологию некоторых херсонесских магистратов. В целом по комплексу материала амфоры из этого памятни-

⁵⁸ Амфоры № 16—27, 39, 41, 44, 46, 53—56, 58—61, 65, 137—139, 144, 150, 152, 153, 166—171, 173—176, 182, 183, 187—197, 199, 200, 231—240.

на датируются концом IV — первой третью III в. до н. э., в том числе, естественно, — и клейменные сосуды⁵⁹.

В гончарных мастерских, исследовавшихся В. В. Борисовой в 50-х годах в Херсонесе, обнаружено две полного профиля и восемь фрагментированных амфор варианта I-B (прилож. 2, табл. VI)⁶⁰. Автор раскопок датирует весь производственный комплекс концом III — первой половиной II в. до н. э.⁶¹. По ее мнению, эргастерии погибли во время первых столкновений Херсонеса со скифами, которые она относит к началу II в. до н. э. В качестве дополнительного аргумента приводится дата первых захоронений в некрополе, перекрывавшем мастерские — середина II в. до н. э.

Серьезные возражения против такой датировки мастерских уже высказывались в литературе⁶². Некрополь на этом месте наперняка появился не ранее, чем через несколько десятилетий после гибели производственного комплекса. Трудно представить организацию кладбища на недавнем пожарище⁶³. Кроме того, сейчас твердо установлено, что первые скифо-херсонесские конфликты начинаются не в начале II в. до н. э., и даже не в конце III, а в начале III в. до н. э. Этот факт зафиксирован исследованиями последних лет на поселениях херсонесской хоры в Северо-Западном Крыму⁶⁴. О тревожной обстановке вокруг самого города прямо свидетельствует топография кладов первой половины III в. до н. э.⁶⁵. Конечно, это не значит, что мастерские гибнут у самых истоков конфликта, теоретически это могло произойти и позднее. Сейчас имеются возможности уточнить дату гибели производст-

⁵⁹ Щеглов А. Н. Полис и хора... С. 132; Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса... С. 90; Кац В. И. Типология и хронологическая классификация... С. 101. Табл. II.

⁶⁰ По каталогу № 28, 29, 154—159, 165, 172.

⁶¹ Борисова В. В. Гончарные мастерские Херсонеса//СА. 1958. № 4. С. 144 сл.; Ее же. Керамическое производство античного Херсонеса (по материалам раскопок эргастериев конца IV—II вв. до н. э.): Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Л., 1966. С. 16.

⁶² Щеглов А. Н. Рецензия: Сообщения Херсонесского музея, вып. IV... С. 175; Кац В. И., Монахов С. Ю. История и перспективы... С. 84.

⁶³ Михлин Б. Ю. К изучению херсонесских керамических клейм//ВДИ. 1979. № 2. С. 146.

⁶⁴ Щеглов А. Н. Северо-Западный Крым в античную эпоху. Л., 1978. С. 128.

⁶⁵ Гилевич А. М. Хронология и топография кладов херсонесских монет IV—II вв. до н. э. и некоторые вопросы скифо-херсонесских взаимоотношений// Краткие тезисы докладов к научной конференции «Античные города Северного Причерноморья и варварский мир». Л., 1973. С. 11.

венного комплекса. Хотя в самих печах, как известно, клейменных амфор не встречено, в помещении «А» первой мастерской найдено два горла амфор варианта I-B с клеймами Нанона и Героксея на ручках (по каталогу № 155, 157). По целому ряду новых комплексов эти астиномы уверенно датируются концом IV — самым началом III вв. до н. э.⁶⁶ Правда, нужно учитывать, что клейма относятся к периоду функционирования, а не гибели мастерских; однако судя по отчетам⁶⁷ можно предполагать, что они не намного старше амфор из печи. В целом складывается впечатление, что керамические мастерские раскопок 1955—1957 гг. гибнут в первой половине III в. до н. э.⁶⁸, а скорее всего ближе к середине этого столетия. Общественно-исторические соображения в принципе не противоречат, а наоборот, подтверждают эту дату. Хорошо известно, что в случае военного конфликта в первую очередь страдает городская округа, в том числе такие пожароопасные производства, выносившиеся за городские стены, как керамическое, металлургическое и др.

Третий крупный комплекс тары варианта I-B обнаружен в помещениях № 10 и 14 усадьбы № 25 на Гераклеяском п-ве. Второй строительный период здания, с которым связаны находки 8 сосудов⁶⁹, С. Ф. Стржелецкий датировал II в. до н. э.⁷⁰, что послужило основанием для В. В. Борисовой отнести все амфоры, в том числе две с клеймами Аполлатея и Гераклея, к концу III — II вв. до н. э.⁷¹ С этой датой комплекса согласиться нельзя по двум причинам. Во-первых, большая часть амфор на усадьбе явно находилась во вторичном использовании, и к тому моменту, когда здание было оставлено, они давно уже были без ручек, верхней части горл и ножек и за ненадобностью оставлены⁷². Сосуды могут быть на несколько десятилетий старше основной части материала усадьбы II строительного периода. Во-вторых, последние

⁶⁶ Кац В. И. Типология и хронологическая классификация... Табл. II.

⁶⁷ Борисова В. В. Отчеты о раскопках гончарных мастерских в Херсонесе Таврическом за 1955—1957 гг. // Архив ГХЗ. Дела № 710, 730, 733; Егоров же. Гончарные мастерские Херсонеса... С. 144 сл.

⁶⁸ Монахов С. Ю. Производство амфор в эллинистическом Херсонесе // ВДИ. 1984. № 1. С. 122.

⁶⁹ № 33, 34, 42, 45, 52, 130, 135, 136. Частично опубликованы: Стржелецкий С. Ф. Клеры Херсонеса Таврического. Симферополь, 1961. С. 95. Рис. 85.

⁷⁰ Стржелецкий С. Ф. Усадьбы клеров Херсонеса Таврического // СА. 1958. № 4. С. 160; Егоров же. Клеры... С. 95, 99.

⁷¹ Борисова В. В. Керамические клейма... С. 108 сл.

⁷² Стржелецкий С. Ф. Клеры... С. 100.

разработки хронологии херсонесских клейм позволяют отнести магистратские клейма на амфорах с именами Аполлатея и Геракла к самому позднему к первой четверти III в. до н. э. (прилож. 3, табл. 3) ⁷³.

Еще одна крупная коллекция амфор варианта I-B происходит из раскопок курганного могильника у с. Заозерного близ Евпатории ⁷⁴. В основном эти сосуды использованы как вместилища детских погребений на периферии курганов. Пять амфор имеют клейма астиномов Кратона, Героксена, Герократа Невмения и Притания Аристонова, которые клеймили тару в пределах конца IV — первой трети III в. до н. э. (прилож. 3, табл. 3) ⁷⁵.

Определенные уточнения в хронологию варианта I-B вносят отдельные клейменные сосуды, найденные вне комплексов. Самыми ранними являются сосуды с клеймами I группы конца IV в. до н. э. ⁷⁶. К числу таковых относятся амфоры с клеймами астиномов Сотата (№ 31) ⁷⁷, Сокрита (№ 64) ⁷⁸, Сополия (№ 142) ⁷⁹ (см. прилож. 3, табл. 3).

Несколько амфор имеют клейма конца IV — начала III вв. до н. э. с именами магистратов Гераклея (№ 148) ⁸⁰, Герогейта (№ 149). На второй ручке монограмма AI) ⁸¹, Героксена (№ 162) ⁸² и Ксанфа (№ 163) ⁸³.

⁷³ Кац В. И. Типология и хронологическая классификация... Табл. II. № 30, 36, 40, 47, 49—51, 63, 133, 134. Частично опубликованы: Яценко И. В. Херсонесская амфора с клеймом астинома Героксена // Новое в археологии. М., 1972. С. 71. Рис. 2, 3; Борисова В. В. Керамические клейма... С. 108.

⁷⁴ Кац В. И. Типология и хронологическая классификация... Табл. II. Здесь и далее используется хронология клейм, разработанная В. И. Кацем (Типология и хронологическая классификация... Табл. II).

⁷⁵ Яценко И. В. Исследования на городище у санатория «Чайка» близ Евпатории // АО за 1970. М., 1971. С. 256.

⁷⁶ Онайко Н. А. Античный импорт в Приднпровье и Побужье в IV—II вв. до н. э. // САИ. 1971. Вып. Д1-27. С. 13, 92. № 143; Логодовская Е. Ф., Сыманович Э. А. Скифский могильник у с. Михайловка на Нижнем Днепре // Скифские древности. Киев, 1973. С. 240. Рис. 4, 10, 11. В В. Борисова ошибочно пишет (Керамические клейма... С. 107), что амфора найдена на поселении Гавриловка.

⁷⁷ В рукописи Свода 10SPE-III Б. Н. Граков упоминает эту амфору как найденную в Ольвии.

⁷⁸ Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 163. Шифр негатива в фотоархиве ГХЗ № 5869.

⁷⁹ Там же. С. 167; Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 99.

⁸⁰ Борисова В. В. Керамические клейма... С. 108.

⁸¹ По сведениям Б. Н. Гракова (Рукопись Свода 10SPE-III) амфора была полного профиля, сейчас сохранилась только верхняя часть.

80—70-ми годами III в. до н. э. сейчас датируются клейма Диоскурида, имеющиеся на ручках фрагментированных сосудов № 151⁸⁴, № 160⁸⁵ и № 161⁸⁶.

Еще три амфоры по клеймам, содержащим имена магистратов с отчествами, датируются 70—60-ми годами III в. до н. э. (прилож. 3, табл. 3). Это амфоры с клеймами Котутия Аристонова (№ 48)⁸⁷, Притания Аристонова (№ 145)⁸⁸, Герократа Невмениева (№ 66)⁸⁹.

Более поздние клейменные сосуды известны в единичных экземплярах. К концу III в. до н. э. предположительно можно отнести сосуд из Ольвии (№ 35) с трудночитаемым клеймом магистрата Диоскурида Феодорова на одной и монограммой ПА — на другой ручке⁹⁰. Горло с клеймом Истрона Аполлонидова (№ 146) из раскопанной К. К. Косцюшко-Валюжиничем обжигательной печи 1900 года⁹¹ датирует весь производственный комплекс 30—10 гг. III в. до н. э. К тому же времени следует относить амфору из поселения Маслины с клеймом Симая Даматриева (№ 244). Типологически очень близкое, но датирующееся несколько более поздним временем — концом III в. до н. э. — клеймо Ксенокла Аполлова стоит на амфоре № 140⁹² (прилож. 3, табл. 3).

Имеется еще несколько сосудов с нечитаемыми клеймами⁹³, однако нет никаких сомнений, что хронологически они относятся к концу IV — III вв. до н. э.

⁸⁴ Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 166.

⁸⁵ Граков Б. Н. Эпиграфические клейма на горлах некоторых эллинистических остродонных амфор // Тр. ГИМ. 1926. Вып. 1. С. 198. Табл. II, 3; Борисова В. В. Керамические клейма... С. 110.

⁸⁶ Ранее хранилась в ОАМ, инв. № 72842.

⁸⁷ Хранится в Днепропетровском музее. Беспаспортна.

⁸⁸ Утеряна. Шифр негатива в фотоархиве ГХЗ № 7433. См.: Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 163. Рис. 3; Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 99. На рисунке И. Б. Зеест изображена совершенно другая амфора.

⁸⁹ Найдена в 1982 г. См.: Гаврилов А. В., Шкарбан А. С. Скифский курган у с. Крыловка в Крыму // СА. 1985. № 2. С. 236 сл. Рис. 2—1. Клейма от одного штампа стоят на обеих ручках амфоры. Пока это уникальное явление в херсонесской керамической эпиграфике.

⁹⁰ Восстановление сделано по посредственной прорисовке, возможно, что чтение не совсем верное. Однако состав легенды, количество строк, форма и т. п. признаки не оставляют сомнений в том, что клеймо не может быть ранее конца III в. до н. э.

⁹¹ Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 166 сл. Рис. 5.

⁹² Кац В. И. Внешняя торговля... Л. 413. Рис. 8; Борисова В. В. Керамические клейма... С. 110.

⁹³ Например, № 32 (двухстрочное клеймо + монограмма), № 141 (трехстрочное клеймо + монограмма) и др. См. прилож. 3, табл. 3.

Таким образом, временные рамки существования варианта I-B устанавливаются на базе клейменых сосудов и керамических комплексов достаточно надежно и могут быть ограничены концом IV — концом III вв. до н. э. Возможно, производство этих сосудов продолжалось и в начале II в. до н. э.

Вариант I-B представляет собой уменьшенную копию варианта I-A и рассчитан для стандартной меры емкости в 3 гекта или 4 хоя (13,13 литра)⁹⁴. По сравнению с предыдущим вариантом эти амфоры характеризуются меньшим диаметром тупа ($D_1 = 24,7$ см); меньшей высотой верхней части ($H_1 = 22,5$ см) и соответствующими соотношениями линейных размеров: $H_1/H_0 = 0,36$, $H_3/D_1 = 0,55$ (прилож. 1).

Всего известно 9 целых и археологически целых и 4 фрагментированных амфоры варианта I-B (прилож. 1; прилож. 2, табл. XII). Большая часть их найдена в Херсонесе и на его хоре: на самом городище (№ 204)⁹⁵, в керамических мастерских (№ 68, 202)⁹⁶, на Гераклеюмском п-ве (№ 67)⁹⁷, четыре амфоры обнаружены в Северо-Западном Крыму на поселениях Гаршино, Маслины и Панское-1 (№ 72, 74, 75, 203)⁹⁸.

В Ольвии и ее округе найдено еще 4 амфоры (№ 69—71, 201)⁹⁹ и одна — № 73 — открыта в горгийпийском некрополе¹⁰⁰. На четырех сосудах стоят клейма астиномов Матрия, Нанона, Филиппа и монограмма ПА (прилож. 3, табл. 4).

С учетом хронологии клейм и датой комплексов, где найдены амфоры, достаточно надежно может быть установлена и хронология всего варианта. Клейма названных магистратов не выходят за пределы конца IV — первой трети III вв. до н. э. Ольвийские находки на основе стратиграфических наблюдений отнесены к концу IV — III вв. до н. э. Амфоры из комплекса обжигательных печей и с усадьбы № 25 на Гераклеюмском п-ве следует датировать не позднее середины III в. до н. э. (прилож. 3, табл. 4). Таким

⁹⁴ Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости... Табл. III.

⁹⁵ Белов Г. Д. Итоги раскопок в Херсонесе за 1946—1950 гг. // ИАДК. Киев, 1957. С. 239. Рис. 1.

⁹⁶ Борисова В. В. Гончарные мастерские... С. 149. Рис. 6—2; Ее же. Керамические клейма... С. 109.

⁹⁷ Стржелецкий С. Ф. Клеры Херсонеса Таврического... С. 95.

⁹⁸ Обмеры сосудов из Гаршино выполнены и любезно предоставлены А. Б. Колесниковым.

⁹⁹ Сосуд № 69 найден в с. Пески Николаевской обл., обмеры сделаны И. Б. Брашинским. № 70—71 см.: Леви Е. И. Отчет о раскопках в Ольвии за 1961 г. С. 60. Рис. 121, б. О № 201 см.: Кац В. И. Внешняя торговля... Л. 413. Рис. 8—4. А также IOSPE-III, № 1301.

¹⁰⁰ 1979 г., погребение № 11 траншеи теплотрассы.

образом, есть основания предполагать, что производство амфор варианта I-B началось одновременно с вариантом I-Б или несколько позже в конце IV в. до н. э. и как минимум продолжалось до середины III в. до н. э.

В вариант I-Г вошло всего 2 амфоры, из которых одна с клеймом ΔΑΜΟΣΙΟΝ (государственный) найдена С. Ф. Стржелецким в погребении № 13 позднеантичного могильника под Севастополем (№ 76)¹⁰¹, вторая — частично фрагментированная — обнаружена на поселении «Чайка» в 1969 г. (№ 77). От остальных вариантов I типа херсонесской тары эти сосуды отличаются минимальными размерами (H_0, D_1, H_1, H_3, d) при тех же примерно пропорциях (прилож. 1; прилож. 2, табл. XII). Вероятная мера емкости — 8 хойников или 2 гемигекта (8, 75 л)¹⁰².

Чайкинский сосуд датируется только по стратиграфии и очень широко — III—II вв. до н. э. Сохранился он плохо, и кроме значительной лакуны в тулове у него нет ручек и верхней части горла, где могло быть клеймо.

С амфорой № 76 дело обстоит иначе. Несмотря на то, что обнаружена она в погребении III—IV вв. н. э., ее принадлежность к эпохе эллинизма сомнений не вызывает. Об этом свидетельствует как форма сосуда, так и клеймо. Недавно такое же клеймо встречено в сочетании с астиномным клеймом Героксена на одном из херсонесских сосудов¹⁰³, что позволяет его отнести к первой четверти III в. до н. э.¹⁰⁴ До поступления новых находок вариант I-Г целесообразно ограничивать этим временем (прилож. 3, табл. 4).

Вместе с тем требуется объяснить факт столь длительного хранения сосуда до того, как он попал в могилу III—IV вв. н. э. Высказано три предположения. По первому амфора могла долгое время храниться в доме в качестве семейной реликвии¹⁰⁵. Б. Ю. Михлин, ссылаясь на находки в Афинах киликов с аналогичной надписью — граффити, предполагает, что амфора могла быть предназначена для общественного подношения¹⁰⁶. Согласиться с этими гипотезами трудно. Вряд ли можно представить, что

¹⁰¹ Стржелецкий С. Ф. Позднеантичный могильник в Инкерманской долине//КСИА АН УССР. 1959. Вып. 8. С. 139 сл.; Борисова В. В. Керамические клейма... С. 109; Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости... С. 171. Рис. 1—3.

¹⁰² Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости... Табл. III.

¹⁰³ Михлин Б. Ю. К изучению херсонесских керамических клейм//ВДИ. 1979. № 2. С. 155 сл. Рис. 3.

¹⁰⁴ Кац В. И. Типология и хронологическая классификация... Табл. II.

¹⁰⁵ Борисова В. В. Керамические клейма... С. 109.

¹⁰⁶ Михлин Б. Ю. К изучению... С. 156.

такой предмет античного ширпотреба, как амфора, мог пять — шесть веков храниться в каком-либо семействе. В быту керамика, даже очень дорогая, редко служит более нескольких десятилетий. А если бы амфора предназначалась для подношения определенному лицу, то такая надпись скорее всего наносилась краской, или процарапывалась, как на килике из Афин, а не оттискивалась на сосуде до обжига.

Более вероятно третье объяснение, высказанное В. В. Борисовой, предположившей, что данная амфора, как и известные в Афинах мерные сосуды с надписью «государственный», являлась эталоном для изготовления тары этого вида¹⁰⁷. Такие эталоны известны по письменным и археологическим источникам как для амфор (Ath, XI, 784), так и для другой керамической продукции¹⁰⁸. В Афинах они хранились в специальном государственном хранилище — Толосе, при раскопках которого было обнаружено до 70% всех известных эталонных изделий¹⁰⁹. Можно предполагать, что такое хранилище существовало и в Херсонесе. Именно в нем амфора могла пролежать столь длительный срок.

ВТОРОЙ ТИП ХЕРСОНЕССКИХ АМФОР

По графу классификации к нему отнесены 23 сосуда из основной коллекции (№ 78—96, 228, 229, 247, 248). Еще 21 амфора из дополнительной коллекции включены во II тип на основании комплекса признаков. Для всей выборки типобразующими являются следующие признаки — соотношения линейных размеров: H_1/H_0 — около 0,45, D_1/H_0 — около 0,47, H_3/D_1 — около 0,58—0,66, а, кроме того, диаметр устья, абсолютные значения которого колеблются около 6,5—7,5 см (прилож. 1; прилож. 2, табл. XIII, XIV).

Амфоры второго типа морфологически не связаны с предыдущим типом тары и отличаются относительно большой высотой верхней части, в абсолютных показателях примерно равной внутреннему диаметру тулова ($H_1=D_1$). Профилировка нижней части тулова у этого типа тары выполнена не в виде сфероида, как у типа I, а в форме усеченного конуса, что скорее всего сближает второй тип тары с III типом (прилож. 2, табл. XV).

¹⁰⁷ Борисова В. В. Керамические клейма... С. 110.

¹⁰⁸ Гайдукевич В. Ф. Строительные керамические материалы Боспора//ИГАИМК. 1934. Вып. 104. С. 259; Зеест И. Б. Раскопки Гермонассы//КСИИМК. 1955. № 58. С. 117. Рис. 49—4.

¹⁰⁹ Lang M., Crosby M. Weights, Measures and Tokens//The Athenian Agora. 1964. Vol. 10, P. 41.

Сосуды второго типа — это самые мелкие образцы херсонесских амфор эллинистического времени. Все они ангобированы, довольно много известно клейменных экземпляров. По ряду признаков II тип может быть расчленен на три самостоятельных варианта (II-A, II-B и II-B).

Амфоры варианта II-A характеризуются устойчивым сочетанием следующих признаков — линейных размеров: H — около 55 см, H_0 — около 46 см, D_1 — около 20 см, H_1 — около 21 см, H_3 — около 14 см (прилож. 1; прилож. 2, табл. XIII). Предполагаемая мера емкости — 4 хойника или 1 гемигект (4,37 литра) ¹¹⁰.

Подавляющее большинство амфор этого варианта происходит из двух комплексов. Самая крупная партия сосудов обнаружена в гончарных мастерских Херсонеса, исследованных В. В. Борисовой. Пять амфор дают полный или почти полный профиль (№ 78—80, 86, 222) ¹¹¹, от двух сохранились верхние части (№ 207, 212), от остальных (№ 208—210, 217, 218, 220) — только плечи с частью горла или одни горла. Клейменных экземпляров нет. Опубликованы сосуды только частично ¹¹².

Еще 11 амфор найдено в комплексах зданий У.6 и У.7 поселения Панское-1, в том числе четыре целые или археологически целые (№ 87, 89, 90, 92, 247, 248) ¹¹³. На трех из них имеются клейма астиномов Батиллы, Сополия и Гераклея, четвертое клеймо нечитаемо.

Остальные амфоры происходят из раскопок Херсонеса и его хоры (№ 81, 82, 83, 85, 88, 219, 250) ¹¹⁴, а также найдены на Боспоре, в Побужье, Поднепровье, одна даже на городище Византия (№ 84, 91, 205, 206, 216) ¹¹⁵. Из них пять сосудов имеют клейма

¹¹⁰ Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах... Табл. III.

¹¹¹ Амфора № 222 в настоящее время в фондах ГХЗ отсутствует.

¹¹² Борисова В. В. Гончарные мастерские Херсонеса... С. 148. Рис. 6; Ее же. Керамические клейма... С. 104. Рис. 2.

¹¹³ Опубликована лишь амфора № 92. См.: Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса... С. 100. Рис. 4—2; Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости... С. 163. Рис. 1—2.

¹¹⁴ Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 169. Рис. 7; Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 99; Стржелецкий С. Ф. Клеры... С. 95. Рис. 85; Сапагаше V. Importul amforelor stampilate la Jstria. Bucuresti, 1957. P. 209. Fig. 39; Борисова В. В. Керамические клейма... С. 104. (В работе В. В. Борисовой (с. 105) неправильно восстанавливается имя Матрия вместо имени Архандра на амфоре № 219); Михлин Б. Ю. К изучению... С. 156. Рис. 4. (Чертеж амфоры с клеймом ΣΚΥΤΙΚΟΝ в работе Б. Ю. Михлина не совсем точен).

¹¹⁵ Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 168, 170. Рис. 9; Сапагаше V. Importul... P. 208. Fig. 38; Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 99, 100; Сальников А. Г. Итоги полевых иссле-

162

магистратов Архандра, Аполлония, Антибиона и Диоскурида. На одной амфоре стоит редкое клеймо ΣΚΥΤΙΚΟΝ.

Хронология варианта II-A на основании приведенных материалов выясняется достаточно точно. Концом IV в. до н. э. датируются клейма астиномов Архандра и Батиллы, в пределах первой трети III в. до н. э. — все остальные клейма с именами магистратов Аполлония, Антибиона, Гераклея, Диоскурида и Сополия. К тому же времени относится клеймо ΣΚΥΤΙΚΟΝ (прилож. 3, табл. 5)¹¹⁶. Керамические комплексы усадьбы № 25 на Гераклеяском п-ве и гончарных мастерских могут расширить временные рамки самое большое до середины III в. до н. э. Таким образом, выпуск этого вида тары следует ограничить временем от конца IV до середины III вв. до н. э.

При всем единообразии амфор варианта II-A можно попытаться проследить его развитие. Центральным по графу классификации для всего варианта является сосуд № 92, который отличается рядом своеобразных черт. В его профилировке нет ярко выраженной угловатости, свойственной остальным образцам, особенно заметна плавность линий в профилировке плеч и тулова (прилож. 2, табл. XIV). Амфора имеет редкую для херсонесской тары ножку, повторяющую форму ножек гераклеяских сосудов (прилож. 2, табл. XXIV), и своеобразную ручку с прорезанным по всей ее длине желобком. Учитывая положение этой амфоры на графе и дату комплекса, где она найдена¹¹⁷, можно предположить, что данная амфора является одной из самых ранних в этом варианте. Ее своеобразие, возможно, является следствием формообразования, поиска формы для всего сосуда и его профильных частей. В основных деталях такая профилировка, видимо, была признана и повторялась многие десятилетия, а профили ручки и ножки такого признания не получили.

Амфоры варианта II-B отличаются от предыдущих более приземистыми пропорциями за счет меньшей высоты нижней части и, следовательно, общей высоты (прилож. 1, табл. 8). Кроме того, для них характерна более не встречающаяся во II типе ножка острореберной формы с обычным для этого типа желобком (прилож. 2, табл. XXII, ножки № 54, 67).

дований у с. Пивденное//МАСП. 1966. Вып. 5. С. 196. Рис. 7—5; Борисова В. В. Керамические клейма... С. 102, 105. Рис. 2а; Grace V. Standard Pottery Containers of the Ancient Greek World//Hesperia. 1949. Suppl. VIII. P. 185. Fig. 19—4.

¹¹⁶ Кац В. И. Типология и хронологическая классификация... Табл. II.

¹¹⁷ Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса... С. 101.

Известно всего 2 таких сосуда, оба найдены на поселении Панское-I (прилож. 2, табл. XIV, № 93, 94). На ручке одного из них имеется двухстрочное астиномное клеймо, где имя магистрата восстановить не удастся. Однако по многим признакам сохранившейся части легенды клейма и общей дате комплексов обе амфоры¹¹⁸ не могут быть датированы позднее первой трети III в. до н. э. (прилож. 3, табл. 6).

Перечисленные признаки и ряд косвенных соображений наводят на мысль, что вариант II-Б, как и амфора № 92 варианта II-А, отражают процесс поиска формы для тары емкостью около 1 гемигекта (4,37 литра), который в конечном счете воплотился в варианте II-А. Такие процессы были характерны и для других центров, например Гераклеи, где в первой половине III в. до н. э. выпускались амфоры одного стандарта, но с различными профильными частями¹¹⁹.

Вариант II-В представлен в выборке пятью сосудами из раскопок Херсонеса (№ 95, 96)¹²⁰, поселения Панское-I (№ 228, 229), и одной беспаспортной амфорой (№ 223)¹²¹. На одной из них сохранились следы росписи концентрическими полосами красной краской (прилож. 2, табл. XIV).

Сосуды имеют характерное для II типа конусовидное тулово, диаметр которого, как и у варианта II-А, приблизительно равен высоте верхней части. Близки и соотношения линейных размеров.

Абсолютные же размеры гораздо меньше: H_0 — около 38 см, D_1 — около 18 см, H_1 — около 18 см, H_3 — около 10 см, H — около 44 см (прилож. 1, табл. 9). Фактически эти сосуды являются уменьшенной копией варианта II-А, для чего при сохранении общего профиля были пропорционально уменьшены почти все линейные размеры. Вероятная стандартная мера емкости — 3 хойника или 1 хус (3,283 литра).

Нижней хронологической границей варианта II-В является первая треть III в. до н. э., определяемая по дате комплекса зданий Панского-I. Из херсонесских находок косвенно датируется только амфора из дома Аполлония. Среди прочего материала там

¹¹⁸ Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса... С. 100. Рис. 4—1.

¹¹⁹ Брашинский И. Б. Вопросы хронологии керамических клейм и типологического развития амфор Гераклеи Понтийской//НЭ. 1984. Вып. 14. С. 17.

¹²⁰ Ахмеров Р. Б. Амфоры древнегреческого Херсонеса... С. 167. Негатив в фотоархиве ГХЗ за № 75; Белов Г. Д. Эллинистический дом в Херсонесе//Тр. ГЭ. 1962. Т. 7. С. 153.

¹²¹ Некогда хранилась в Ялтинском музее. См.: Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 99.

найден мерный сосуд с клеймом Аполлофана Героидова¹²², магистратуру которого сейчас относят ко второй четверти II в. до н. э.¹²³ Видимо пока следует допускать, что выпуск амфор варианта II-B продолжался не менее столетия. Возможно, этот вид тары пришел на смену варианту II-A.

ТРЕТИЙ ТИП ХЕРСОНЕССКИХ АМФОР

До недавнего времени эти сосуды были известны в единичных экземплярах. За многие годы было опубликовано всего две амфоры с клеймами Геродота и Сополия (№ 100, 101)¹²⁴. Если бы не клейма, эти сосуды наверняка были зачислены в обширную категорию амфор неопределенных центров.

В настоящее время известно еще 8 сосудов разной степени сохранности. Амфора с клеймом Александра на одной ручке и монограммой на другой (№ 97) обнаружена в фондах Днепропетровского музея. Один сосуд (№ 98) происходит из раскопок Чайкинского некрополя, горло второго (№ 246) — с городища Тарпанчи. Еще пять амфор (№ 99, 102, 103, 224, 225) найдены при раскопках зданий У.6 и У.7 поселения Панское-I. На ручке одного из них встречено клеймо Кратона (прилож. 2, табл. XV; прилож. 3, табл. 7).

Этот тип херсонесской тары характеризуется строго конической формой тулова при значительной высоте горла и верхней части в целом. H_1 обычно составляет более половины глубины — $H_1/H_0=0,49-0,59$. Внутренний диаметр тулова колеблется около 27 см, глубина — около 56—59 см (прилож. 1, табл. 10, 11). Забегая вперед, следует отметить и удивительное постоянство в форме венцов — все они своеобразной трапецевидной формы (прилож. 3, табл. 7).

По ряду признаков в третьем типе тары можно выделить два варианта.

Вариант III-A включает амфоры № 97—99 и 224, для которых характерны следующие абсолютные размеры и их соотношения: H_1 — около 33 см, H_3 — около 27 см, H_3/D_1 — около 1,00.

¹²² Белов Г. Д. Эллинистический дом в Херсонесе... С. 153 сл.; Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса... С. 105 сл.

¹²³ Кац В. И. Типология и хронологическая классификация... Табл. II.

¹²⁴ Мозолевский Б. И. Скифские погребения у с. Нагорное близ г. Орджоникидзе на Днепропетровщине//Скифские древности. Киев, 1973. С. 228 сл. Рис. 34, 35; Борисова В. В. Керамические клейма... С. 102. Рис. 1а; Онайко Н. А. Античный импорт... С. 13, 92. Табл. XLV, 136; Борисова В. В. Керамические клейма... С. 102. Рис. 1, в.

У амфор варианта III-Б верхняя часть и горло меньшей высоты: H_1 — около 29 см, H_2 — около 23 см, H_2/D_1 — около 0,88. Предполагаемая стандартная мера емкости — 8 хойников или 2 гемигекта (8,74 литра).

Имеющиеся на амфорах клейма астиномов ранней группы датируются концом IV — первой третью III вв. до н. э. (прилож. 3, табл. 7). Хронология комплексов, где найдены сосуды, не противоречит этой дате. Возможно, что производство амфор третьего типа продолжалось до середины III в. до н. э., но вряд ли позднее.

ЧЕТВЕРТЫЙ ТИП ХЕРСОНЕССКИХ АМФОР

Известен единственный целый сосуд (№ 104) с поселения Панское-1, у которого ножка была отбита в древности явно преднамеренно (прилож. 1, табл. 12; прилож. 2, табл. XVI). Клейма на нем нет, но херсонесское происхождение, судя по характерному составу глины, сомнений не вызывает.

Веретенообразная форма амфоры не имеет аналогий в херсонесской таре. По относительной величине горла и верхней части этот сосуд сближается с вариантом III-А, однако прочие пропорции и линейные размеры индивидуальны (прилож. 1).

Эмпирический замер объема и анализ линейных размеров позволяют предполагать для этой амфоры вероятную меру емкости 5 хойников (5,47 литра).

Единичная находка не дает оснований уверенно говорить о существовании особого типа, и первоначально описанный сосуд включался в число амфор индивидуальной формы или в условную группу изолированных. Однако недавно в фондах Керченского музея была выявлена аналогичная беспаспортная амфора № 105, которая имеет ту же форму и очень близкие размеры. Однако по сравнению с амфорой № 104 у этой несколько большая высота нижней части (прилож. 1, табл. 12).

Время выпуска амфор четвертого типа определяется датой комплекса поселения Панское-1 — конец IV — первая треть III вв. до н. э.

ПЯТЫЙ ТИП ХЕРСОНЕССКИХ АМФОР

Как и четвертый, этот тип херсонесской тары выделяется предположительно на основании всего двух находок — одной целой и одной фрагментированной амфор (прилож. 2, табл. XVI).

Амфора № 106 (вариант V-А?) найдена на поселении Боль-

ной Кафель в Северо-Западном Крыму в культурных отложениях, датирующихся не ранее первой трети II в. до н. э.¹²⁵ Этот сосуд имеет основные размеры, близкие к варианту I-Б (H_0 , D_1 , d), и в то же время совершенно иную форму. Условно ее можно назвать биконической, поскольку амфора имеет очень покатые плечи, почти равные высоте горла ($H_1=27$ см, $H_3=16$ см). Соотношение $D_1/H_0=0,52$, что близко к аналогичному значению для варианта I-А. Весьма своеобразны у этой амфоры и профильные части. Ножка не имеет утолщения и напоминает синопские, а венчик уплощен и очень слабо выражен (прилож. 2, табл. XXV, 68; табл. XX, 131).

Для амфоры № 107 (вариант V-Б?) характерна та же профилировка горла и плеча, однако она имеет несколько больший диаметр тулова ($D_1=34,6$ см) при меньшей высоте горла. Найдена она в керамической мастерской № 1 в Херсонесе и датируется вряд ли позднее середины III в. до н. э.

Замер фактической емкости первой амфоры дал значение в 19,5 литра, что соответствует стандартной мере в 4 гемигекта (17,51 литра). Амфора № 107, видимо, имела большую емкость, может быть в 5 гемигектов.

Достаточно надежно установить хронологию тары V типа удастся только в дальнейшем. Сейчас же можно констатировать ее производство от середины III в. до н. э. до первой трети, может быть половины II в. до н. э. Учитывая совпадение стандартных мер амфоры № 106 и варианта I-Б, можно предположить, что сосуды V типа сменили в конце III — начале II вв. до н. э. вариант I-Б, с которым первое время они сосуществовали.

АМФОРЫ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ФОРМЫ (ИЗОЛИРОВАННЫЕ)

Граф классификации показал наличие в рассматриваемой выборке четырех изолированных сосудов с индивидуальным набором признаков (№ 108—111). Еще две фрагментированные верхние части амфор неизвестной пока полной формы (№ 112, 113) включены в эту условную группу предположительно.

Амфора № 108 обнаружена на поселении «Чайка» в 1965 г., к числу херсонесских отнесена по характерной глине с включениями известняка и пироксена. Сосуд небольших размеров: высота 44 см, глубина — 36,3 см, диаметр тулова — 21 см, высота верхней части — 18 см (прилож. 1, табл. 14; прилож. 2, табл. XVI).

¹²⁵ Щеглов А. Н. Раскопки и разведки в Северо-Западном Крыму//АО за 1982. М., 1984. С. 346.

По этим размерам он ближе всего стоит к варианту II-B, но совпадения в размерах и особенно в их соотношениях не наблюдается. Кроме того, профилировка тулова этой амфоры не имеет ничего общего с конусовидной формой тулова II типа. Здесь ярко выражена пифоидность, проявляющаяся в плавной, округлой профилировке всего корпуса, который завершается очень маленькой ножкой острореберной формы на удлиненном стволе. Венчик довольно обычной клювовидной формы (прилож. 3, табл. 8). Амфора реставрирована и потому замерить фактическую емкость не удастся, расчет же по чертежу дает значение полного объема в 5,6 литра. Можно предполагать стандартную меру в 1 гемигект или 4 хойника (4,37 литра), хотя разница между полной емкостью и содержанием предполагаемой меры слишком велика. Прямых оснований для узкой датировки амфоры не имеется. Однако такие формы венца и ножки, как будет показано ниже, являются в херсонесском амфорном производстве наиболее ранними и практически не встречаются позднее середины III в. до н. э.

Амфора № 109 по своим крохотным размерам совершенно уникальна в практике амфорного производства эллинистического времени не только для Херсонеса, но и для всего греческого мира. Обнаружена она в 1977 г. в склепе некрополя Керкинитиды¹²⁶. Авторы публикации связывают ее со вторичным скифским погребением II — середины I вв. до н. э.

Клейма на амфоре нет, однако ее херсонесское (керкинитское?) происхождение особых сомнений не вызывает. Глина светло-коричневая с известняком, однако обжиг был не очень качественным, поскольку поверхность сосуда «мажется». Любопытна еще одна деталь — в глине присутствует толченая ракушка, чего никогда не бывает в тесте стандартных херсонесских сосудов.

При небольших размерах: высота 24,8 см, диаметр тулова — 14 см, глубина 22,5 см, высота верхней части — 12 см, высота горла — 7 см (прилож. 1, табл. 14; прилож. 2, табл. XVI), полная емкость амфоры составляет 1,23 литра, что, видимо, соответствует мере в 1 хойник (1,094 литра). Форма этого сосуда также уникальна для херсонесской тарной продукции. Цилиндрическое горло несколько расширяется к венцу, тулово шаровидное, заканчивается ножкой без утолщения. Венчик валикообразный, самый типичный для херсонесских амфор, а ручки несколько необычны — в сечении они дают почти правильный круг, а не эллипс.

¹²⁶ Михлин Б. Ю., Бирюков А. С. Склеп с уступчатым перекрытием в некрополе Керкинитиды // Население и культура Крыма в первые века нашей эры. Киев, 1983. С. 38, 42. Рис. 7—6.

Почти все признаки этой амфоры настолько своеобразны, что объединить ее с какими-либо известными типами тары нет никакой возможности. Только форма ножки сближает ее с амфорой № 106 пятого типа, который является самым поздним в Херсонессе. Учитывая это обстоятельство и датировку комплекса, в котором она была найдена, можно предположить, что данный экземпляр выпущен не ранее начала — середины II в. до н. э., может быть в небольшой серии для каких-то особых целей. Нельзя исключить и ее керкинитское происхождение.

Амфора № 110 обнаружена в кургане Карагадеуашх вместе с амфорой № 7 группы I-A-2¹²⁷, с которой она очень близка как по пропорциям, так и по качественным признакам: идентичен состав глины, у обеих отсутствует ангоб и др. Однако этих признаков недостаточно для отнесения к I типу сосудов. Определенную осторожность заставляет проявлять и единичность такой находки, что, возможно, объясняется одной из попыток формотворчества (прилож. 1, табл. 14; прилож. 2, табл. XVI).

Полная емкость сосуда 6,5 литра, что, видимо, соответствует мере в 5 хойников (5,47 литра). По отношению к амфоре № 7 это будет вчетверо меньшая мера емкости.

Как и большая амфора, данный сосуд датируется второй половиной IV в. до н. э., возможно только третьей четвертью столетия.

Амфора № 111 найдена Б. Н. Мозолевским в кургане № 11 у с. Нагорное в Днепропетровской области¹²⁸, и отнесена к херсонесской продукции, видимо, на основании сходства глины. Судя по описанию, фотографии, чертежу и приведенным размерам, и, несмотря на отсутствие аналогий, ее херсонесское происхождение вполне допустимо.

Амфора имеет непропорционально широкое тулово ($D_1 = 25,4$ см), при небольшой высоте (45 см) и глубине (43 см). По соотношению линейных размеров она ближе всего к крупным амфорам группы I-A-1, хотя и не объединяется с ними (прилож. 1, табл. 14; прилож. 2, табл. XVI).

Анализ параметров позволяет предполагать, что стандартная мера емкости этого сосуда равна 7 хойникам (7,66 литра).

¹²⁷ Бобринский А. Доклад о действиях императорской археологической комиссии за 1888 год // ОАК за 1882—1888 гг. СПб., 1891. С. ССIII—СССXXXIV; Лаппо-Данилевский А., Мальмберг В. Древности Южной России. Курган Карагадеуашх // МАР. 1894. Вып. 13. С. 10, 41; Зеест И. Б. К вопросу о боспорских амфорах... С. 159. Рис. 2. И. Б. Зеест приведены неточные размеры амфоры.

¹²⁸ Мозолевский Б. Н. Скифские погребения... С. 207. Рис. 17—17, 19.

Точно датировать амфору трудно. Видимо, время ее выпуска примерно соответствует дате херсонесской амфоры № 100 третьего типа с клеймом Геродота на ручке из этого же кургана (первая треть III в. до н. э.).

Амфоры № 112, 113 дошли до нас в сильно фрагментированном виде — от одной сохранилась верхняя часть с одной ручкой и ножка, от другой только венец с частью одной ручки, — иначе было бы основание выделить новый вариант тары. Пока же резонно ограничиться включением их в группу изолированных.

Сосуды характеризуются своеобразным набором признаков. При незначительном диаметре устья (около 6 см) диаметр тулова весьма солидный (D_1 = около 22 см), высота верхней части 17 см, высота горла около 10 см (прилож. 1, табл. 14). По линии наибольшего диаметра имеется четыре концентрические полосы красной краской. Ручки уплощенной формы, как у кувшинов, ножка же стандартна — обычной для херсонесской тары острореберной формы, которая встречается до середины III в. до н. э. Венцы имеют клювообразную и трапециевидную профилировку, характерную для того же времени (прилож. 2, табл. VIII). Глина напоминает гераклейскую, однако, как показывает просмотр образцов, сколотых с херсонесских клейм, достаточно часто встречается и в херсонесских изделиях.

Весьма вероятно, что в массовом керамическом материале фрагменты этих амфор встречались и ранее, однако по уплощенной ручке, узкому горлу, тонким стенкам с остатками раскраски они вероятнее всего заносились в категорию кувшинов. Полная профилировка сосудов, глубина, высота и стандарт емкости пока не реконструируются. Время выпуска данных образцов тары определяется общей датой комплекса Панское-I, где они найдены — конец IV — первая треть III вв. до н. э.

ПРОФИЛЬНЫЕ ЧАСТИ ХЕРСОНЕССКИХ АМФОР

В основу классификации были положены графически зафиксированные венцы и ножки на целых и фрагментированных амфорах. Такой принцип отбора коллекции позволяет выявить сочетаемость типов херсонесских амфор с определенными типами венцов и ножек. Выборка венцов, помимо того, была дополнена теми профилями из различных музейных собраний, которые хорошо датируются на основании клейм, хотя и не могут быть отнесены к какому-либо типу амфор (прилож. 3, табл. 9). Всего по простому алгоритму в соответствии с описанной методикой было клас-

сифицировано 155 венцов и 76 ножек (прилож. 2, табл. XVIII—XXV).

Для проверки построенных типологических схем профильных частей была привлечена коллекция в составе 744 обломков венцов и 87 ножек херсонесских амфор из здания № 6 поселения Панское-I¹²⁹. Это позволило скорректировать типологию с точки зрения распространенности форм для отрезка времени с конца IV по первую треть III вв. до н. э.

Граф классификации венчиков херсонесских амфор (см. рис. 2) позволяет достаточно уверенно выделить в данной выборке три типа венчиков, каждый из которых самостоятелен и независим от других, хотя и содержит переходные формы.

Первый тип (клювообразные венцы). К нему отнесено 58 профилей (прилож. 2, табл. XVIII; прилож. 3, табл. 11), для которых характерна обработка наружной поверхности с наклоном наружу, причем чаще всего верхняя часть профиля или доминирует, или равна нижней части. Очень часто присутствует гребешок на верхней поверхности венца с внутренней стороны, или по оси, но никогда не встречается на наружной стороне верхней поверхности. В других случаях верхняя поверхность венца оформлена в виде дуги окружности или горизонтальной площадки.

Чаще всего обработка нижней поверхности (переход от утолщения венца к стенке горла) оформлялась в виде дуги окружности. В то же время иногда встречались венцы «нависающие», у которых этот переход осуществлен под прямым или острым углом (№ 19, 22, 33, 38, 85, 98 и др.). Имеются образцы (№ 38, 43, 89, 101), видимо, со случайными искажениями формы.

Вариации внутри типа довольно значительны. Прослеживается разброс венцов по размерным показателям. Имеются очень крупные экземпляры (№ 7, 17, 77, 84) с резко выраженной клювовидностью. Довольно много венцов уплощенной формы (№ 20, 25, 57, 63, 64, 101 и др.). Известно достаточное количество промежуточных переходных форм (№ 19, 52).

Клювообразные венцы встречаются только на амфорах вариантов I-A, I-B, II-A (прилож. 3, табл. 1—5). Судя по тому, что исключительно эти венцы присутствуют на амфорах 1 и 2 групп варианта I-A (третья четверть IV в. до н. э.), в целом I тип венцов следует считать наиболее ранним (венцы № 1—3, 5 и др.).

¹²⁹ Массовый фрагментированный амфорный материал обрабатывался в 1973—1980 гг. камеральной группой Тарханкутской экспедиции. Все результаты по данной категории керамического материала были предварительно суммированы В. А. Веретенниковым.

1.71

С конца IV в. до н. э. они появляются на амфорах новых видов (группа I-A-3 и варианты I-B и II-A). В небольшом количестве венцы I типа известны для второй половины III в. до н. э. и только на сосудах варианта I-B (прилож. 3, табл. 3). Видимо, где-то в третьей четверти III в. до н. э. I тип венцов прекращает свое существование (прилож. 3, табл. 11, табл. I).

Общая тенденция в развитии этого типа профиля — от широко хорошо выраженных клювовидных форм к уплощению и одновременно к подрезке нижней поверхности под прямым или острым углом.

Безотносительно к типам сосудов венцы I типа известны в сочетании с клеймами целого ряда магистратов от конца IV до середины III вв. до н. э. (прилож. 3, табл. 10).

В коллекции из здания № 6 поселения Панское-I, не считая целых и реставрированных сосудов, выявлено 376 обломков клювовидных венцов I типа, в том числе 90 нависающих. Эти обломки, судя по сумме углов фрагментов, происходят как минимум от 66 условно целых херсонесских амфор. Каких-либо новых форм венцов в рамках I типа в этой коллекции не оказалось.

Второй тип (валикообразные венцы). По графу классификации (см. рис. 2) к нему отнесено 73 образца из нашей выборки. Обработка верхней и наружной поверхностей в виде плавной дуги окружности является типобразующим признаком (прилож. 2, табл. XIX). Нижняя поверхность, как и у I типа венцов, оформлялась разнообразно — в виде дуги (№ 39, 56 и др.), под прямым углом (№ 12, 15, 40, 50 и др.); под острым углом (№ 21, 29, 49 и др.). Есть несколько образцов, у которых прослеживается влияние I типа (№ 13, 29, 34, 94, 122).

Валикообразные венцы встречаются на амфорах вариантов I-B, I-B, II-A, IV и V типов. Некоторые венцы на амфорах варианта II-A (№ 59, 62, 65, 67—69) по размерам значительно меньше остальных, что соответствует меньшим размерам самих сосудов.

Судя по образцам с целых амфор и клейменных горл валикообразные венцы появляются в конце IV в. до н. э. на амфорах групп I-A-3 и 4, вариантов I-B, I-B и II-A (прилож. 3, табл. 11). Появление валикообразных венцов совпадает с такими крупными изменениями в организации амфорного производства, как расширение ассортимента тары, начало астиномного клеймения, появление ангоба.

Верхняя граница существования валикообразных венцов, судя по амфоре V типа, приходится на первую половину II в. до н. э. В сочетании же с клеймами эти венцы пока встречаются не позднее второй половины III в. до н. э. (прилож. 3, табл. 10, 11).

Из коллекции керамики, обнаруженной в здании № 6 поселения Панское-I (конец IV — первая треть III в. до н. э.), происходят 314 обломков валикообразных венцов примерно от 57 условно целых херсонесских амфор. Новых разновидностей венцов II типа в этой выборке не встречено, однако есть венцы более уплощенные (шириной 10—11 мм), имеются образцы обычного облика, но с ребром на внутренней поверхности (типа № 122), за счет сильного отгиба венца наружу. Встречены профили с небольшим уступом ниже утолщения.

В целом коллекция из здания 6 для своего времени дает примерно то же количественное соотношение профилей венцов I и II типов, что и наша выборка.

Третий тип (трапецевидные венцы). К нему отнесено 15 форм, для которых характерна обработка верхней и наружной боковой поверхностей в виде площадок близко к горизонтали или вертикали. Нижняя поверхность венца (переход от утолщения к стенке горла) почти всегда четко выделена (прилож. 2, табл. XX).

Предположительно можно выделить два варианта профилей этого типа. Для первого типична обработка наружной поверхности с наклоном внутрь с горизонтальной или наклонной площадкой (№ 71, 72, 129, 136 и др.).

Для второго варианта характерна обработка наружной поверхности в виде вертикальной линии (№ 78, 81, 104 и др.).

Чаще всего венцы III типа встречаются на амфорах варианта II-A и III типа, причем на сосудах последнего типа другие венцы неизвестны. Изредка они бывают на амфорах вариантов I-B, II-B и V типа (прилож. 3, табл. 3, 5, 7).

Подавляющая часть венцов III типа на основании общей хронологии типов сосудов и по клеймам датируется в пределах конца IV — середины III в. до н. э. (прилож. 3, табл. 10, 11). Лишь венец № 104 (в сочетании с клеймом Симая Парфеноклова) и венец № 131 (амфора V типа) должны быть отнесены к первой трети II в. до н. э. От прочих венцов III типа они отличаются сильной уплощенностью, т. е. выделяются и морфологически.

Выборка в 76 ножек херсонесских амфор, классифицированная по простому алгоритму, показала наличие четырех типов профилей (см. рис. 3). Первый и второй типы имеют слабо выраженную связь друг с другом, третий и четвертый самостоятельны.

Первый тип (острореберные ножки). По графу классификации к этому типу отнесен 31 образец. Все они отличаются резко выраженным утолщением с характерным ребром по линии наибольшего диаметра (прилож. 2, табл. XXI, XXII). Обычно угол пере-

лома на ребре близок или меньше 90° . Внутри типа связь между объектами проявляется на среднем уровне (5—6 общих признаков из 8 возможных), что объясняется большим разнообразием форм. В общем же плане внутри типа можно наметить две основные разновидности: ножки с плавным переходом от ствола к утолщению ножки (№ 1, 3, 6, 12, 57 и др.) и ножки с резким переходом к утолщению под прямым или острым углом (№ 13, 14, 36, 63 и др.). В первом случае верхняя и нижняя части утолщения примерно равны, во втором — доминирует нижняя часть.

Ножки I типа известны в основном на амфорах вариантов I-A, I-B и II-B (13, 13 и 2 случая соответственно). Причем для амфор 1 и 2 групп варианта I-A известен исключительно данный тип (прилож. 3, табл. 1, 12). Последнее позволяет считать остро-реберные ножки самым ранним типом для херсонесской тары. Наиболее поздние же образцы встречаются на сосудах варианта I-B, но и они не выходят за середину III в. до н. э. (прилож. 3, табл. 12, табл. I). Складывается впечатление, что для поздних ножек I типа характерна вторая разновидность профиля — где доминирует нижняя часть утолщения (№ 13, 14, 36, 40 и др.).

Из 87 ножек херсонесских амфор из здания № 6 поселения Панское-I к I типу уверенно можно отнести 42 образца. Новые вариации профилей не обнаружены.

Второй тип (валикообразные ножки). Рассмотренная выборка дает в соответствии с графом классификации 28 таких образцов. Они хорошо выделяются по оформленной в виде валика боковой поверхности утолщения. Переход от тулова к утолщению может быть плавным (№ 10, 35, 37 и др.), в виде небольшой грани (№ 19, 38), или с уступом — под прямым углом (№ 21, 32, 41 и др.). Углубление на подошве может быть конусовидной, чашевидной формы, часто с желудем в центре.

Внутри типа прослеживается тесная связь между объектами на уровне 7—8 общих признаков из 8 возможных (см. рис. 3).

Выявляется несомненная типологическая связь второго типа ножек с первым типом. На некоторых ножках (№ 5, 10, 59, 73) сочетаются признаки обоих типов. Это характеризует не только преемственность одного типа от другого, но и позволяет установить нижнюю хронологическую границу появления ножек II типа. Видимо одновременно они формируются на сосудах третьей группы варианта I-A и варианта I-B в конце IV в. до н. э. До середины III в. до н. э. они сосуществуют с ножками I типа, а позднее полностью господствуют в амфорном производстве Херсонеса. Одновременно валикообразные ножки встречаются на амфорах вариантов I-B, I-Г (прилож. 3, табл. 2—4, 12).

В массовом материале из здания № 6 Панского-I зафиксировано 45 валикообразных ножек, в том числе 5 экз. новой разно-

видности. У последних при прочих признаках II типа в месте перехода от ствола ножки к утолщению имеется неглубокая кашавка.

Третий тип (прогераклейские ножки). В нашей выборке всего 2 профиля данного типа, для которых характерно преобладание верхней части утолщения и плавная его профилировка (прилож. 2, табл. XXIV). Сходство их с ножками гераклейских амфор несомненно. По клейму на одной из амфор и в соответствии с хронологией вариантов I-Б и II-А, где известны эти ножки, они датируются в пределах конца IV — первой трети III в. до н. э. (прилож. 3, табл. 3, 4, 12). Единичный образец ножки III типа встречен нами в массовом материале из раскопок гончарных мастерских Херсонеса¹³⁰.

Четвертый тип ножек. К нему по графу классификации отнесено 12 образцов, принадлежащих сосудам исключительно одного варианта II-А (прилож. 2, табл. XXV; прилож. 3, табл. 5). В основном для этих ножек характерны небольшие размеры с абсолютным преобладанием верхней части утолщения. Чаще всего они имеют на переходе от ствола к утолщению круговой желобок (№ 43, 46, 49, 52 и др.), иногда в дополнение к нему невысокий круговой валик (№ 51). Аналогичный валик имеется на ножке амфоры № 100 третьего типа, найденной в кургане у с. Нагорное. Судя по рисунку в публикации ножка этого сосуда является разновидностью четвертого типа. В целом этот тип ножек датируется от конца IV по вторую треть III вв. до н. э. Более детальное членение пока провести не удастся (прилож. 3, табл. 12).

Ножки изолированные. В соответствии с графом классификации выделяется три таких образца (прилож. 2, табл. XXV). Ножка № 55 близка к валикообразным, но отличается некоторой угловатостью в профилировке и, главное, своеобразным углублением на подошве в виде цилиндра. Такие углубления очень часто встречаются на хиосских амфорах IV в. до н. э.

Две своеобразные ножки № 68, 70 в виде короткого ствола без утолщения встречены на поздних амфорах № 106, 109, датирующихся первой половиной II в. до н. э. В профилировке этих ножек явно читается синопская традиция.

¹³⁰ ГХЗ, инв. № 1/36442.

СХЕМЫ СОЧЕТАНИЯ ТИПОВ АМФОР С ТИПАМИ ВЕНЦОВ И НОЖЕК

Анализ этих схем, как и следовало ожидать, показывает довольно сложную картину одновременного бытования различных видов тарной продукции с соответствующими профильными частями (прилож. 3, табл. I—III).

Наиболее «чистым» видом тары являются первые две группы варианта I-A, для которых характерны первый тип ножки и первый тип венца. На более поздних сосудах 3 и 4 групп этого варианта наряду с ними встречаются валикообразные венцы и ножки.

Амфоры варианта II-A легко выделяются по специфичным ножкам IV типа. Венцы же на этих сосудах встречаются всех трех типов примерно в равной пропорции, что закономерно объясняется хронологией варианта — с конца IV до середины III вв. до н. э.

О сочетании форм профильных частей на амфорах третьего типа пока трудно говорить с достаточной уверенностью. Все известные венцы имеют трапециевидную форму (III тип), а единственная ножка — разновидность IV типа. Однако учитывая хронологию этого вида тары — конец IV — первая треть III вв. до н. э. — можно ожидать появления на этих сосудах и других типов венцов и ножек.

То же самое можно сказать об амфорах вариантов I-B и I-Г, на которых известны пока только валикообразные профильные части.

Для всех поздних сосудов (V тип и изолированная № 109) характерной является ножка «синопского» образца без утолщения или же редкая форма с цилиндрическим углублением на подошве (амфора варианта II-B). Похоже на то, что на рубеже III — II вв. до н. э. происходит смена традиций и на новых образцах тары появляются новые типы профильных частей.

Наиболее запутанную картину мы имеем для тары варианта I-B. Эти сосуды встречаются с венцами всех трех типов и ножками самых различных форм, за исключением IV типа (прилож. 3, табл. I). Такое разнообразие профильных частей объясняется наибольшей распространенностью данного варианта амфор на протяжении примерно 120—130 лет — с конца IV по начало II вв. до н. э. Вместе с тем несомненно, что в основной своей массе первать тип венца и первый тип ножки для этих сосудов следует считать более ранними явлениями, чем валикообразные венцы и ножки.

ИТОГИ КЛАССИФИКАЦИИ

Общая картина амфорного производства эллинистического Херсонеса может быть реконструирована следующим образом (прилож. 2, табл. XVII). Выпуск тары начинается с крупных сосудов первой группы варианта I-A в самом начале второй половины IV в. до н. э. Первоначально сосуды не клеймились и не ангобировались. Те же признаки присущи для амфор следующей второй группы варианта I-A. Дальнейшее развитие первый тип тары получает в конце IV — начале III в. до н. э., когда начинается выпуск амфор вариантов I-A-3,4, I-B, I-V, I-Г. С этого времени сосуды как первого, так и других типов в обязательном порядке ангобировались. Тогда же утверждается практика клеймения продукции.

Наиболее массовым видом амфор первого типа был вариант I-B, видимо ставший базовым стандартом Херсонеса до конца III в. до н. э. Более поздние амфоры этого варианта неизвестны. Лишь фрагмент горла с клеймом Симая Парфеноклова (прилож. 3, табл. 10), принадлежность которого к варианту I-B весьма спорна, может быть отнесен к первой трети II в. до н. э. Таким образом, хронология первого типа херсонесских амфор ограничивается третьей четвертью IV — концом III вв. до н. э.

Закономерен вопрос, насколько самобытна морфология сосудов первого типа, с которых начинается производство тары в Херсонесе, нет ли параллелей в амфорах других центров? Высказано мнение, что крупные сосуды варианта I-A нашей классификации очень напоминают синопскую тару IV в. до н. э.¹³¹ Сравнение линейных размеров и форм синопских амфор первой половины — середины IV в. до н. э.¹³² и херсонесских амфор первого типа дает основание согласиться с этим предположением. Из трех видов синопских сосудов указанного времени по крайней мере два вида (с мерами в 7 и 6 аттических хоев)¹³³ находят параллели в херсонесских вариантах I-A и I-B. Очень близки или совпадают их линейные размеры, вполне сопоставимы и объемы сосудов, хотя херсонесский стандарт скорее всего базировался не на хое, а на гемнекте.¹³⁴

Гипотеза о просинопском характере первого типа херсонесской тары подкрепляется и некоторыми соображениями косвенного порядка. Так, ничем иным, кроме прямого влияния Синопцы нельзя

¹³¹ Борисова В. В. Керамические клейма... С. 101.

¹³² Брашинский Н. Б. Методы исследования... Табл. 8.

¹³³ Там же. С. 114 сл.

¹³⁴ См. главу III.

объяснить появление в Херсонесе практики астиномного клеймения тары, не характерной для других центров. Письменные источники не освещают взаимоотношения этих двух центров, однако археологический материал зримо отразил интенсивные синопско-херсонесские контакты. По данным керамической эпиграфики с середины IV в. до н. э. отмечается резкое усиление синопского импорта в Херсонес, причем концентрация синопских амфорных клейм этого времени в Херсонесе в два раза выше, чем в среднем по всему Северному Причерноморью¹³⁵. Весьма вероятно, хотя это и невозможно подтвердить какими-то фактами, что в Херсонесе в середине IV в. до н. э. переселилась группа синопских керамистов.

Синопское влияние не ограничилось одним первым типом амфор. Появившийся во второй половине III в. до н. э. пятый тип херсонесской тары создан в духе той же традиции. Размеры, профилировка сосудов, даже характерная «просинопская» ножка — все это находит определенные аналогии среди синхронной синопской продукции¹³⁶. Поскольку пятый тип амфор пришел на смену варианту I-B и просуществовал до середины II вв. до н. э., можно говорить об устойчивом влиянии Синопы на амфорное производство Херсонеса на всем его протяжении.

Второй тип амфор Херсонеса появляется в последней четверти IV в. до н. э. и бытует до середины III в. до н. э. Три варианта этого типа представляют тару небольшой емкости в пределах 3—5 литров. Давно замечено сходство этой группы херсонесской тары с гераклейскими амфорами позднего типа периода клеймения¹³⁷. Действительно, варианты II-A и II-B повторяют гераклейские амфоры конца IV — начала III вв. до н. э. в основных размерах и профилировке¹³⁸, а, кроме того, совпадает и стандартная мера¹³⁹. Различия незначительны и касаются в основном профилей ножек и венцов. В частности, на херсонесской таре встречаются венцы трапециевидной формы, копирующие фасосские образцы (прилож. 3, табл. II).

Постоянные и крепкие связи Херсонеса со своей метрополией прослеживаются на протяжении всего IV в. до н. э. Первая поло-

¹³⁵ Кац В. И. Экономические связи позднеклассического Херсонеса // АМА. 1979. Вып. 4. С. 190.

¹³⁶ Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 90. Табл. XIII, 29.

¹³⁷ Зеест И. Б. Керамическая тара Боспора... С. 100; Борисова В. В. Керамические клейма... С. 101.

¹³⁸ Ср.: Брашинский И. Б. Греческий керамический импорт... С. 120. № 119—123. Табл. X.

¹³⁹ Брашинский И. Б. Методы исследования... С. 89, 109. См. также главу III.

вина столетия является периодом интенсивного ввоза гераклейского вина в Херсонес¹⁴⁰, а в конце столетия, видимо, устанавливаются определенные соглашения в области монетной политики¹⁴¹.

Недавно появилась еще одна линия аналогии для херсонесских амфор варианта II-A. На поселении Панское-I найдено две малые фрагментированные синопские амфоры¹⁴², у которых размеры и профилировка тулова те же, что и у гераклейских и херсонесских образцов. Датируются они концом IV — первой третью III вв. до н. э. К сожалению, на этих сосудах отсутствуют профильные части, что не дает возможности проверить в деталях гипотезу о вероятной генетической связи синопской и херсонесской продукции данного типа. Вместе с тем не исключается, что близкие по форме и стандарту виды амфор в Геракле, Синопе и Херсонесе имеют общее происхождение.

В профилировке амфор третьего типа, синхронном с вариантом II-A, ощущается несомненное влияние фасосских биконических амфор IV в. до н. э. Повторена не только форма, но и основные размеры¹⁴³. На херсонесских амфорах третьего типа сдублированы даже типично фасосские трапециевидные венцы.

Что же касается редких сосудов четвертого типа, производившихся в конце IV — первой трети III вв. до н. э., то их морфология не находит аналогий среди синхронных групп керамической тары. Видимо, этот оригинальный тип веретенообразных сосудов возник в Херсонесе совершенно самобытно.

ГЛАВА III

СТАНДАРТНЫЕ МЕРЫ ЕМКОСТИ АМФОР ЭЛЛИНИСТИЧЕСКОГО ХЕРСОНЕСА. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ

Давно установлено, что греческая керамическая тара изготавливалась в соответствии с определенными стандартами емкости¹. В последние годы И. Б. Брашинскому удалось выяснить конкрет-

¹⁴⁰ Кац В. И. Экономические связи... С. 184.

¹⁴¹ Анохин В. А. Монетное дело Херсонеса. Киев, 1977. С. 37 сл.; Грандмезон Н. И. Заметки о монетах Херсонеса // Нумизматика античного Причерноморья. Киев, 1982. С. 37.

¹⁴² Раскопки 1979 г. У 7/1, АО. Оп. 19/27, 20/16.

¹⁴³ См.: Брашинский И. Б. Методы исследования... С. 112 сл. Табл. 6.

¹ Траков Б. Н. Тара и хранение сельскохозяйственных продуктов в классической Греции VI—IV вв. до н. э. // ИГАИМК. 1935. Вып. 108. С. 174 сл.;

ные меры емкости амфор для ряда центров². Делались попытки такого исследования и на херсонесском материале³, в том числе и автором⁴.

Основные положения нашей статьи пока сохраняют свою силу, однако приток новых материалов требует расширения и углубления сделанных ранее выводов. Источниковедческая база для такой работы за последние годы выросла более чем в два раза, и сейчас мы располагаем выборкой в 92 замера емкости и линейных размеров для разнотипных целых и археологически целых сосудов херсонесского производства. В соответствии с описанной методикой это позволяет провести репрезентативные метрологические исследования.

Распределение выборки на основании гистограммы емкостей дает довольно запутанную картину, и все же прослеживается несколько крупных пиков. Сравнение этих пиков емкости с типологическим рядом амфор показывает, что в целом группировка по емкости совпадает с типологической принадлежностью. Близкие значения емкости имеют группы I-A-1 и I-A-3, I-A-2 и I-A-4, вариант I-B и V тип, варианты I-Г и III-A, варианты II-A и II-B (прилож. 4, табл. 1). Представительность выборок емкостей по типологическим группам и вариантам различна. Лучше всего представлен вариант I-B — 38 амфор с замерами фактической емкости. Для варианта II-A известно 16 таких сосудов, группа I-A-1 и вариант I-B — по 7 сосудов и т. д. Замеры емкостей амфор группы I-A-4, вариантов II-B, III-B и V типа пока единичны.

В основном емкости амфор внутри каждой группы, варианта или типа колеблются незначительно. Исключение составляет вариант I-B, объединяющий сосуды с солидной, на первый взгляд, разницей в объеме (16,3—20,1 литра). О возможности подобной вариации объемов однотипных сосудов в свое время предупреж-

Grace V. Standard Pottery Containers of the Ancient Greek World//Hesperia. 1949. Suppl. VIII. P. 175; Брашинский И. Б. Методика изучения стандартов древнегреческой керамической тары//СА. 1976. № 3. С. 94.

² Брашинский И. Б. Амфоры Менды//ХКААМ. М., 1976; Его же. Стандарты линейных мер в керамическом производстве Синопы//ИКАМ. М., 1977; Его же. Фасосская амфора из Нимфея и некоторые вопросы античной метрологии//ВДИ. 1978. № 2; Его же. Стандарты родосских амфор//КСИА. 1978. № 156; Его же. Методы исследования античной торговли. Л., 1984. С. 92 сл.

³ Борисова В. В. Керамические клейма Херсонеса и классификация херсонесских амфор//НЭ. 1974. Вып. XI. С. 111; Николаенко Г. М. О стандартах емкости эллинистического Херсонеса//ВДИ. 1978. № 3.

⁴ Монахов С. Ю. Еще раз о стандартах емкости амфор эллинистического Херсонеса//ВДИ. 1980. № 4.

дали В. Грейс и И. Б. Брашинский⁵. Кроме того, для всех сосудов варианта I-B, как отмечалось в предыдущей главе, в целом характерно не только однообразие формы, но и стандартность линейных размеров. Расчет величины стандартного отклонения фактической емкости амфор этого варианта показал, что почти все значения укладываются в пределах $\pm 2\sigma$ (16,67—20,67 литра), и абсолютно все — в пределах $\pm 3\sigma$, т. е. выборка соответствует закону нормального распределения.

Группировка массива амфор по фактической емкости позволила перейти к выявлению предполагаемых стандартных мер емкости. При этом имелось в виду, что содержание такой меры, как правило, должно быть меньше фактической емкости сосудов данного варианта или группы. Это следует как логически, так и из указаний источника, где рекомендуется заполнять амфору только до основания ручек (Sato, 113).

При чрезвычайной пестроте метрологических систем в греческих центрах и отсутствии прямых указаний источников о херсонесских стандартах выявить древние единицы объема можно по тому, какие из предполагаемых античных мер являются для херсонесских амфор наиболее предпочтительными (прилож. 4, табл. 2). Судя по всему, такими единицами являются хойник (1,094 литра) и основанный на хойнике гемигект в 4,377 литра⁶.

Принято считать, что и хойник и гемигект использовались как меры сыпучих продуктов. В то же время в Афинах двойной хойник известен в качестве единицы емкости жидкостей. Высказано мнение, что в античности имели место и другие меры емкости жидких тел, основанные на хойнике⁷. О широком использовании хойниковых мерных сосудов свидетельствует и археологический материал. Одна мерная ойнохоя в 1 хойник найдена на афинской Агоре⁸, другой клейменный мерный кувшин близкой емкости обнаружен в Херсонесе⁹. Таким образом, гемигектовые или хойниковые эквиваленты для херсонесских амфор (прилож. 4, табл. 2) не должны вызывать недоумения:

⁵ Grace V. *Standard Pottery...* P. 176; Брашинский И. Б. *Методика изучения стандартов...* С. 89.

⁶ Hultsch Fr. *Griechische und römische Metrologie*. Berlin, 1882. S. 305. Tab. X.

⁷ Lang M. *Numerical Notation on Greek Vases*//Hesperia. 1956. Vol. XXV. P. 2.

⁸ Lang M., Crosby M. *Weights, Measures and Tokens*//The Athenian Agora. 1964. Vol. 10. P. 58.

⁹ Белов Г. Д. *Эллинистический дом в Херсонесе*//Тр. ГЭ. 1962. Т. VII. С. 153; Кац В. И., Монахов С. Ю. *Амфоры эллинистического Херсонеса с поселения Панское-I в Северо-Западном Крыму*//АМА. 1977. Вып. 3. С. 105.

- $1/4$ гемигекта = 1 хойнику = 1,09 литра (№ 109);
 1 гемигект = 4 хойникам = 4,37 литра (II-A, II-B);
 2 гемигекта = 8 хойникам = 8,75 литра (I-Г, III-A);
 3 гемигекта = 12 хойникам = 13,13 литра (I-B);
 4 гемигекта = 16 хойникам = 17,51 литра (I-B, V-A);
 5 гемигектов = 20 хойникам = 21,89 литра (I-A-2, I-A-4);
 6 гемигектов = 24 хойникам = 26,26 литра (I-A-1, I-A-3).

Кроме того, стандартные меры в 3, 5, 7 и 9 хойников, видимо, соответствуют амфорам варианта II-B, IV типа, № 108, № 110 и варианта III-B.

Многие из перечисленных мер в хойниковом содержании соответствуют мерам, основанным на хое в 3,283 литра. Таковыми являются амфоры вариантов I-A-1 и I-A-3 (8 хоев), вариантов I-B (4 хоя), III-B (3 хоя), II-B (1 хус). Наиболее вероятно создание сосудов варианта II-B, III-B специально под хоевый стандарт в 1, 3 и 5 хоев (прилож. 4, табл. 2).

Выявленные стандартные меры емкости имеют эквиваленты и в более крупных единицах объема. Из расчета медимна, включающего 48 хойников, будут соответствующими эквиваленты в $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/6$, $1/9$, $1/12$, $1/16$ его содержания. Метрет (36 хойников) дает эквиваленты в $2/3$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/7$ и $1/9$ своего объема.

Наиболее универсальной является мера в 12 хойников (амфоры варианта I-B), которая одновременно соответствует 3 гемигектам, 4 хоям, $1/3$ метрета и $1/4$ медимна, и мера в 24 хойника (амфоры I-A-1 и I-A-3), эквивалентная 8 хоям, 6 гемигектам, $2/3$ метрета и $1/2$ медимна.

Судя по тому, что эквиваленты стандартных мер емкости в хойниках и его производных наиболее предпочтительны, можно довольно уверенно предполагать, что в Херсонесе стандарт емкости амфор базировался на хойнике или гемигекте.

В то же время нельзя, видимо, говорить о том, что все выделенные меры емкости херсонесских амфор являются стандартами. Правильнее будет считать, что основной стандарт — один, а остальные были лишь фракциями стандарта или удвоенными, утроенными и т. п. мерами. Исходить, вероятно, следует из того, что амфоры полного стандарта были в более широком использовании, чем кратные, хотя в оценке этого момента отрицательную роль может сыграть элемент случайности.

Установлено, что наиболее частой находкой из всего многообразия херсонесских амфор являются сосуды варианта I-B, емкость которых колеблется в пределах 16 хойников или 4 гемигектов. Таким образом, если принять меру в 16 хойников за основ-

шой и полный стандарт, то емкость в 8 хойников будет половинная, а в 4 хойника — четвертная фракция стандарта. Амфоры емкостью в 12 хойников — $\frac{3}{4}$ стандарта, 20 хойников — $1\frac{1}{4}$ стандарта и 24 хойника — полуторный стандарт.

В то же время нельзя исключить и того, что с течением времени стандарт изменялся. В таком случае можно предполагать, что наиболее ранним херсонесским стандартом была мера в 6 гемигектов (26,26 литра), присущая амфорам 1 и 3 групп варианта I-A, выпускавшимся со второй половины IV до первой трети III в. до н. э. включительно. Затем по каким-то причинам этот стандарт перестал устраивать и производство переключилось на 4-гемигектовый стандарт, появившийся в конце IV в. до н. э. с той же группой варианта I-B.

Таким образом, можно предполагать, что в эллинистическом Херсонесе в IV—II вв. до н. э. существовало не менее 9 стандартных мер емкости амфор, в том числе пять мер, представленных разнотипными сосудами (прилож. 4, табл. 2). За это время основной стандарт сменил свое содержание. Самая крупная мера в 6 гемигектов, доминировавшая в амфорном производстве вплоть до конца IV в. до н. э., в первой трети III в. до н. э. была вытеснена стандартом в 4 гемигекта, получившим наибольшее распространение (амфоры варианта I-B, причем последняя мера сохраняется и во II в. до н. э. на новом типе сосудов (тип. V).

Названные меры емкости херсонесских амфор останутся гипотетическими до тех пор, пока не удастся реконструировать, хотя бы в основных деталях, античную методику расчета стандартов емкости. Возможности такого исследования применительно к нашему материалу изложены в методической части работы.

В основном они сводятся к выявлению стандартных линейных размеров для каждой меры емкости в античных единицах длины и попытке расчета объема путем подстановки выявленных размеров в древние или реконструированные формулы.

Для этого были определены средние показатели линейных размеров амфор по каждой из предполагаемых мер емкости. Бралась только те размеры, которые входят в известные формулы Герона, предназначенные для расчета объемов пифосов: глубина (H_0), наибольший диаметр тулова (D) и диаметр устья (d). Средние показатели этих размеров в метрических единицах (мм) затем переводились в соответствующие эквиваленты в древних линейных единицах. Поскольку большинство античных государств, как известно, пользовались в эллинистический период аттическими или ионийскими линейными мерами, средние значения глубины, диаметра тулова и диаметра устья переводились в аттические и

ионийские дактили¹⁰. При этом предпочитались те показатели, которые, во-первых, были близки или равны целому числу дактилей и особенно футов, и, во-вторых, кратны числам 7 и 11, входившим в древние формулы объемов пифосов¹³ (прилож. 4, табл. 3).

В ходе этой работы была установлена необходимость учета не внешнего, как считалось ранее¹², а внутреннего диаметра тулова без толщины стенок (D_1). Только в этом случае получаются целые цифры в античных линейных мерах. Можно предполагать, что гончары каким-то образом учитывали толщину стенок сосуда для того, чтобы он соответствовал нужному стандарту. При этом они должны были брать в расчет такой важный фактор, как усадка изделия при сушке и обжиге. Своеобразным «компенсатором», уменьшающим возможную ошибку, был тот остаток емкости, который составлял разницу между полной емкостью амфоры и емкостью стандарта. Эта разница, видимо, планировалась при расчете любого стандарта. Кроме того, выяснилось, что для самых ранних амфор третьей четверти IV в. до н. э. групп I-A-1, I-A-2 и № 110 предпочтительны размеры в ионийских, а для всех остальных — в аттических дактилях.

Анализируя данные табл. 3 (прилож. 4), можно заметить, что многие полученные величины размеров сосудов хорошо переводятся в более крупные единицы длины. Так, глубина в 32 дактиля равняется 2 футам¹³, в 36 дактилов — 2 футам с четвертью, 20 дактилов — 1 футу с четвертью. Диаметр тулова амфор варианта I-B — 3/4 фута. Диаметр устья в четверть фута (4 дактиля) характерен для амфор многих вариантов¹⁴. Создается впечатление, что базовые стандарты (варианты I-A, I-B, и, может быть, II-A) создавались на основе линейных размеров в целых крупных единицах (футах), а дальнейшая модификация тары, связанная с расчетом более мелких или промежуточных мер емкости, осуществлялась за счет уменьшения или увеличения отдельных размеров. Так, разница в объеме амфор группы I-A-3 и варианта I-B

¹⁰ Установлено, что аттический дактиль равен 20,408 мм, а ионийский — 18,37 мм (Dinsmoor W. B. *The Basis of Greek Temple Design: Asia Minor, Greece, Italy*//Atti del Settimo Congresso Internazionale di archeologia classica. Roma, 1961; Брашинский И. Б. *Методика изучения*... С. 94).

¹¹ Монахов С. Ю. *Еще раз о стандартах*... С. 166.

¹² Lang M., Crosby M. *Weights, Measures*... P. 59; Брашинский И. Б. *Методика изучения*... С. 92.

¹³ Монахов С. Ю. *Еще раз о стандартах*... С. 166.

¹⁴ Аналогичные размеры весьма характерны для разных типов хносековой тары. См.: Брашинский И. Б. *Методы исследования*... С. 98 сл.

вызвана меньшим диаметром тулова (не 17, а 14 дактилей). То же самое для вариантов II-A и II-B, где соответственно 22, 10, 3 дактиля и 20, 9, 3 дактиля. С изменением размеров изменялась и форма тулова.

Для проверки правильности полученных результатов относительно выявленных мер емкости и стандартных размеров каждого варианта амфор использовались формулы Герона для определения объемов пифосов. Результаты расчетов по формулам Герона показали (прилож. 4, табл. 4), что меры емкости амфор I, V типов и № 108, 109 могут быть получены на основании выявленных линейных размеров по формуле

$$11/14 \times H_0 \times \left(\frac{D_1 + d}{2} \right)^2,$$

а амфоры II, III, IV типов и № 110 — по формуле

$$11/21 \times H_0 \times \left(\frac{D_1 + d}{2} \right)^2.$$

Полученные теоретические объемы в кубических дактилях, переведенные в литры, во всех случаях меньше средней емкости амфор каждого варианта и в большинстве случаев меньше полной емкости каждого сосуда в отдельности (прилож. 4, табл. 5).

Этот факт, видимо, является примером той «компенсации», которая уменьшала возможную ошибку в размерах при изготовлении сосуда.

Основные меры емкости в кубических дактилях близки восьмым частям аттического кубического фута в 34,8184 литра¹⁵.

1/8 аттического куб. фута = 512 куб. дактилей = 4,35 л (II-A, II-B);

2/8 аттического куб. фута = 1024 куб. дактилей = 8,70 л (I-Г, III-A);

3/8 аттического куб. фута = 1536 куб. дактилей = 13,04 л (I-B);

4/8 аттического куб. фута = 2048 куб. дактилей = 17,41 л (I-B, V-A);

5/8 аттического куб. фута = 2560 куб. дактилей = 21,76 л (I-A-4);

6/8 аттического куб. фута = 3072 куб. дактилей = 26,11 л (I-A-3).

Следует отметить, что цифры, кратные восьми, довольно часто употреблялись в античности. Витрувий, например, рекомендует

¹⁵ Dinsmoor W. B. Op. cit. P. 357 ff.

использовать при строительстве метательных орудий размеры в $2/8$, $3/8$, $4/8$ ¹⁶.

Меры емкости ранних херсонесских амфор группы I-A-1, в основе которой лежат ионийские линейные меры, соответствуют одному ионийскому кубическому футу (4096 куб. дактилей = $25,936$ литра).

Сейчас трудно сказать, какая кубическая единица (дактиль или фут) бралась за основу при расчете стандартной меры. Однако, не подлежит сомнению, что кубическим дактилем и кубическим футом оперировали лишь при расчетах, в практической же жизни пользовались мерами емкости, имевшими широкое распространение во всем античном мире (прилож. 4, табл. 2).

При чрезвычайной пестроте античных метрологических систем очень важным обстоятельством была возможность перевода стандартной меры емкости из одной системы в другую. На примере херсонесской тары можно довольно хорошо проследить это явление. Самые ранние неклеяемые и неангобированные амфоры I-A-1 рассчитаны в ионийской системе линейных мер и содержат стандартную меру емкости в 24 хойника, 6 гемигектов или 8 хоев. Мера объема — 1 ионийский куб. фут или $3/4$ аттического куб. фута. Амфоры группы I-A-3, у которых линейные размеры в аттических единицах, имеют ту же емкость в $3/4$ аттического или 1 ионийский куб. фут. Основной херсонесский стандарт в 16 хойников (половина аттического куб. фута или $17,41$ литра) также равен ионийской мере в $2/3$ куб. фута ($17,28$ литра). Объем в четверть аттического куб. фута ($13,04$ литра) соответствует $1/3$ ионийского куб. фута (вариант I-B) и т. д. Такая универсальность херсонесских стандартных мер емкости была весьма удобна при внешнеторговых операциях. Факт же перехода с одной системы линейных измерений на другую вряд ли может нас удивлять, хотя, по мнению исследователей, закон Клеарха 449 г. до н. э. не касался как раз локальных линейных мер¹⁷.

Половинная фракция стандарта в 8 хойников или 2 гемигекта, представленная вариантом I-Г, вызывает интерес как с точки зрения типологии (см. главу II), так и с позиции оценки его линейных размеров. Примечательно, что основные размеры амфор этого варианта, особенно сосуда № 76, удивительно точно соответствуют целым единицам: $H=31$, $H_0=26$, $D_1=10$, $d=4$, $H_1=10$, $H_2=21$ аттическому дактилю. По формуле Герона получаем объ-

¹⁶ Витрувий. Об архитектуре. М., 1936. Кн. X. Гл. X.

¹⁷ Lang M. A New Inscription from Thasos: Specifications for a Measure//BCH. 1952. Vol. LXXVI. P. 21; Брашинский И. Б. Методика изучения... С. 97.

ем, в 1000 куб. дактилей, или 1/4 куб. фута (8,46—8,66 литра). Разница между полной емкостью сосуда и мерой, таким образом, составляет 0,64—0,84 литра. Интересно, что объем горла этой амфоры близок к названным цифрам (0,55 литра), что является еще одним подтверждением высказанной гипотезы о приблизительном соответствии «излишка» емкости объему горла¹⁸. Исходя из изложенного, можно согласиться с предположением В. В. Борисовой, что клеймо ΔΑΜΟΣΙΟΝ на этой амфоре означает, что она служила своеобразным эталоном — образцом, по которому гончары обязаны были изготавливать сосуды этого типа и емкости¹⁹.

Все стандартные меры херсонесских амфор в зависимости от типологической принадлежности сосудов рассчитываются по одной из двух формул Герона. По формуле «пифоида» с коэффициентом 11/14 — амфоры I и V типов, по формуле

$$11/21 \times H_0 \times \left(\frac{D_1 + d}{2} \right)^2 -$$

сосуды II, III и IV типов. Если возможность применения формулы «пифоида» для расчета стандартов емкости некоторых амфор Родоса, Менды, Синопы, Фасоса убедительно доказана И. Б. Брашинским²⁰, то практическая значимость второй формулы выявляется впервые.

В то же время нет полной уверенности в том, что древние использовали именно эти две формулы для подобных расчетов. Можно предполагать, что существовали какие-то другие, оставшиеся нам неизвестными формулы. Прямым подтверждением этому является тот факт, что большинство амфор средиземноморских центров, не входящих в категорию «пифоидных», не могут быть просчитаны ни по одной из известных формул²¹. М. Лэнг даже предложила формулу (11/14 на 3/4 максимального диаметра)² на глубину — для вычисления объема панафинейских амфор.

Нам представляется, что реконструкция таких формул может быть выполнена на базе тщательного анализа линейных размеров сосудов различных типов и особенно соотношений этих размеров. Немаловажное значение имеет правильная расшифровка известных формул Герона.

¹⁸ Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса с поселения Панское-I... С. 105.

¹⁹ Борисова В. В. Керамические клейма... С. 109 сл.

²⁰ Брашинский И. Б. Методы исследования... С. 70 сл., 82 сл.

²¹ Брашинский И. Б. Методика изучения... С. 93 сл.

Коэффициенты $11/21$ и $11/14$ в этих формулах есть не что иное, как производные числа π , т. е. $11/21 = \pi/6$, а $11/14 = \pi/4$. В преобразованном виде эти формулы выглядят как $11/21$ (или $11/14$) $\times H_0 \times D_{\text{среднее}}^2$, где $D_{\text{среднее}}$ — половина суммы наибольшего диаметра тулова и диаметра устья. Практически формула Герона с коэффициентом $11/14$ является формулой объема цилиндра, у которого диаметр основания равен среднему диаметру $\frac{D+d}{2}$, а высота — глубине амфор конкретной меры емкости (см. рис. 7).

В данном случае наблюдается равенство: $\pi/4 \times D_{\text{ср.}}^2 \times H_0 = \pi R^2 H_0$.

Если в формулу объема цилиндра ($\pi R^2 H_0$) подставить линейные размеры, например, амфоры № 76, получим следующее:

$D_{\text{среднее}} = \frac{10+4}{2} = 7$. Таким образом, $R = 3,5$ дактиля. $\pi R^2 H_0 = 3,14 \times 3,5^2 \times 26 = 1000$ куб. дактилей, т. е. тот же результат, что получен и по формуле Герона с коэффициентом $11/14$.

В отношении формулы Герона с коэффициентом $11/21$, что соответствует $\pi/6$, такое преобразование сделать трудно. Можно лишь предполагать, что она была выработана практическим путем и применялась, как пишет Герон, только к сосуду под названием «сфероидный пифос».

Анализ среднеарифметических значений линейных размеров всех выделенных вариантов амфор (прилож. 4, табл. 3) позволяет выявить одну закономерность. Для сосудов I и V типов и изолированных за № 108, 109 произведение фактического H_0 на коэффициент $11/14$ по значению чрезвычайно близко, а иногда совпадает с некоей величиной, составляющей разницу между глубиной и высотой горла. Обозначив эту величину как H_4 , мы получаем равенство $11/14 H_0 = H_0 - H_3$ или $11/14 H_0 = H_4$. Не составляет труда определить те же значения и в дактилях (прилож. 4, табл. 4). В древних единицах H_4 , так же, как и по среднеарифметическим показателям в миллиметрах, составляет приблизительно $11/14$ от глубины. Поскольку равенство $H_4 = 11/14 H_0$ выявляется достаточно уверенно, то и героновскую формулу «пифоида» можно представить в виде $H_4 \times \left(\frac{D+d}{2}\right)^2$ или $H_4 \times D_{\text{ср.}}^2$.

Если формула «пифоида» определяет объем цилиндра, у которого диаметр основания равен $D_{\text{ср.}}$, а высота — глубине амфор данной меры емкости, то согласно новой формуле мы получаем совершенно иную пространственную фигуру — параллелепипед, у которого сторона основания равна $D_{\text{ср.}}$, а высота — $11/14$ глубины амфоры или разнице между глубиной и высотой горла (рис. 7). Отметим, что основание цилиндра (формула Герона)

оказывается кругом, вписанным в квадрат, являющийся основанием параллелепипеда.

Данное равенство объемов двух фигур расшифровывается в соответствии с одной из теорем, приписываемой Архимеду и сформулированной следующим образом: круг к квадрату на диаметре относится как 11 к 14²². Или иначе, площадь круга, вписанного в квадрат, составляет 11/14 от площади данного квадрата. Из теоремы следует, что для равенства объемов цилиндра и параллелепипеда высота второго должна составлять 11/14 высоты цилиндра. Это мы и наблюдаем в данном случае.

Реконструированная формула $H_4 \times D_{\text{ср.}}^2$, на наш взгляд, более удобна, чем соответствующая формула Герона. Кроме несомненной простоты в ее пользу свидетельствует явная закономерность — реальная емкость амфор всегда несколько больше стандартной меры. Для сосудов I и V типов эта разница приблизительно равна объему горла²³. Видимо, объем горла действительно не учитывался в ходе расчета стандартной меры, что само по себе является прямым указанием на предпочтительность гипотетичной формулы $H_4 D_{\text{ср.}}^2$ перед героновской формулой пифоида.

Что же касается амфор II и III типов и изолированной за № 110, то для них выявлена иная закономерность. Произведение глубины на коэффициент 11/21 равно разности между глубиной и высотой верхней части сосудов: $11/21 H_0 = H_0 - H_1$ или $11/21 H_0 = H_5$ (прилож. 4, табл. 4).

Следовательно, возможно применение вместо формулы Герона «сфероидного пифоса» новой формулы $H_5 D_{\text{ср.}}^2$. Фактически она дает объем некоего параллелепипеда, у которого сторона основания равна $D_{\text{ср.}}$, а высота — 11/21 глубины, или разнице между глубиной и высотой верхней части (рис. 8).

Хотя расчеты по этим формулам дают почти тот же результат, что и по формулам Герона, они проще, удобнее и логически более оправданы (прилож. 4, табл. 6).

На херсонесском материале предпочтительность реконструированных формул вряд ли вызовет сомнения, однако для полной убедительности нужна проверка на амфорах других центров.

²² Архимед. Сочинения. М., 1962. С. 266 сл.; Хрестоматия по истории математики. М., 1976. С. 187.

²³ Кац В. И., Монахов С. Ю. Амфоры эллинистического Херсонеса с поселения Панское-I... С. 103.

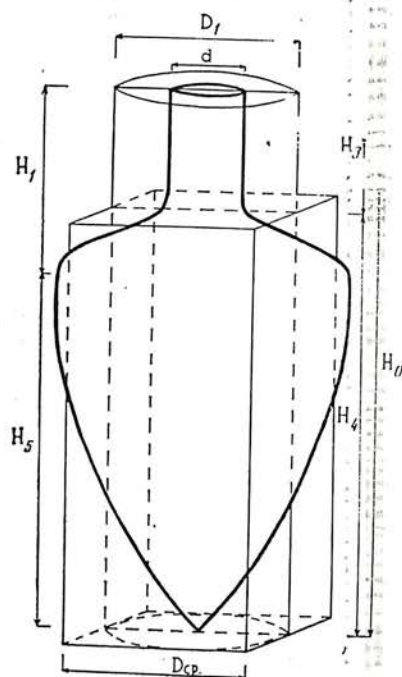


Рис. 7. Пространственная схема героновской формулы «пифонда» и новой формулы расчета емкости амфор пифондного типа: $\pi/4 D_{cp}^2 H_0 = \pi r^2 H_0 = H_1 D_{cp}^2$. Объем амфоры = объему цилиндра = объему параллелепипеда

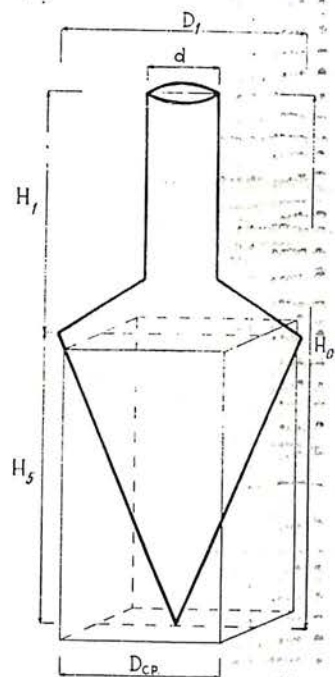


Рис. 8. Пространственная схема героновской формулы «сфероидного пифоса» и новой формулы расчета емкости амфор вытянутой формы (конической формы): $\pi/6 D_{cp}^2 H_0 = \pi r^2 H_0 = H_2 D_{cp}^2$

Такая проверка была проведена на примере фасосской амфоры из Нимфея, изданию которой И. Б. Брашинский посвятил специальную статью²⁴. Опираясь на обмеры, он предположил, что основные линейные размеры этого сосуда равны: $H_0=28$, $D=21$, $d=6$, $H_1=14$ дактилям. Относя амфору к категории «пифондных», И. Б. Брашинский по формуле Герона с коэффициентом 11/14 просчитывает ее теоретическую меру емкости (4009 ионийских куб. дактилей) и предполагает, что стандарт этого типа фасосской тары равнялся 1 ионийскому куб. футу (4096 куб. дактилей или 25,9—26,0 литра) и одновременно 8 аттическим хоям (25,6—25,92 литра). Полная фактическая емкость амфоры, замеренная зерном, равна 25,7 литра.

²⁴ Брашинский И. Б. Фасосская амфора из Нимфея...; Его же. Методы исследования... С. 77 сл.

Вызывают сомнения два момента. Во-первых, вероятная стандартная мера равна или даже больше фактической емкости, чего не должно было бы наблюдаться²⁵. Во-вторых, очень неудобные цифры получены для размеров D и d , сумма которых дает нечетное число. Следовательно, средний диаметр, который фактически используется при вычислении, выражен дробным числом $13\frac{1}{2}$ дактиля.

Нам кажется, что в данном случае, как и у херсонесских амфор, в качестве наибольшего диаметра должен браться не внешний, а внутренний диаметр тулова (без толщины стенок — D_1), который равен 20 ионийским дактилям. Тогда средний диаметр будет равен целому числу 13.

Если теперь повторить расчет по формуле Герона с учетом $D_1=20$, мы получим:

$$11/14 \times \left(\frac{20+6}{2} \right)^2 \times 28 = 3718$$

ионийских куб. дактилей или 23,54 литра. В таком случае эта амфора вмещала стандартную меру в 8 фасосских хоев (в 2,94 литра) или в метрических единицах 23,52 литра. Фактическое совпадение теоретически рассчитанной меры и содержания стандарта (23,54 и 23,52 литра) выглядит довольно убедительно. Остаток объема от полной емкости (25,7 литра) до стандарта таким образом составит 2,16—2,18 литра. На наш взгляд, эта разница является более приемлемой.

Если признать, что фасосская амфора имеет меру емкости не в аттических, а в фасосских хоях, то, следовательно, или амфора изготовлена до введения в действие закона Клеарха 449 г. до н. э. об унификации мер и весов, или этот афинский декрет не коснулся фасосских мер емкости.

Хотя в публикации не приведена высота горла фасосской амфоры из Нимфея, по чертежу этот размер довольно надежно восстанавливается и равен скорее всего 6 ионийским дактилям. Таким образом, размер H_4 для реконструированной формулы определяется как $(28-6)=22$ ионийских дактиля. Теоретическая мера емкости тогда будет:

$$22 \times \left(\frac{20+6}{2} \right)^2 = 22 \times 169 = 3718$$

ионийских куб. дактилей или 23,54 литра, т. е. тот же результат, что и по формуле Герона.

²⁵ Брашинский И. Б. Методы исследования... С. 75.

В итоге можно отметить, что две реконструированные формулы могли быть использованы для расчета стандартных мер емкости античных остродонных амфор. Их преимущество по сравнению с дошедшими до нас формулами Герона состоит прежде всего в простоте вычислений. Употребление этих формул не связано с числом π , а опиралось на равенство объемов параллелепипеда и сложнопрофильной сферической фигуры (амфоры), причем необходимая высота теоретического параллелепипеда для каждого типа сосудов определялась отдельно и, видимо, экспериментально. Фактическое совпадение результатов вычисления по формулам Герона и реконструированным формулам на основе херсонесского амфорного материала не означает, что такое явление должно наблюдаться во всех случаях. Весьма вероятно, что отдельные группы тары не будут просчитываться по формулам Герона, но дадут удовлетворительные результаты по реконструированным формулам. Несомненно, что подобных формул расчета стандартных мер емкости амфор существовало несколько.

Расчеты мер емкости амфор по древним или реконструированным формулам показывают четкую зависимость емкости тары от ее линейных размеров. Однако такой практический подход не дает возможности оценить уровень значимости каждого из признаков в отдельности. Определенную помощь в теоретической оценке взаимосвязи между размерами и емкостью может оказать корреляционный анализ.

Подобная работа, как отмечалось в главе I, может проводиться только для представительных выборок. Этому условию отвечают амфоры вариантов I-Б и II-А. Простая корреляция между двумя переменными выявлялась для сочетаний $H_0 - D_{\text{ср.}}$, $H_4 - D_{\text{ср.}}$, $H_5 - D_{\text{ср.}}$ по известной формуле²⁶.

Выборка амфор варианта I-Б дала следующую корреляцию между линейными признаками: $RH_4D_{\text{ср.}} = -0,47$, $RH_0D_{\text{ср.}} = -0,49$. Эти коэффициенты фиксируют довольно надежную взаимосвязь между признаками. Знак минус означает, что связь обратная, т. е. при всяком увеличении, например, величины $D_{\text{ср.}}$ в соответствии с выявленной закономерностью должно уменьшиться значение H_0 или H_4 . Практически это можно понять следующим образом — в ходе изготовления тары при случайном, но вполне возможном уменьшении диаметров D_1 и d гончар для того, чтобы сосуд соответствовал стандарту, должен был несколько увеличить его глубину. Выясненная зависимость дает реальное объяснение зафик-

²⁶ Гласс Д., Стэнли Д. Статистические методы в педагогике и психологии. М., 1976. С. 107.

ированным колебаниям линейных размеров, особенно глубины.

Простая корреляция для выборки амфор варианта II-A показала более высокий уровень взаимосвязи между линейными признаками: $RH_0D_{\text{ср.}} = -0,62$, $RH_5D_{\text{ср.}} = -0,66$. Причиной этому является более строгое соблюдение стандартных размеров, что, в свою очередь, связано с малым объектом и относительно коротким отрезком времени, когда эти амфоры выпускались.

Принципиально важно, что по обоим выборкам корреляция между средним диаметром и H_4 (или H_5) оказывается выше, чем между средним диаметром и глубиной. Видимо, это является еще одним фактом в пользу того предположения, что реконструируемые формулы расчета мер емкости с использованием величин H_4 или H_5 являются более точными и предпочтительными, чем формулы Герона.

Попытки выявить связь между признаками емкость и глубина или емкость и средний диаметр дали неудовлетворительные результаты. Рассчитанные коэффициенты корреляции показали почти полное отсутствие связи, поскольку из нее выпадает третий существенный показатель — в одном случае $D_{\text{ср.}}$, в другом — H_0 .

Для выявления взаимосвязи между тремя переменными (множественная корреляция) использовалась стандартная программа системы математического обеспечения ЭВМ ЕС 1022. Корреляция выяснялась для случаев: $RV-H_0D_{\text{ср.}}$, $RD_{\text{ср.}}-VH_0$, $RH_0-VD_{\text{ср.}}$, при этом исключалось взаимовлияние между последними признаками в каждом случае (H_0 и $D_{\text{ср.}}$, V и H_0 , V и $D_{\text{ср.}}$).

По выборке амфор варианта I-B получены следующие результаты: $RV-H_0D_{\text{ср.}} = 0,28$, $RD_{\text{ср.}}-VH_0 = 0,52$, $RH_0-VD_{\text{ср.}} = 0,52$. Для варианта II-A коэффициенты: $RV-H_0D_{\text{ср.}} = 0,44$; $RD_{\text{ср.}}-VH_0 = 0,70$; $RH_0-VD_{\text{ср.}} = 0,75$.

Из этого следует, что устойчивая и надежная взаимозависимость существует между двумя признаками: H_0 и $D_{\text{ср.}}$. По отдельности они не определяют емкости сосуда. Поэтому коэффициенты корреляции между V и $H_0D_{\text{ср.}}$ столь низки (0,28—0,44). В то же время уровень взаимосвязи между любым из линейных размеров и емкостью совместно со вторым размером довольно высок — 0,52—0,75. Таким образом, подтверждается высказанный ранее тезис о несомненной и жесткой зависимости емкости от соответствующих линейных размеров.

Эволюция стандартов емкости Херсонеса, если их увязать с типологическим рядом тары, прослеживается довольно четко. Самым ранним является 6 гемигектовый стандарт третьей четверти IV в. до н. э. (группа I-A-1), бытовавший по первую треть III в. до н. э. (группа I-A-3). Фракцией этого стандарта являлась мера в 5 гемигектов (группы I-A-2 и I-A-4).

С конца IV в. до н. э. гемигектовые меры стали более разнообразными, и сам стандарт сменил содержание. Судя по массовости находок стандартом стал считаться объем в 4 гемигекта (амфоры варианта I-Б, а с начала II в. до н. э. — сосуды V типа). Фракциями этого стандарта стали меры в 3, 2 и 1 гемигект (варианты I-В, I-Г, III-А, II-А и II-Б), основной выпуск которых приходится на конец IV — первую половину III вв. до н. э.

В основе другого стандарта Херсонеса скорее всего лежал аттический хус в 3,283 литра. Для конца IV — начала III вв. до н. э. реконструируется мера в 3 хоя (вариант III-Б), а для конца III в. до н. э. — в 1 хус (вариант II-В). В аттических хоях, как отмечалось, имеют эквиваленты объема и многие гемигектовые меры. Вообще же надо заметить, что хоевый стандарт в Херсонесе, видимо, не был широко распространен.

Можно предполагать, что херсонесские стандартные меры были тесно связаны со стандартами ведущих центров-экспортеров IV — III вв. до н. э. Так, фракционная мера в 5 гемигектов (21,89 л) производная от раннего 6 гемигектового стандарта, близка стандарту хиосских колпачковых и синопских амфор первой половины — середины IV в. до н. э. и гипотетическому родосскому стандарту конца IV в. до н. э.²⁷

Еще более универсален 4-гемигектовый стандарт (17,52 л) конца IV — первой половины II вв. до н. э. Близкие меры емкости имели хиосские амфоры с прямым горлом и синопские середины IV в. до н. э. Полную аналогию дает фасосская коническая тара конца IV в. до н. э. и один из вариантов амфор типа Солоха-I²⁸.

Фракционные меры в 3, 2 и 1 гемигект (13,13; 8,75; 4,37 л) встречаются среди керамической тары Фасоса, Синоп, Гераклеи²⁹.

Таким образом, можно сделать вывод о высокой степени унификации херсонесских мер, являвшейся следствием целенаправленной политики приспособления стандартов емкости к наиболее распространенным системам и мерам.

²⁷ Брашинский И. Б. Методы исследования... С. 99, 114, 122.

²⁸ Там же. С. 99, 113, 114, 125.

²⁹ Там же. С. 110, 112, 114.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ доступной выборки керамической тары эллинистического Херсонеса позволил прийти к ряду выводов, имеющих важное значение для изучения экономической истории этого государства.

Разработанная типологическая классификация амфор насколько возможно хронологически дифференцирована и тесно увязана с развитием стандартных мер емкости. В настоящее время можно говорить о существовании в херсонесском амфорном производстве не менее пяти типов сосудов, в рамках которых бытовало около десяти стандартных мер. Нет сомнений, что с самого начала это производство находилось под сильным влиянием гончарных традиций ведущих центров — экспортеров вина и оливкового масла.

Так, синопское влияние прослеживается в морфологии и стандартах самого раннего — первого — типа амфор Херсонеса, появившегося в третьей четверти IV в. до н. э. (вариант I-A со стандартными мерами в 6 и 5 гемигектов). Дальнейшее развитие этот просинопский тип тары получил в конце IV — III вв. до н. э., когда было налажено производство фракционных сосудов емкостью в 4, 3 и 2 гемигекта (варианты I-B, I-B, I-Г). Самым массовым был вариант I-B мерой в 4 гемигекта, выпускавшийся с конца IV по конец III вв. до н. э.

Синопская традиция ощущается и в амфорах пятого типа, появившихся не ранее середины III в. до н. э. Этот тип тары был рассчитан на ту же меру, что и вариант I-B, и вытеснил последний на рубеже III—II вв. до н. э.

В амфорах второго типа явно читается прогераклейское влияние. Аналогичные херсонесским небольшие сосуды емкостью в 1 гемигект (варианты II-A и II-B) и 1 хус (вариант II-B) преобладают в гераклейском тарном производстве в конце IV — III вв. до н. э. Прогераклейский тип тары доживает до конца III — начала II вв. до н. э.

Несомненное влияние на херсонесское гончарство оказал Фасос, продукция которого послужила прообразом для своеобразных амфор третьего типа со стандартной мерой в 3 хоя или 2 гемигекта, выпускавшихся с последней четверти IV до середины II вв. до н. э.

В Херсонесе одновременно бытовало не менее двух стандартов, для каждого из которых существовали фракционные меры. Основной стандарт базировался скорее всего на хойнике или геми-

гекте, в основе второго лежал аттический хус. Отдельные емкости обслуживались несколькими вариантами сосудов различных типов. Возможно, это связано с выпуском вина различных сортов.

Весьма вероятно, что при проектировании новых типов емкостей использовалась методика расчета объемов тел вращения по формулам Герона. В то же время анализ метрологических характеристик и выявление некоторых закономерностей в соотношении линейных размеров позволяет предполагать использование херсонесскими мастерами и иных формул расчета стандартов.

Что же касается классификации профильных частей херсонесских амфор, то ее результаты могут иметь важное значение в работе по реконструкции комплексов керамической тары на основе фрагментированного материала. В отдельных случаях может быть дана дифференцированная оценка состава этих комплексов по типам сосудов и их стандартам и определена достаточно надежно их абсолютная и относительная хронология.

В общем итоге, имеющийся материал позволяет считать, что массовое производство керамической тары в Херсонесе осуществлялось со второй половины IV до середины II вв. до н. э. Наиболее интенсивно оно развивалось с конца IV по первую половину III вв. до н. э., что совпадает с периодом наивысшего расцвета экономики государства. Начиная с середины III в. до н. э. намечается тенденция к сокращению как объема производства, так и ассортимента продукции. Причиной тому является крайне сложная внешнеполитическая обстановка в регионе, вызванная скифской экспансией. Однако выпуск тары продолжался как во второй половине III в., так и в первой половине II в. до н. э., хотя и в значительно меньшем объеме. Массовое производство прекращается не позднее середины II в. до н. э., по крайней мере активная магистратура позже этого времени неизвестна точно также, как и целые сосуды. Видимо, это произошло в тот момент, когда сельскохозяйственная база государства была в значительной степени подорвана.

Новые находки могут и должны внести определенные коррективы в предложенную схему, особенно в отношении позднего этапа амфорного производства в Херсонесе (конец III в. — первая половина II в. до н. э.). Несомненно, открытия ближайших лет дадут обильный материал для дальнейшей работы в этом направлении.

1.96

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХЕРСОНЕССКИХ АМФОР

Таблица 1

Амфоры группы I-A-1

№ амфор	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H_3/D_1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Основная коллекция											
1	655	355	93	251	436	147	717	372	0,38	0,54	0,41
2	667	346	88	250	442	155	692	362	0,38	0,52	0,45
3	650	334	90	260	460	150	730	350	0,40	0,51	0,45
4	653	354	90	235	485	130	720	370	0,36	0,54	0,37
5	~650	338	86	257	453	150	710	354	0,40	0,52	0,44
6	652	356	84	270	432	140	702	370	0,41	0,55	0,39
230	673	364	85	250	466	135	716	380	0,37	0,54	0,37
Размах											
min	650	334	84	235	432	130	692	350	0,36	0,51	0,37
max	673	364	93	270	485	155	730	380	0,41	0,55	0,45
Средние арифметические											
Ср. ариф.	657	350	88	253	458	144	712	365	0,38	0,55	0,41
Дополнительная коллекция											
114	—	364	—	—	455	—	—	380	—	—	—
115	?	364	?	?	?	?	680	380	?	?	?
116	—	341	96	—	492	—	—	357	—	—	—
117	—	368	—	—	440	—	—	386	—	—	—
118	~650	340	87	254	—	130	—	354	0,39	0,52	0,38
119	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
120	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
231	—	~344	—	—	~470	—	—	~360	—	—	—

Таблица 2

Амфоры группы I-A-2

	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H_3/D_1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	660	337	88	264	421	140	685	353	0,40	0,51	0,42
8	625	324	76	248	457	156	705	340	0,39	0,52	0,48
9	640	323	90	250	460	150	710	340	0,39	0,50	0,46
10	680	338	~90	285	465	~180	750	355	0,42	0,50	0,53
11	670	338	~90	300	440	~170	740	355	0,45	0,50	0,50
Средние арифметические											
	655	332	87	269	449	159	718	349	0,41	0,51	0,48

Таблица 3

Амфоры групп I-A-3 и I-A-4

	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H_3/D_1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Группа I-A-3: основная коллекция											
12	636	351	102	270	425	129	695	368	0,43	0,55	0,37
13	635	351	103	260	430	~135	~690	380	0,41	0,57	0,37
14	620	364	105	225	455	130	680	380	0,36	0,59	0,36
15	610	337	104	270	~430	137	~700	353	0,42	0,53	0,41
Средние арифметические											
	633	353	103	256	435	133	691	370	0,41	0,56	0,38
Дополнительная коллекция											
121	—	368	—	—	447	—	—	384	—	—	—
122	—	343	92	236	—	130	—	360	—	—	0,38
123	—	—	94	—	—	140	—	—	—	—	—
124	—	~344	~92	~270	—	~150	—	~360	—	—	0,44
125	—	346	88	240	—	130	—	362	—	—	0,38
126	—	348	94	235	—	157	—	364	—	—	0,45
127	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
128	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
232	—	~354	83	~260	—	140	—	~370	—	—	0,40

Группа I-A-4

226	610	327	100	275	~425	145	~700	343	0,45	0,53	0,44
-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	------	-----	------	------	------

1.98

Таблица 4

Амфоры варианта I-B

№ амфор	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H_1/D_1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Основная коллекция

16	636	279	86	238	472	157	710	295	0,37	0,44	0,52
17	628	279	86	252	456	153	708	295	0,40	0,44	0,55
18	635	285	84	240	470	158	710	300	0,38	0,45	0,55
19	670	294	94	251	449	170	720	310	0,38	0,44	0,58
20	647	282	93	247	~466	125	~713	298	0,38	0,44	0,44
21	657	288	95	240	488	133	724	304	0,38	0,45	0,46
22	645	276	~94	~260	445	~176	~705	292	0,40	0,43	0,64
23	635	275	86	210	~490	140	~700	290	0,32	0,42	0,51
24	635	284	90	236	463	150	700	300	0,37	0,45	0,53
25	662	279	82	241	476	132	717	295	0,36	0,42	0,47
26	628	290	90	260	~450	148	~710	306	0,41	0,46	0,51
27	644	276	84	247	455	130	700	292	0,38	0,43	0,47
28	700	276	85	257	514	140	771	292	0,37	0,39	0,51
29	695	265	79	258	515	149	772	281	0,37	0,38	0,55
30	680	304	85	230	~520	160	~750	320	0,34	0,45	0,53
31	690	290	88	270	~480	140	~750	305	0,39	0,42	0,48
32	~690	266	82	260	450	145	~710	282	0,36	0,39	0,55
33	645	276	90	240	505	128	743	293	0,37	0,43	0,46
34	664	264	76	248	489	144	737	280	0,37	0,40	0,55
35	590	264	86	224	461	133	685	280	0,38	0,45	0,50
36	617	314	84	270	410	156	680	330	0,44	0,51	0,50
37	632	314	87	275	460	145	735	330	0,44	0,50	0,46
38	600	294	90	250	480	170	730	310	0,42	0,49	0,58
39	707	318	96	258	470	148	728	335	0,37	0,45	0,47
40	620	290	92	265	445	170	710	305	0,43	0,47	0,59
41	~620	285	~90	~250	415	~162	~665	298	0,40	0,46	0,57
42	~656	272	~85	~239	471	~164	~710	288	0,36	0,42	0,60
43	650	290	90	212	520	~145	732	300	0,33	0,45	0,52
44	~650	280	90	245	~445	145	~690	296	0,38	0,43	0,52
45	~670	270	76	240	~480	154	~720	284	0,36	0,40	0,57
46	603	278	92	230	~470	160	~700	294	0,38	0,46	0,58
47	~630	270	77	220	~460	130	~680	284	0,35	0,43	0,48
48	~595	284	96	205	~435	157	~640	302	0,35	0,48	0,55
49	~650	282	84	270	~430	168	~700	298	0,42	0,43	0,60
50	~660	271	85	240	~490	140	~730	287	0,36	0,41	0,52
51	~640	300	86	264	~416	140	~680	316	0,41	0,47	0,47
52	~630	274	~92	~210	490	120	~700	290	0,33	0,43	0,41
53	645	281	100	250	~450	145	~700	299	0,39	0,44	0,52
54	664	284	84	225	~500	145	~725	300	0,34	0,43	0,51
55	660	286	90	250	~450	140	~700	302	0,38	0,43	0,49
56	635	308	91	265	~445	~150	~710	325	0,42	0,48	0,49

Продолжение табл. 4

H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H_2/D_1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
57	650	278	84	250	~460	160	710	295	0,38	0,42	0,58
58	640	300	91	260	~430	150	~690	316	0,41	0,47	0,50
59	650	286	90	228	~472	150	~700	302	0,35	0,44	0,52
60	605	290	92	230	~420	145	~650	306	0,38	0,48	0,50
61	650	290	90	250	~450	150	~700	306	0,38	0,45	0,52
62	585	274	80	280	410	154	690	290	0,48	0,47	0,56
63	585	275	76	230	425	145	665	290	0,39	0,46	0,53
64	570	274	95	200	~480	135	~680	290	0,35	0,48	0,49
65	610	270	82	210	~450	143	~660	285	0,34	0,44	0,53
227	610	276	96	215	460	140	675	292	0,35	0,45	0,51
233	630	280	90	265	420	150	685	295	0,42	0,44	0,54
234	610	285	94	216	460	135	676	301	0,35	0,46	0,47
241	610	274	88	230	~470	145	~700	290	0,38	0,45	0,53
242	728	278	77	260	~530	160	~790	294	0,36	0,38	0,58
243	620	276	86	230	~470	130	~700	292	0,37	0,45	0,47
244	710	278	~95	~250	~540	~160	~790	294	0,35	0,39	0,58
244	660	267	90	230	~520	145	~750	283	0,35	0,41	0,54

Средние арифметические

643	282	88	242	467	148	709	298	0,38	0,44	0,52
-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Дополнительная коллекция

129	?	304	90	250	—	?	—	320	?	?	?
130	650	272	—	—	—	—	—	288	—	0,42	—
131	—	274	—	—	500	—	—	290	—	—	—
132	—	274	—	—	500	—	—	290	—	—	—
133	—	304	87	275	—	155	—	320	—	—	0,51
134	—	300	95	265	—	140	—	315	—	—	0,47
135	—	274	—	—	480	—	—	290	—	—	—
136	—	284	—	—	405	—	—	300	—	—	—
137	—	292	—	—	425	—	—	308	—	—	—
138	600	290	~84	230	—	145	—	306	0,38	0,48	0,50
139	—	286	—	—	482	—	—	302	—	—	—
140	?	?	?	?	?	?	680	?	?	?	?
141	630	~285	?	~242	~458	~145	~700	~300	0,38	0,45	0,55
142	?	~300	?	~270	~480	~160	~750	~316	?	?	53
143	680	~290	?	~260	~510	~170	~750	~307	0,38	0,43	0,59
144	—	278	78	220	—	155	—	294	—	—	0,56
145	—	—	90	210	—	150	—	—	—	—	—
146	—	274	?	~210	—	150	—	290	—	—	0,55
147	—	304	86	~225	—	?	—	320	—	—	?
148	—	274	90	210	—	?	—	290	—	—	?
149	—	274	?	—	—	?	—	290	—	—	?

1.100

Продолжение табл.

№ амфор	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H_2/D_1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
150	—	~264	98	217	—	145	—	280	—	—	0,55
151	—	—	85	—	—	~150	—	—	—	—	—
152	—	—	94	—	—	~150	—	—	—	—	—
153	—	—	78	—	—	—	—	—	—	—	—
154	—	—	86	—	—	142	—	—	—	—	—
155	—	—	83	—	—	155	—	—	—	—	—
156	—	—	~90	—	—	147	—	—	—	—	—
157	—	—	80	—	—	~140	—	—	—	—	—
158	—	—	71	225	—	130	—	—	—	—	—
159	—	—	76	—	—	~140	—	—	—	—	—
160	—	—	?	—	—	?	—	—	—	—	—
161	—	?	?	?	—	?	—	—	—	—	—
162	—	—	~85	—	—	—	—	—	—	—	?
163	—	?	?	?	—	?	—	?	—	—	?
164	—	?	~80	?	—	?	—	?	—	—	?
165	—	~286	—	—	520	—	—	?	—	—	?
166	—	287	90	—	—	—	—	~302	—	—	—
167	—	284	—	—	—	—	—	303	—	—	—
168	—	288	—	—	—	—	—	300	—	—	—
169	—	292	—	—	—	—	—	304	—	—	—
170	—	282	—	—	447	—	—	308	—	—	—
171	—	~284	—	—	—	—	—	298	—	—	—
172	—	274	—	—	—	—	—	~300	—	—	—
173	—	297	—	—	—	—	—	290	—	—	—
174	—	290	—	—	—	—	—	313	—	—	—
175	—	277	—	—	430	—	—	306	—	—	—
176	—	274	—	—	—	—	—	293	—	—	—
177	?	300	?	?	?	—	—	290	—	—	—
178	~630	276	~90	?	?	?	665	315	?	?	?
179	?	274	?	?	—	?	—	292	—	—	—
180	?	?	?	?	?	?	?	290	—	—	0,60
181	?	~274	?	?	?	?	?	?	?	?	?
182	—	280	89	250	—	160	—	~290	?	?	?
183	—	281	85	220	—	150	—	296	—	—	0,57
184	—	~290	77	—	—	130	—	297	—	—	0,53
185	—	274	—	—	?	—	—	~305	—	—	0,45
186	~620	298	—	—	445	—	—	290	—	—	—
187	—	264	—	—	440	—	—	314	—	0,48	—
188	—	~284	—	—	~450	—	—	280	—	—	—
189	—	~281	—	—	420	—	—	~300	—	—	—
190	—	~284	—	—	~435	—	—	~297	—	—	—
191	—	~294	—	—	~410	—	—	~300	—	—	—
192	—	~284	—	—	~490	—	—	~310	—	—	—
193	—	~298	—	—	~460	—	—	~300	—	—	—
194	—	~284	—	—	~440	—	—	~310	—	—	—
								~290	—	—	—

Продолжение табл. 4

H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H_3/D_1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
195	—	288	—	—	—	—	304	—	—	—
196	—	~270	—	—	—	—	~286	—	—	—
197	—	~294	—	—	—	—	~310	—	—	—
198	—	?	—	—	—	—	?	—	—	—
199	—	280	—	—	—	—	296	—	—	—
200	—	274	—	—	—	—	290	—	—	—
235	—	280	~96	~235	—	140	295	—	—	0,50
236	—	~277	~80	~290	—	~190	~293	—	—	0,69
237	—	—	85	—	—	140	—	—	—	—
238	—	—	92	—	—	170	—	—	—	—
239	—	282	~92	—	—	—	298	—	—	—
240	—	276	~88	—	—	—	292	—	—	—
245	—	267	80	230	—	135	284	—	—	0,51

Примечание: Коэффициенты стандартного отклонения (σ) для при-
 H_0, D_1, H_1 по материалам основной коллекции амфор варианта I-B:
 $\sigma H_0 = 2,33; \pm 3\sigma H_0 = 57,1-7,1$ см.
 $\sigma D_1 = 1,25; \pm 2\sigma D_1 = 25,8-30,8$ см; $\pm 3\sigma D_1 = 24,6-32,1$ см.
 $\sigma H_1 = 1,92; \pm 2\sigma H_1 = 21,4-29,0$ см; $\pm 3\sigma H_1 = 19,4-30,9$ см.

Таблица 5

Амфоры варианта I-B

H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H_3/D_1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Основная коллекция

67	~630	246	~76	225	~455	133	~680	263	0,36	0,39	0,54
68	605	242	81	222	473	135	695	258	0,37	0,40	0,56
69	620	251	~86	220	460	~140	680	268	0,36	0,41	0,56
70	650	250	96	210	505	142	715	265	0,32	0,39	0,57
71	635	240	90	200	495	~130	695	255	0,32	0,38	0,54
72	620	234	~82	~215	465	~130	~680	250	0,35	0,38	0,55
73	640	248	80	240	480	140	720	264	0,38	0,39	0,56
74	680	256	~90	~260	~470	~135	~730	272	0,38	0,38	0,53
75	635	260	84	234	~476	150	~710	281	0,37	0,41	0,58

Продолжение таблицы 3

№ амфор	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H/D_1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Размах

min	605	234	75	200	455	130	680	250	0,32	0,38	0,53
max	680	260	96	260	505	150	730	281	0,38	0,41	0,55

Средние арифметические

	635	247	85	225	475	137	701	264	0,36	0,39	0,55
--	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Дополнительная коллекция

201	—	~242	?	?	—	?	—	~258	—	—	?
202	—	240	—	—	—	—	—	256	—	—	—
203	—	~230	—	—	—	—	—	~246	—	—	—
204	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Таблица 6

Амфоры варианта I-Г

№ амфор	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H/D_1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
76	535	238	~80	~200	430	~110	~630	255	0,37	0,44	0,46
77	~522	~224	~78	~205	355	~95	~560	240	0,39	0,43	0,42

Средние арифметические

	529	231	79	203	392	102	595	247	0,38	0,43	0,44
--	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Амфоры варианта II-A

Таблица 7

H_1	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_1	H_2/D_1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Основная коллекция											
78	445	200	62	183	350	113	533	216	0,40	0,44	0,57
79	485	196	54	215	350	160	564	212	0,44	0,40	0,82
80	450	208	~62	200	~320	130	~520	226	0,44	0,46	0,63
81	455	216	~64	~215	325	110	540	232	0,47	0,47	0,51
82	450	198	56	195	330	128	525	215	0,43	0,44	0,65
83	440	214	54	218	352	132	570	230	0,49	0,49	0,62
84	470	217	68	203	370	148	573	233	0,43	0,46	0,68
85	470	212	~70	~200	~380	~120	~580	228	0,41	0,43	0,57
86	470	208	63	200	~350	146	~550	225	0,43	0,44	0,70
87	470	214	82	235	~335	155	~570	230	0,50	0,46	0,72
88	470	204	~60	~208	~332	~135	~540	220	0,44	0,43	0,66
89	430	200	68	~200	~320	~140	~520	216	0,47	0,47	0,70
90	540	238	83	242	~352	175	~600	254	0,45	0,44	0,74
91	480	210	~65	~235	~345	~157	580	227	0,49	0,44	0,75
92	448	192	70	205	325	123	530	208	0,46	0,43	0,64
247	450	228	78	207	~373	160	~580	244	0,46	0,51	0,70
248	455	210	~72	~210	~320	~140	~530	226	0,46	0,46	0,67
Размах											
	430	192	54	183	320	110	520	208	0,40	0,40	0,51
	540	238	82	242	380	175	600	254	0,50	0,51	0,82
Средние арифметические											
	461	209	66	210	343	139	553	226	0,45	0,45	0,66
Дополнительная коллекция											
205	7	218	?	220	~350	?	—	235	?	?	?
206	?	208	?	205	?	?	—	225	?	?	?
207	—	194	66	195	—	127	—	210	—	—	0,66
208	—	217	60	—	—	—	—	233	—	—	—
209	—	~204	~66	—	—	—	—	220	—	—	—
210	—	188	—	—	—	—	—	240	—	—	—
211	—	224	—	—	340	—	—	240	—	—	—
212	—	200	57	212	—	149	—	216	—	—	-0,75
213	—	~205	—	—	~370	—	—	—	—	—	—
214	—	~210	—	—	~350	—	—	—	—	—	—
215	—	~228	—	—	402	—	—	~245	—	—	—
216	—	208	—	—	?	—	—	225	—	—	—
217	—	—	57	—	—	137	—	—	—	—	—
218	—	—	56	—	—	~135	—	—	—	—	—
219	—	—	55	—	—	?	—	—	—	—	—
220	—	—	56	—	—	—	—	—	—	—	—
221	—	—	—	—	—	~330	—	—	—	—	—
222	?	?	?	?	?	?	560	?	?	?	?
249	—	206	—	—	~350	—	—	222	—	—	—
250	—	~214	—	—	350	—	—	~230	—	—	—

Амфоры варианта II-Б

Таблица 8

№ амфор	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H_2/D_1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Основная коллекция

93	438	212	64	201	307	147	508	228	0,46	0,48	0,69
94	~455	226	66	~205	335	~140	~540	242	0,45	0,50	0,62

Средние арифметические

	446	219	65	203	321	143	524	235	0,45	0,49	0,65
--	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Амфоры варианта II-В

Таблица 9

№ амфор	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H_2/D_1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

95	~400	177	~66	175	~275	100	450	192	0,44	0,44	0,57
96	~390	185	~56	~180	275	~100	~455	200	0,46	0,47	0,54
228	~360	178	~72	~170	~260	~110	~430	187	0,47	0,49	0,62
229	~380	190	~80	~180	~260	~110	~440	205	0,47	0,50	0,58

Средние арифметические

	382	182	68	176	268	105	444	196	0,46	0,48	0,58
--	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Дополнение

223	?	170	?	?	?	?	480	180	?	?	?
-----	---	-----	---	---	---	---	-----	-----	---	---	---

Амфоры варианта III-A

Таблица 10

№ амфор	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H_2/D_1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Основная коллекция

97	543	260	84	320	~330	265	~650	276	0,59	0,48	1,00
98	570	~284	92	335	~345	280	~680	~300	0,59	0,50	0,99
99	~570	272	~96	~335	~345	~270	~680	292	0,59	0,48	0,99

Средние арифметические

	561	272	91	330	340	272	670	289	0,59	0,49	0,99
--	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Дополнительная коллекция

224	—	294	86	350	—	250	—	~315	—	—	—
-----	---	-----	----	-----	---	-----	---	------	---	---	---

Таблица 11

Амфоры варианта III-Б

№ амфор	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	H_2/D_1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Основная коллекция

100	605	254	90	280	400	~210	680	270	0,46	0,42	0,83
101	~585	~265	~85	~320	~400	~260	~720	280	0,54	0,45	0,98
102	~590	265	~80	~285	~385	~240	~670	280	0,48	0,45	0,91
103	~580	276	~90	~280	~390	~220	~670	292	0,48	0,48	0,80

Средние арифметические

	590	265	86	291	394	233	685	281	0,49	0,45	0,88
--	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Дополнительная коллекция

225	—	~284	~85	285	—	210	—	~300	—	—	—
246	—	—	83	—	—	230	—	—	—	—	—

1.105

Амфоры IV типа

Таблица 12

№ амфор	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
104	525	185	80	265	~350	210	~615	200	0,50	0,35	1,14
105	~600	178	~70	~265	~400	~200	~665	194	0,44	0,30	1,12

Средние арифметические

563	182	75	265	375	205	640	197	0,47	0,33	1,13
-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Амфоры V типа

Таблица 13

№ амфоры	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Основная коллекция

Вар. А	106	600	310	90	270	392	160	662	326	0,45	0,52	0,52
Вар. Б	107	—	~346	86	220	—	135	—	~362	—	—	0,39

Таблица 14

Амфоры изолированные

№ амфоры	H_0	D_1	d	H_1	H_2	H_3	H	D	H_1/H_0	D_1/H_0	n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Основная коллекция

108	363	194	70	180	260	115	440	210	0,50	0,53	0,59
109	225	130	64	120	128	70	248	140	0,53	0,58	0,59
110	440	228	81	200	292	105	492	244	0,46	0,52	0,46
111	430	254	65	180	270	~120	450	270	0,42	0,59	0,47

Дополнительная коллекция

112	—	220	60	170	—	100	—	~238	—	—	0,45
113	—	~210	~65	—	—	—	—	~226	—	—	—

106

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АМФОР
ИХ ПРОФИЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ. Табл. I. Амфоры группы I-A-1

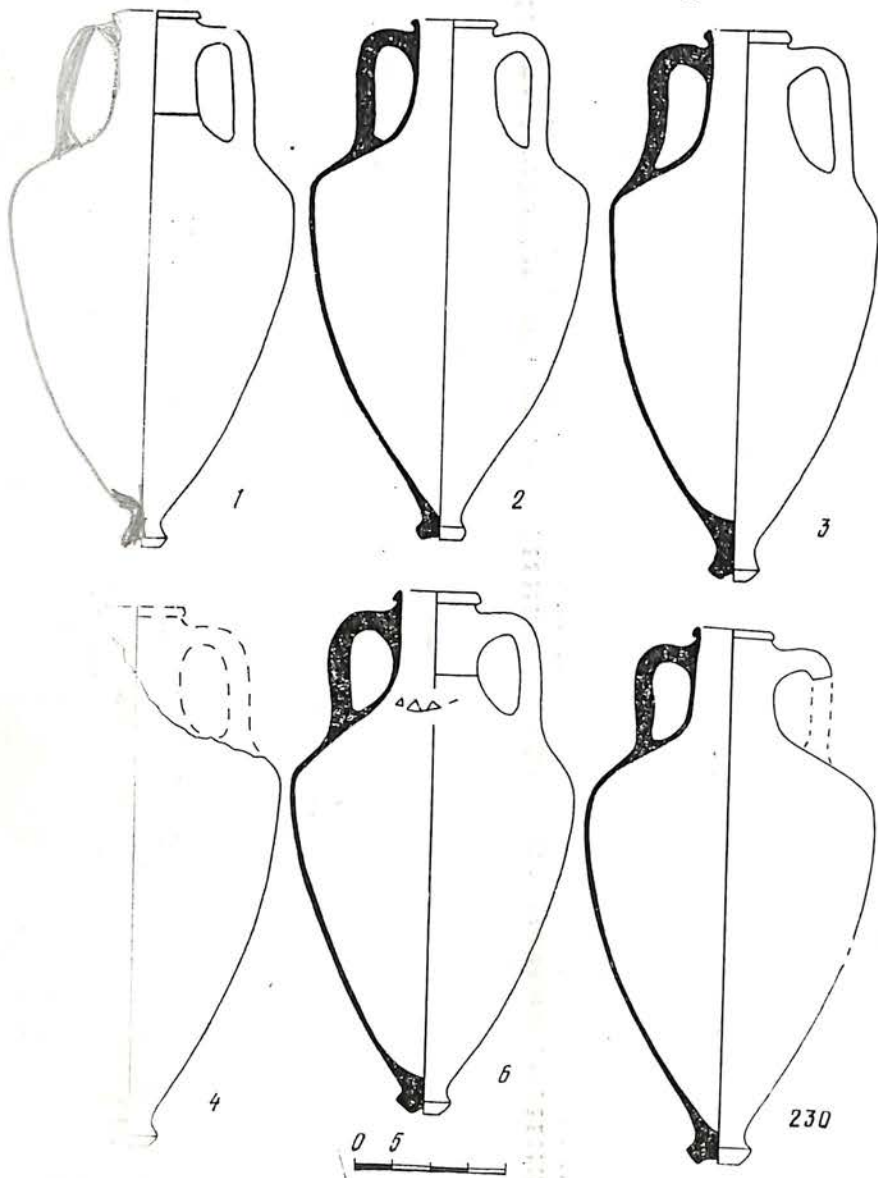


Табл. II. Амфоры группы I-A-2

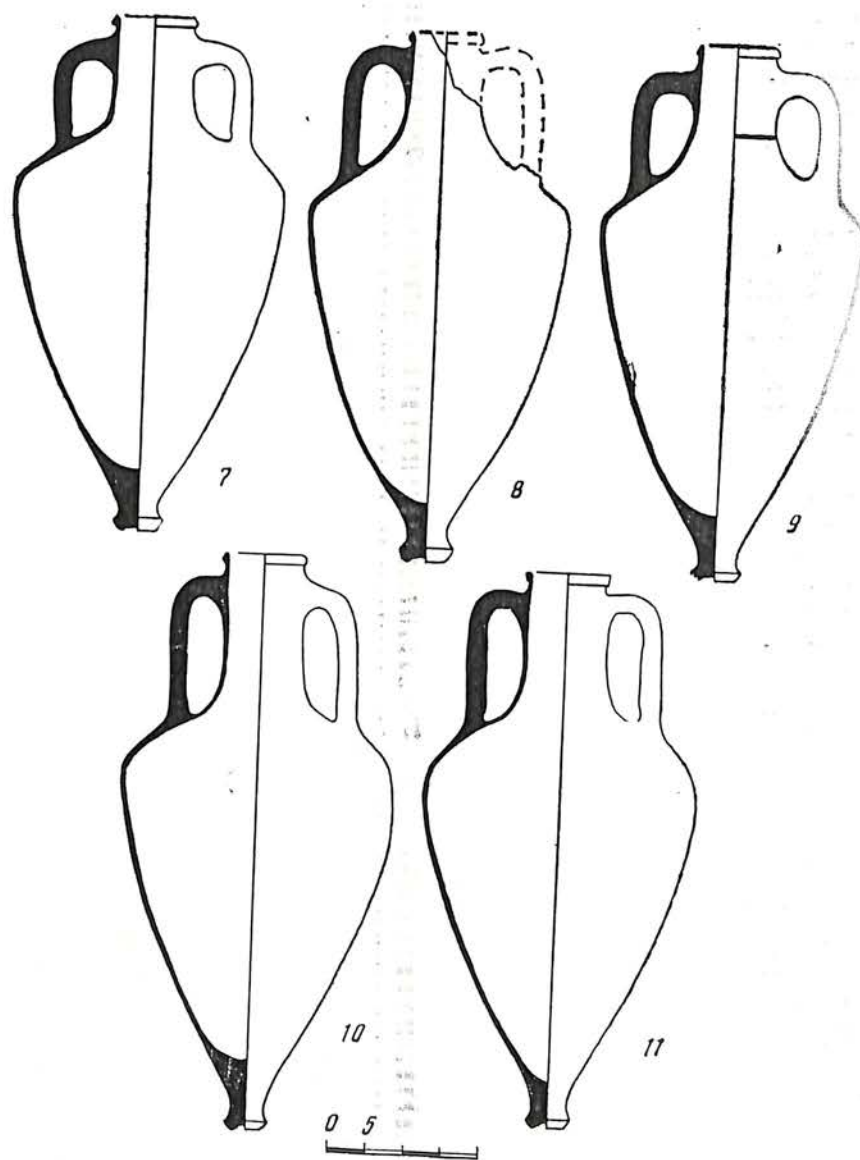


Табл. III. Амфоры групп I-A-3 (№ 12—15) и I-A-4 (№ 226)

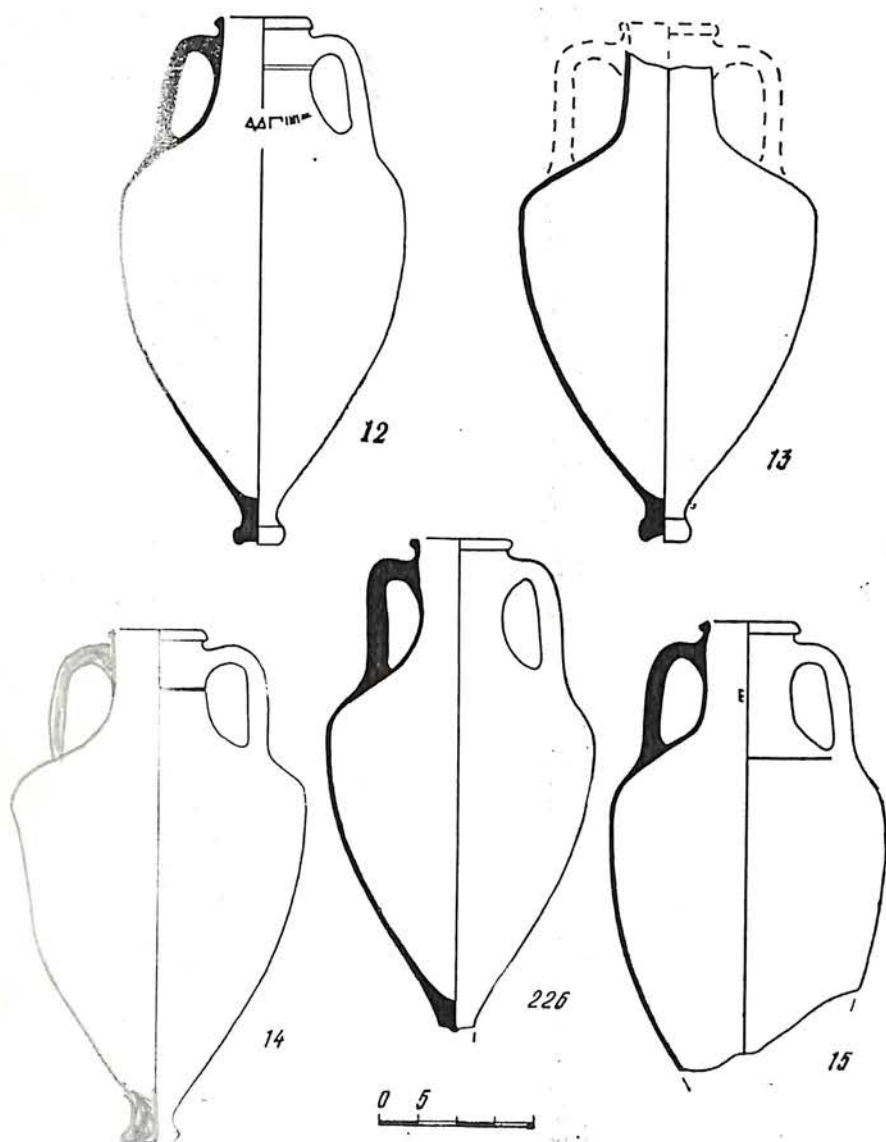


Табл. IV. Амфоры варианта I-Б

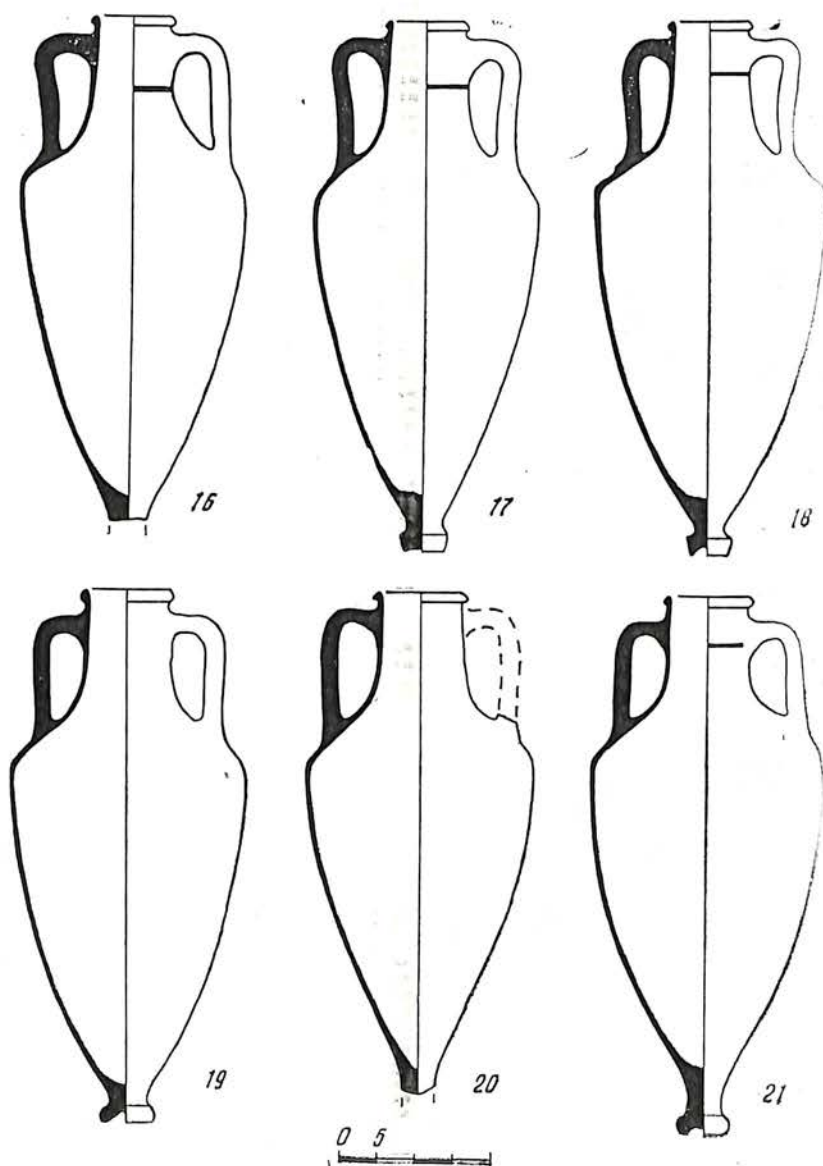


Табл. V. Амфоры варианта 1-Б

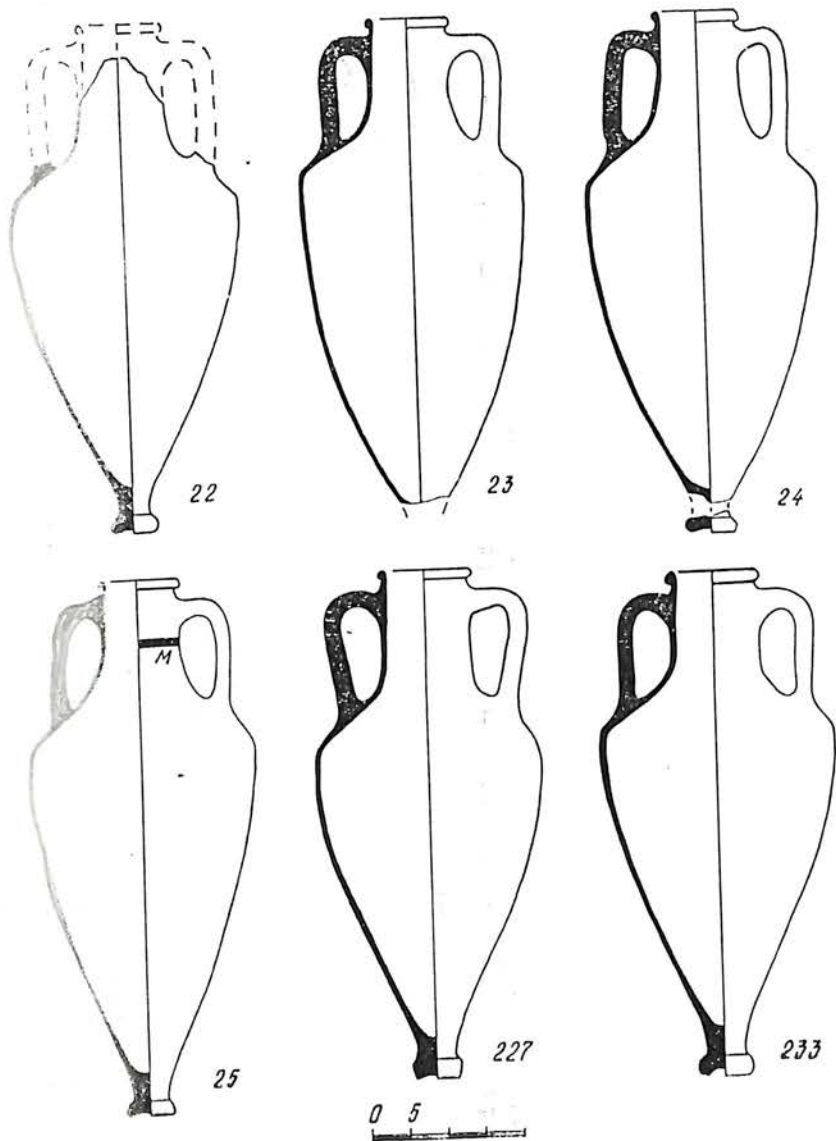


Табл. VI. Амфоры варианта I-B

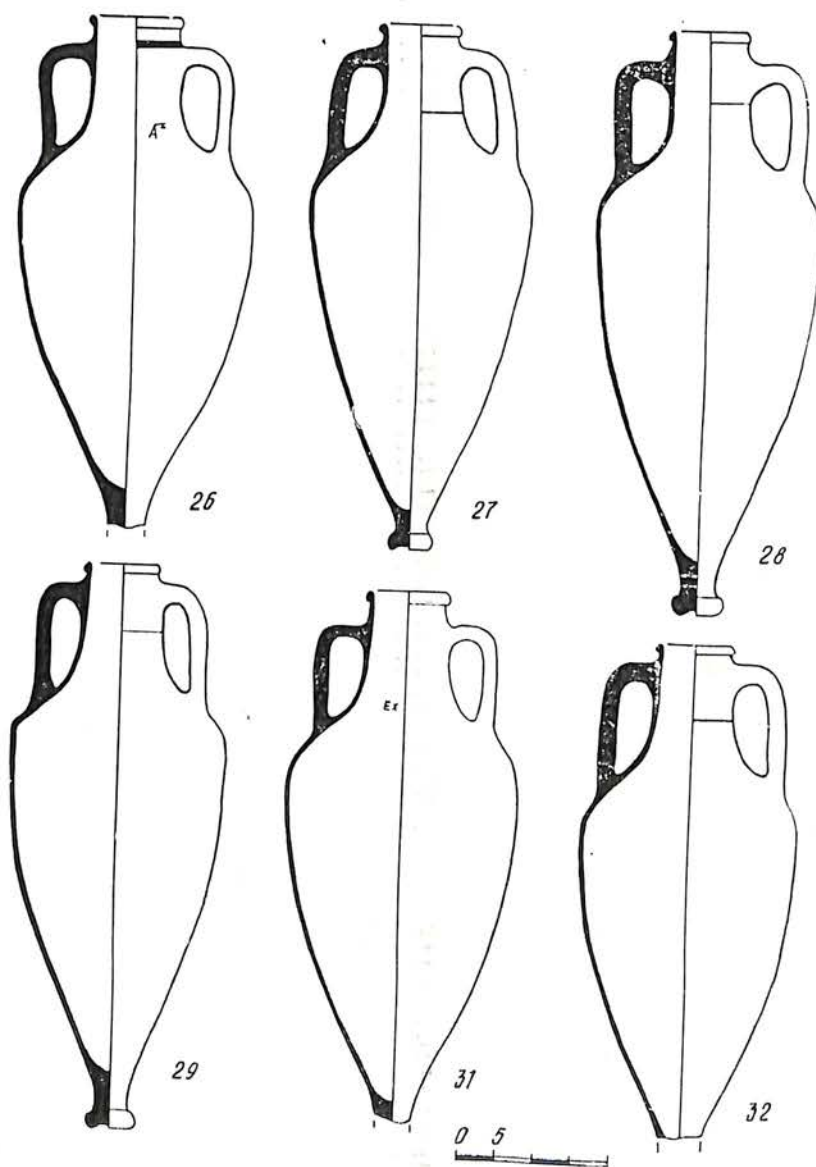


Табл. VII. Амфоры варианта I-B

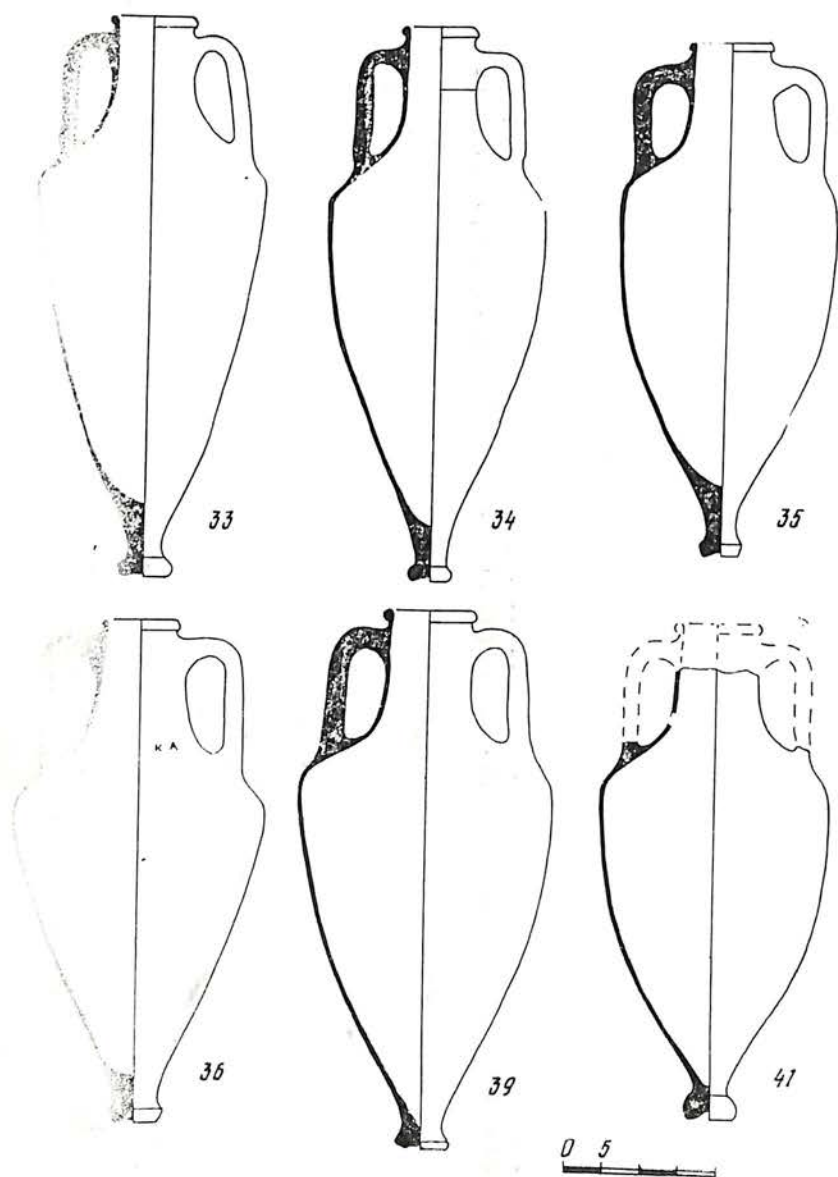


Табл. VIII. Амфоры варианта I-B

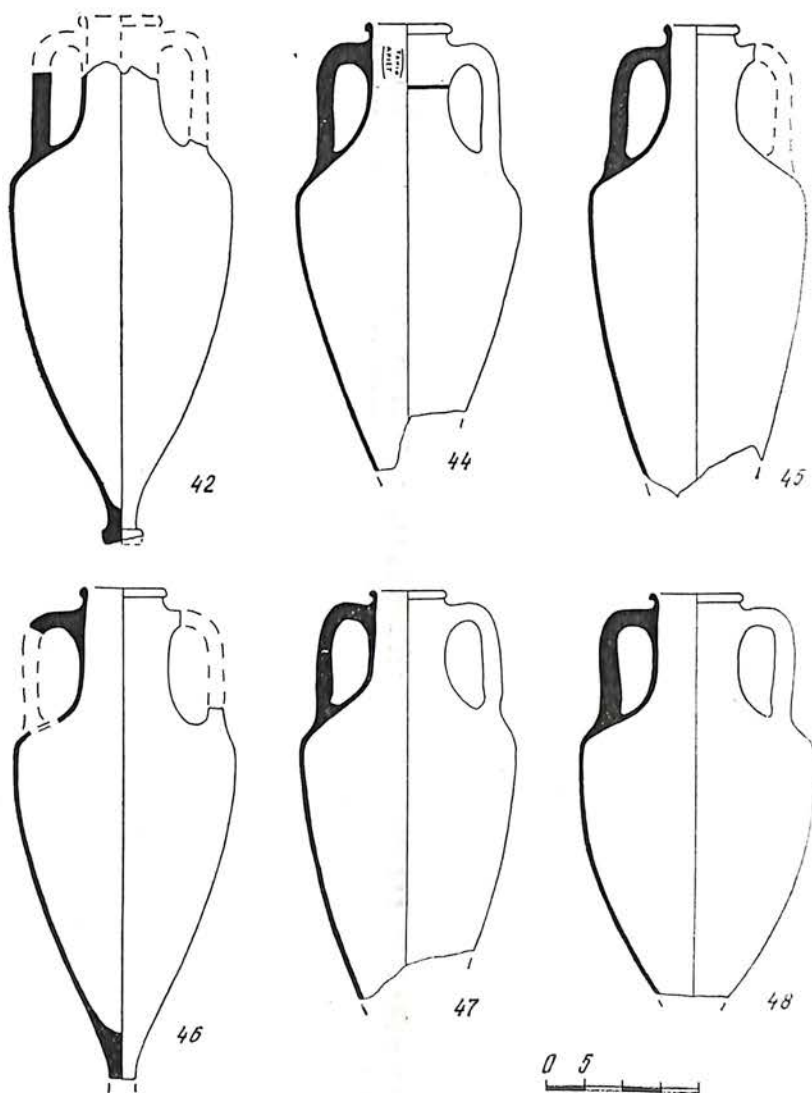


Табл. IX. Амфоры варианта I-B

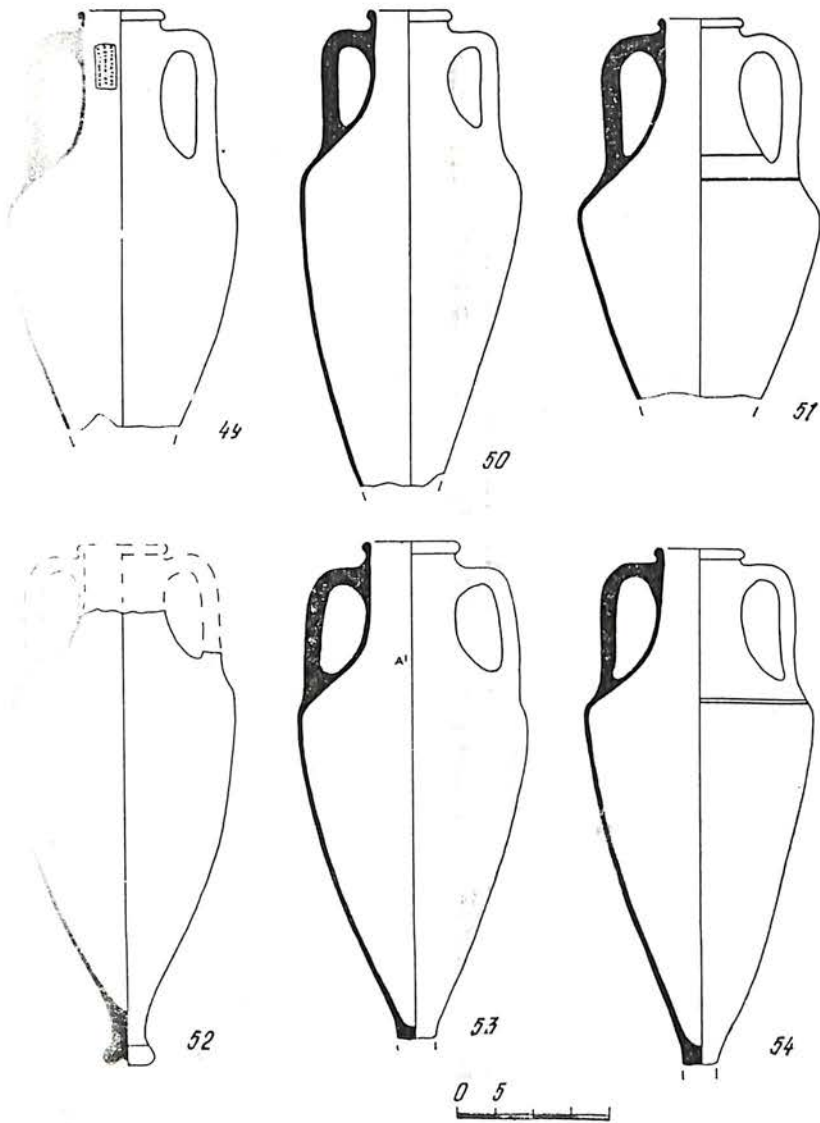


Табл. X. Амфоры варианта 1-Б

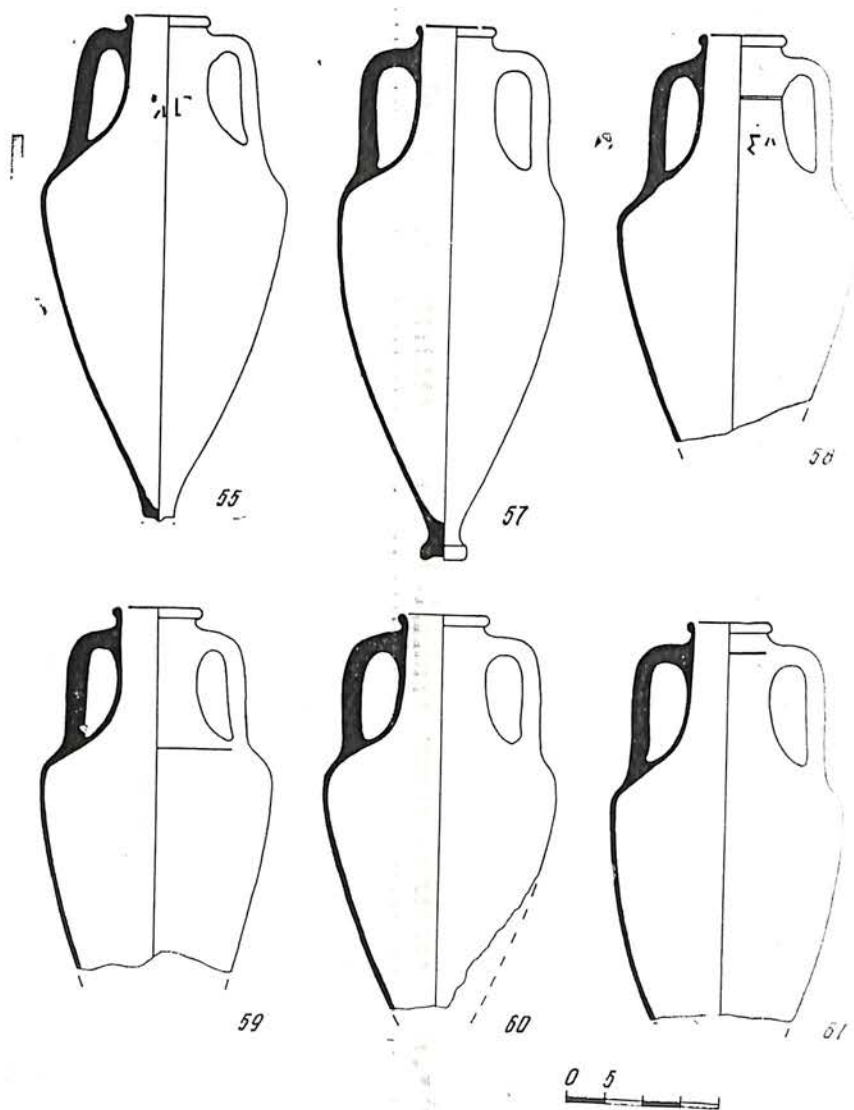


Табл. XI. Амфоры варианта I-Б

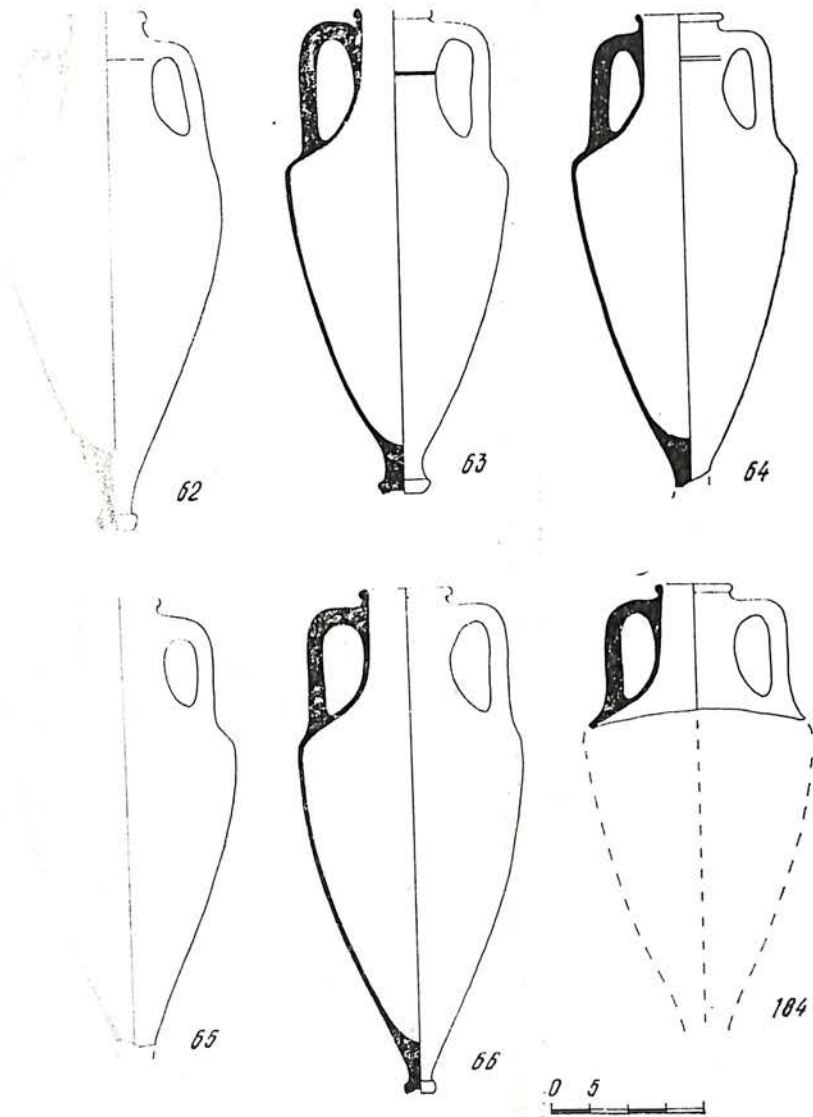


Табл. XII. Амфоры вариантов I-B (№ 67—75) и I-Г (№ 76)

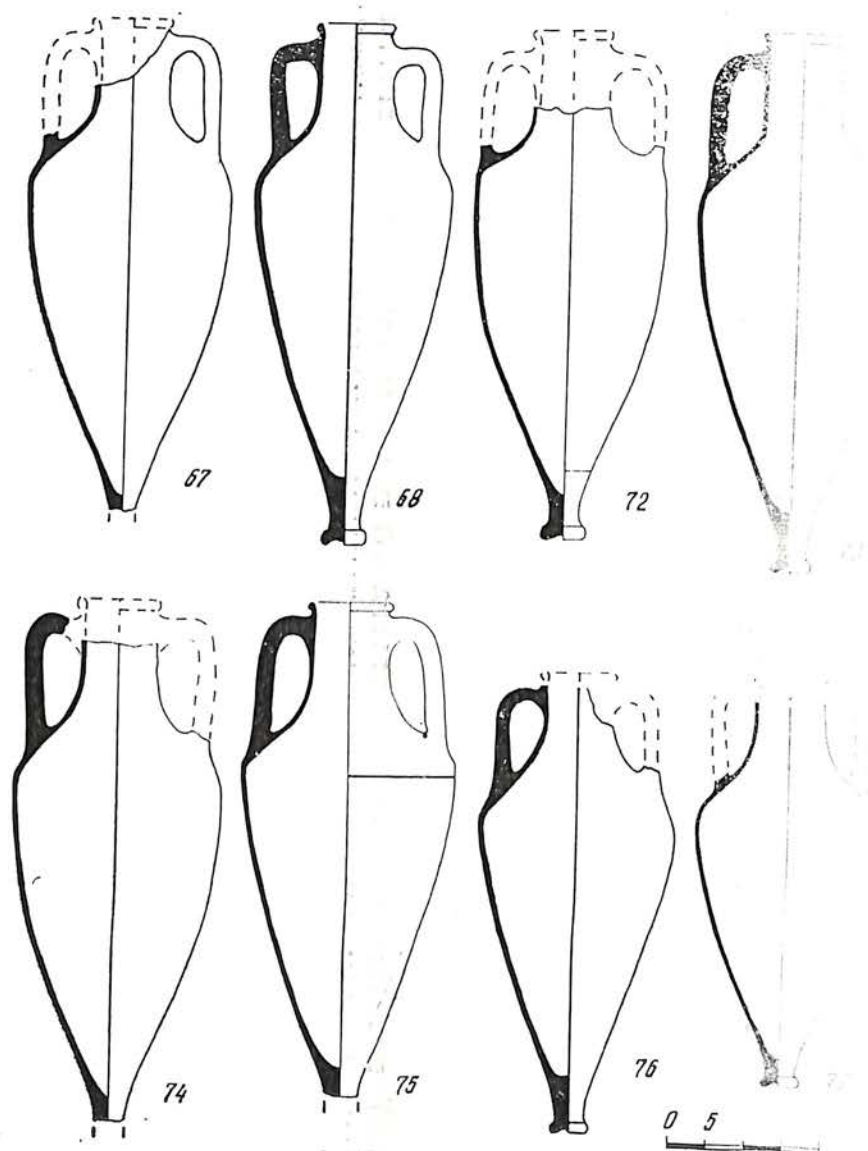


Табл. XIII. Амфоры варианта II-A

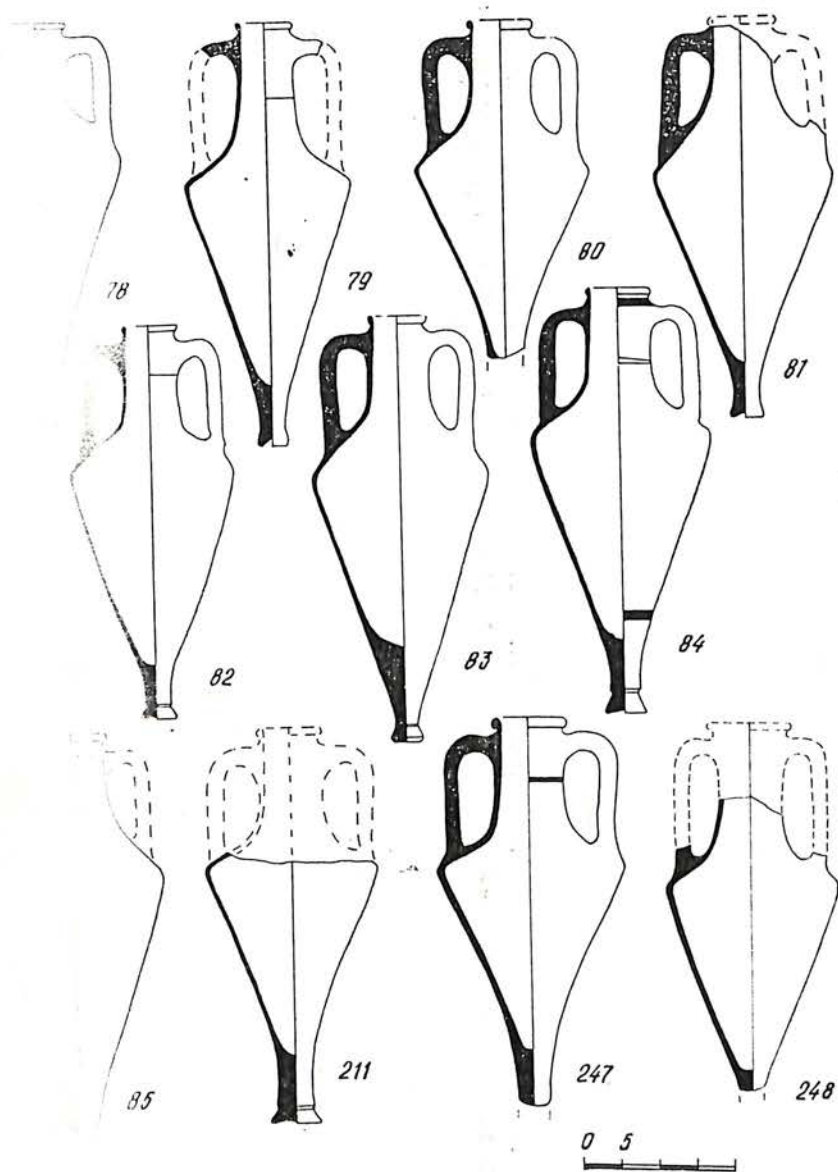


Табл. XIV. Амфоры вариантов II-A (№ 86—92), II-B (№ 93, 94) и II-B (№ 95, 96, 228, 229)

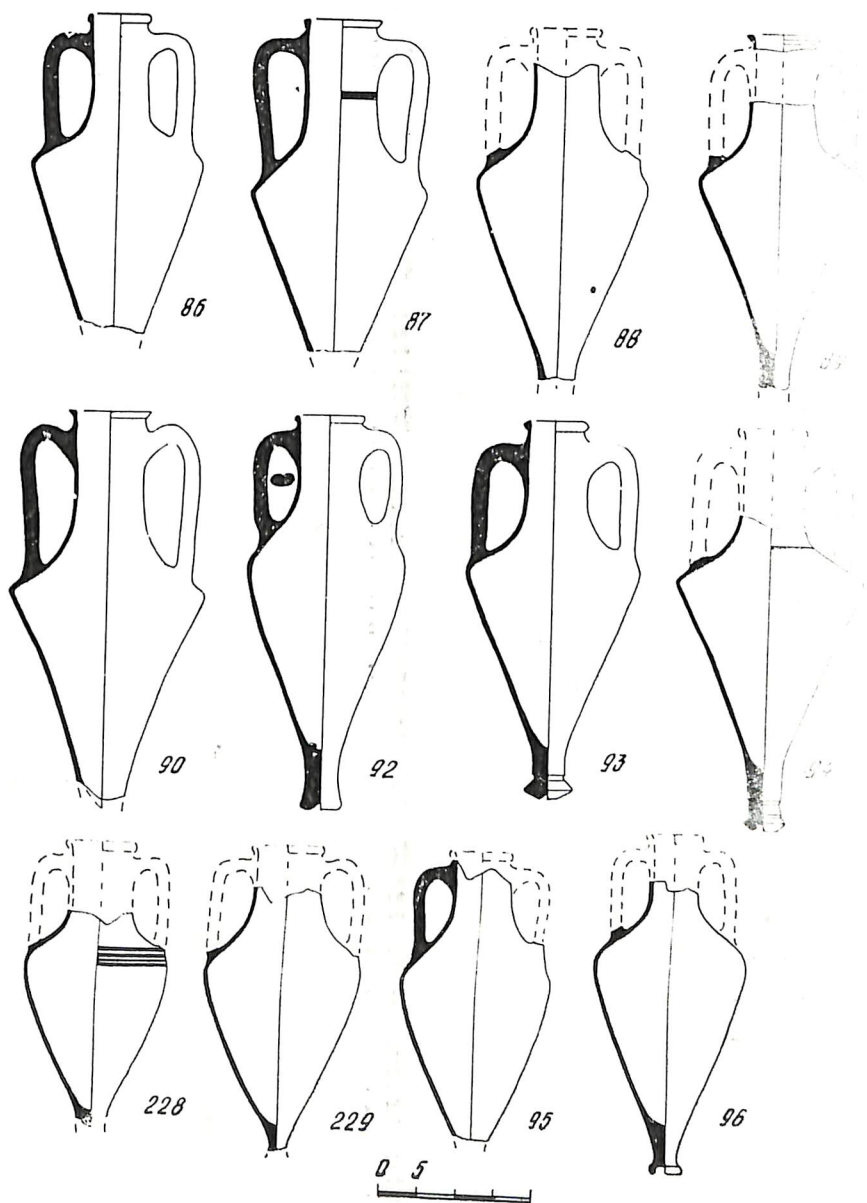


Табл. XV. Амфоры III типа

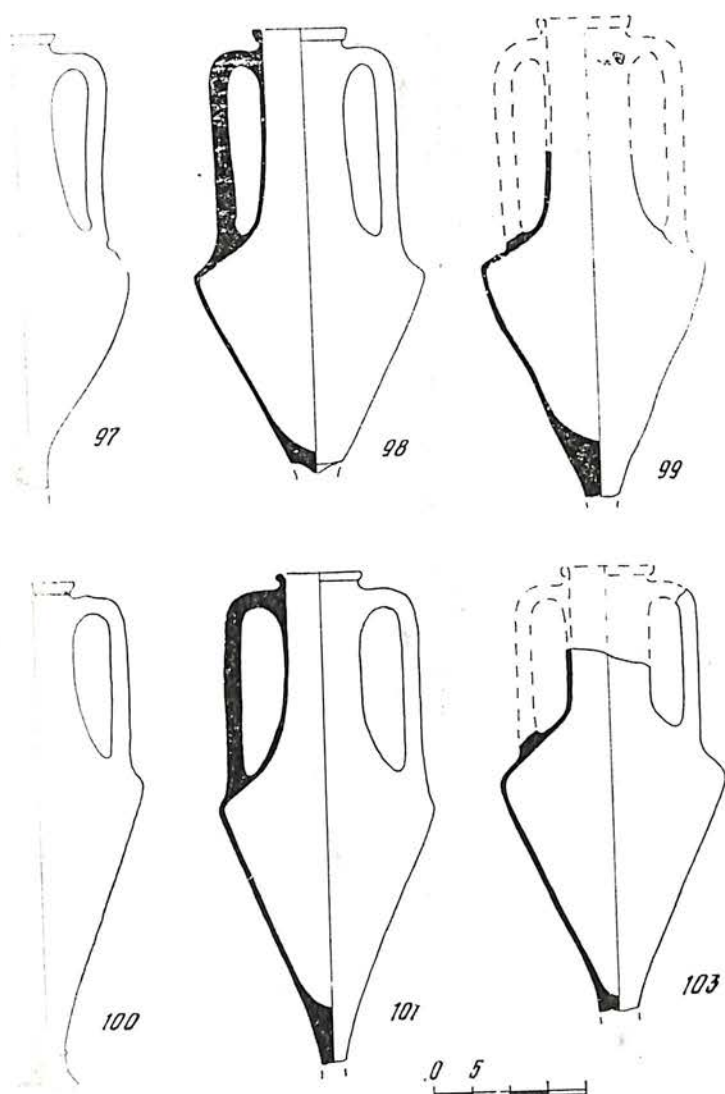


Табл. XVI. Амфоры типов IV (№ 104, 105), V (№ 106, 107) и
изолированные (№ 108—112)

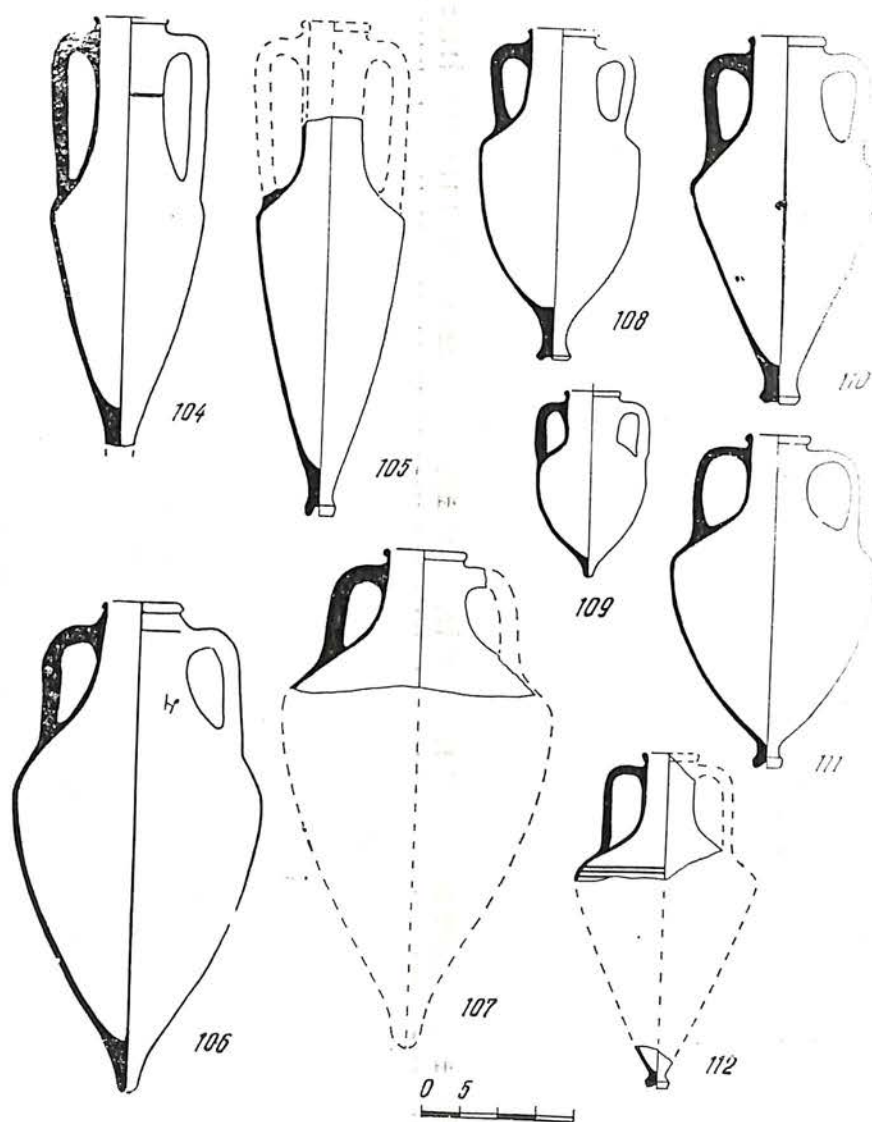


Табл. XVIII. Первый тип венчиков херсонесских амфор

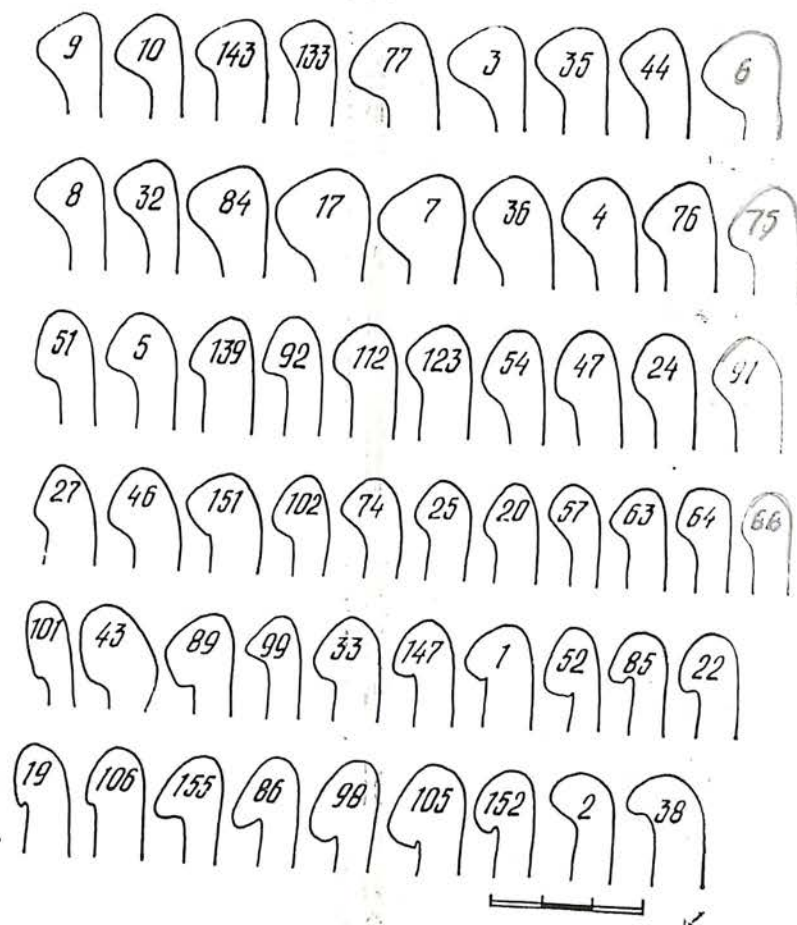


Табл. XIX. Второй тип венчиков херсонесских амфор

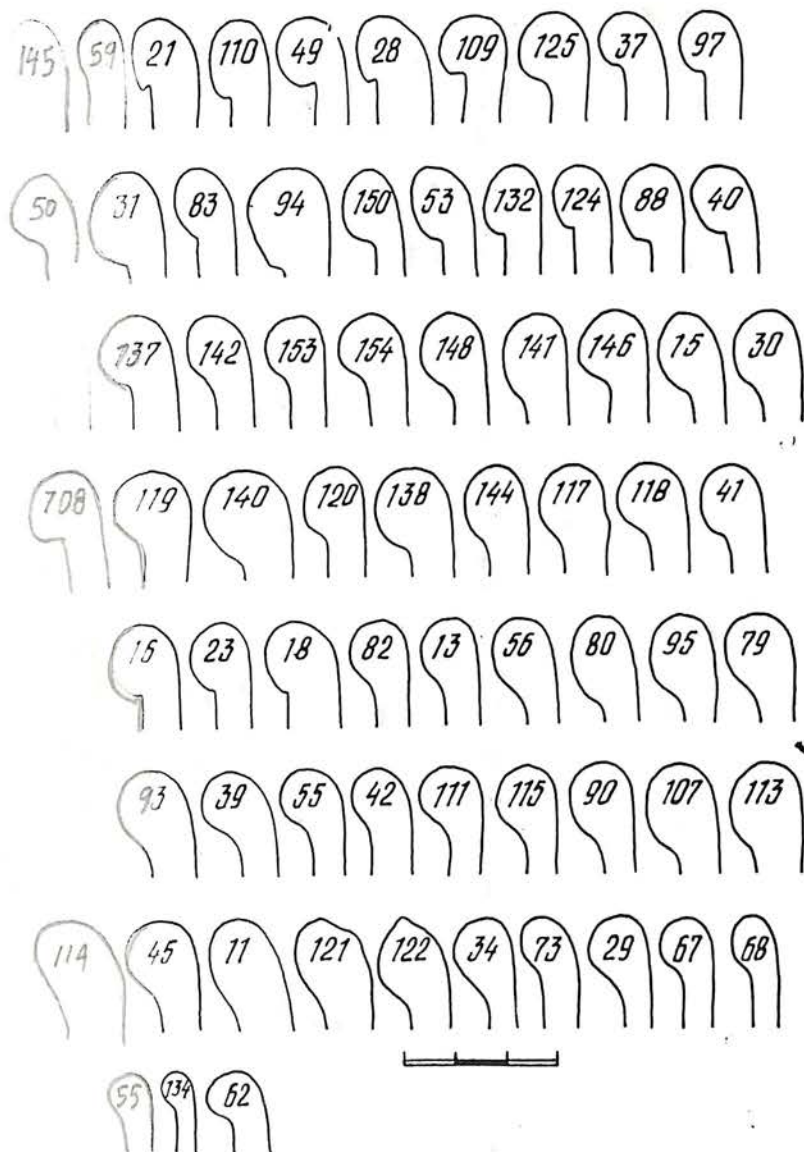


Табл. XX. Третий тип венчиков херсонесских амфор

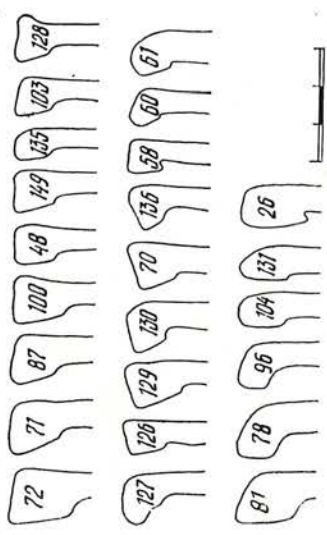


Табл. XXI. Первый тип ножек херсонесских амфор

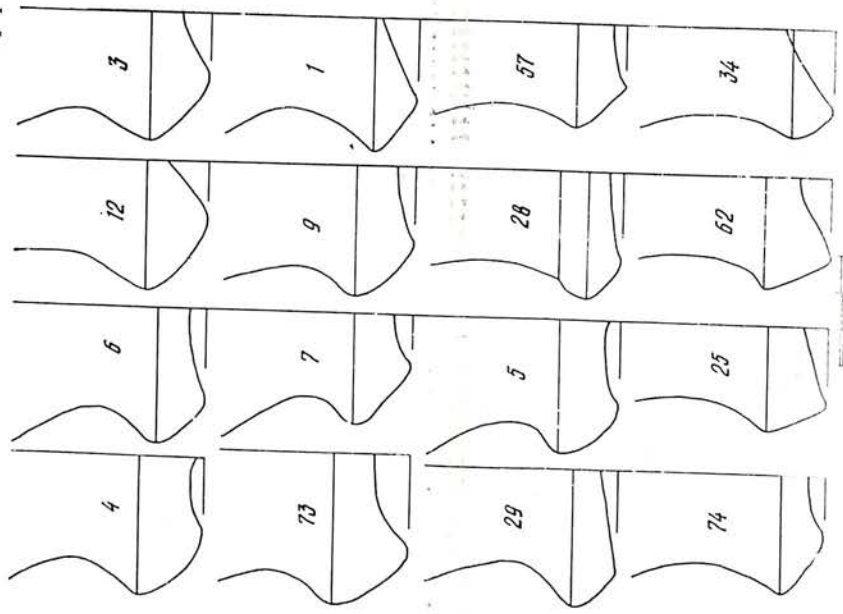


Table XXIII

24	72	20	18
75	16	15	31
35	37	42	11

2	27	8	59	71
61	54	58	40	13
14	36	67	63	

Table XXII

Табл. XXIV. Второй и третий типы ножек херсонесских амфор

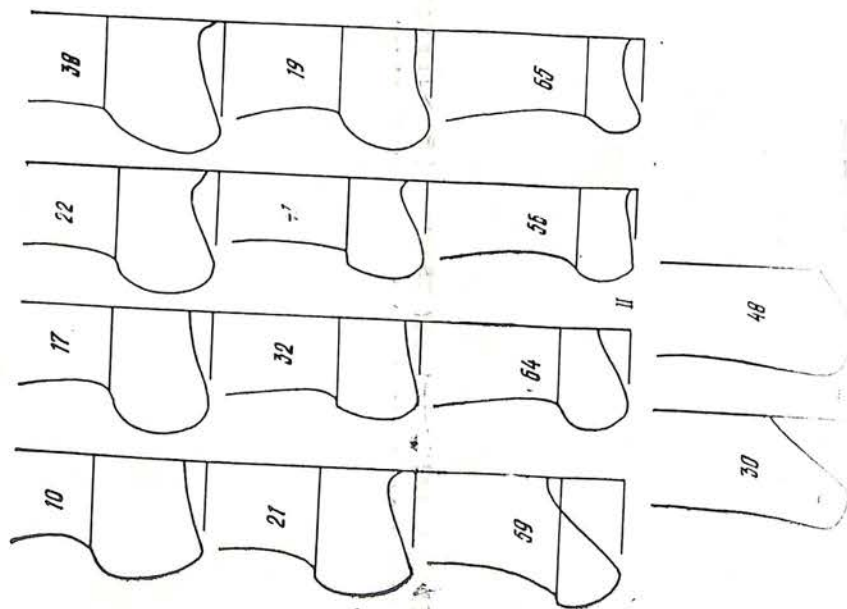
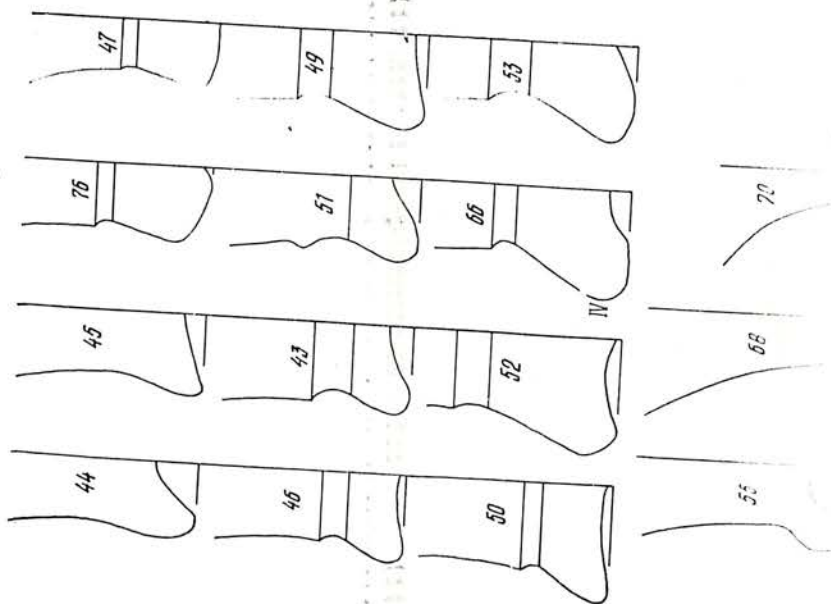


Табл. XXV. Четвертый тип и изолированные ножки херсонесских амфор



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ТАБЛИЦЫ СОЧЕТАНИЙ ТИПОВ АМФОР
С ТИПАМИ ПРОФИЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ

Таблица 1

Сочетание типов профильных частей на амфорах групп I-A-1 и I-A-2

Амфора группа	Ножка тип—№ п/п	Венец тип—№ п/п	Клеймо	Дата клейма
<i>Группа I-A-1</i>				
1	I-1	I-1	—	
2	I-2	I-2	—	
3	I-3	I-3	—	
4	I-4	—	—	
5	—	I-4	—	
6	I-58	I-105	—	
7	I-5	—	—	
8	I-6	—	—	
9	I-7	—	—	
10	—	I-106	—	
11	I-8	—	—	
12	I-73	I-139	—	
13	I-74	—	—	
<i>Группа I-A-2</i>				
7	I-9	I-5	—	

Таблица 2

Сочетание типов профильных частей на амфорах групп I-A-3 и I-A-4

Амфора группа	Ножка тип—№ п/п	Венец тип—№ п/п	Клеймо	Дата клейма
<i>Группа I-A-3</i>				
—	II-10	I-6	Батилл	кон. IV
—	II-11	—	—	
—	?	?	Кратон	кон. IV
—	I-12	I-7	Батилл	кон. IV
—	—	II-107	—	
—	—	II-108	Евклид	кон. IV
—	—	II-109	Атанодор	60 гг. III
—	—	—	Никеев	
—	—	II-110	—	
—	—	II-111	—	
—	—	I-112	Сокрит	кон. IV
—	—	II-140	Филипп; 	80—70 гг. III
<i>Группа I-A-4</i>				
—	—	II-137	—	

Таблица 3

Сочетание типов профильных частей на амфорах варианта I-B

№ амфоры по каталогу	Ножка тип — № п/п	Венец тип — № п/п	К л е й м о	Дата клейма
16	—	I-8	—	
17	I-13	I-9	—	
18	I-14	I-10	—	
19	II-15	II-11	—	
20	—	II-12	—	
21	II-16	II-13	—	
22	II-17	—	—	
23	—	II-14	—	
24	II-18	II-15	—	
25	II-19	II-16	—	
26	—	I-17	—	
27	II-20	II-18	—	
28	II-21	I-19	—	
29	II-22	I-20	—	
30	—	?	Героксен	1/4 III
31	—	II-21	Сотада	кон. IV
32	—	I-22	не читается	1/2 III
33	—	II-23	Аполлатей	1/4 III
34	II-24	I-24	—	
35	I-25	I-25	Диоскурид Феодоров (?)	2/3 III
36	I-27	I-27	—	
39	I-29	II-31	—	
40	III-30	I-32	Пританий Аристонов	70—60 гг. III
41	II-31	—	—	
42	II-32	—	—	
44	—	I-33	—	
45	—	II-34	Гераклей	кон. IV—1/4 III
46	—	I-35	—	
47	—	II-37	Кратон	кон. IV
48	—	I-38	Котутий Аристонов	70—60 гг. III
49	—	II-39	Герократ Невменев	70—60 гг. III
50	—	II-41	—	
51	—	II-42	—	
52	II-35	—	—	
53	—	II-113	Батилл	кон. IV
54	—	II-114	—	
55	—	II-115	—	
57	—	II-116	—	
58	—	II-117	—	
59	—	II-118	—	
60	—	II-119	Батилл	кон. IV
61	—	II-120	Сокрит; П	кон. IV
62	II-26	III-26	—	
63	I-28	II-28	—	
64	—	II-29	Сокрит	кон. IV
65	—	II-30	—	
133	—	I-36	—	
134	—	II-40	Пританий Аристонов	70—60 гг. III

Продолжение табл. 3

Ножка тип — № п/п	Венец тип — № п/п	Клеймо	Дата клейма
I-33	—	—	
I-34	—	—	
I-36	—	—	
—	I-43	—	
II-37	—	—	
?	?	Ксенокл Аполлов	кон. III
?	?	Сополлий	кон. IV
—	I-44	А	кон. IV
—	?	Пританий Аристов	70—60 гг. III
—	?	Истрон Аполлонидов	30—10 гг. III
—	?	Гераклей	кон. IV—1/4 III
—	?	Герогейт	1/4 III
—	II-45	—	
—	I-46	Диоскурид	80—70 гг. III
—	I-47	Сополлий	кон. IV
—	III-48	Александр	1/4 III
—	II-49	—	
—	II-50	Нанон	кон. IV
—	I-51	—	
—	I-52	Героксен	1/4 III
—	II-53	—	
—	I-54	—	
—	?	Диоскурид	80—70 гг. III
—	?	Диоскурид	80—70 гг. III
—	II-55	Героксен	1/4 III
—	?	Ксанф	1/4 III
II-38	—	—	
II-39	—	—	
I-40	—	—	
—	II-121	—	
—	II-122	—	
—	I-123	—	
II-59	—	—	
II-60	—	—	
I-61	—	—	
I-62	—	—	
I-63	—	—	
II-72	II-38	—	
II-75	II-141	Геродот	80—70 гг. III
—	II-142	Аполлоний	1/4 III
—	I-143	А	кон. IV
—	II-144	—	
—	II-145	Эсхин; ΣΕ	кон. IV
—	II-146	—	
—	I-147	Симай Даматриев	30—10 гг. III
—	II-148	—	

Таблица

Сочетание типов профильных частей на амфорах вариантов I-B

№ амфоры по катал.	Ножка тип -- № п/п	Венец тип -- № п/п	Клеймо	Дата клейма
Вариант I-B				
68	II-41	II-56	—	III
70	?	?		
72	II-42	—	—	80—70 гг. III кон. IV
73	II-64	II-124	—	
75	—	II-125	Филипп	
201	—	?	Матрий	

Вариант I-Г

76	II-56	—	Дамоснон	1/4 III
77	II-65	—	—	

Таблица 5

Сочетание типов профильных частей на амфорах варианта II A

№ амфоры по каталогу	Ножка тип -- № п/п	Венец тип -- № п/п	Клеймо	Дата клейма
78	IV-43	I-57	—	80—70 гг. III 80—70 гг. III кон. IV кон. IV — 1/4 III
79	IV-44	III-58	—	
80	—	II-59	—	
81	IV-45	—	—	
82	IV-46	—	—	
83	IV-47	III-61	Скютикон	
84	IV-49	I-63	Диоскурид	
86	—	I-64	—	
87	—	III-126	Сополь	
89	—	III-127	—	
90	—	III-128	Гераклей;	
				
91	?	?	Антибион	кон. IV
92	III-48	II-62	не читается	1/4 III
206	—	?	Аполлоний	
207	—	II-65	—	
211	IV-50	—	—	

Продолжение табл. 5

Амфора № инв.	Ножка тип — № п/п	Венец тип № п/п	Клеймо	Дата клейма
17	—	I-66	—	
18	IV-51	—	—	
19	IV-52	—	—	
20	IV-66	—	—	
21	—	II-67	—	
22	—	II-68	—	
23	—	III-103	Архандр; АГ	кон. IV
24	—	II-69	—	
25	IV-53	—	—	
26	—	II-150	Батилл	кон. IV
27	IV-76	—	—	

Таблица 6

Сочетание типов профильных частей на амфорах
вариантов II-Б и II-В

Амфора № инв.	Ножка тип — № п/п	Венец тип № п/п	Клеймо	Дата клейма
<i>Вариант II-Б</i>				
3	I-54	III-70	не читается	кон. IV —
4	I-67	—	—	нач. III
<i>Вариант II-В</i>				
96	изол.-55	—	—	

Таблица 7

Сочетание типов профильных частей на амфорах III,
IV и V типов

Амфора № инв.	Ножка тип — № п/п	Венец тип — № п/п	Клеймо	Дата клейма
<i>Вариант III-A</i>				
7	—	III-71	Александр	1/4 III
8	—	III-72	—	
9	—	III-129	Кратон	кон. IV
<i>Вариант III-Б</i>				
100	?	?	Геродот	80—70 гг. III
101	—	?	Сополлий	кон. IV
105	—	III-130	—	
106	—	III-149	—	

Продолжение табл. 7

№ амфоры по каталогу	Ножка тип — № п/п	Венец тип — № п/п	Клеймо	Дата клейма
----------------------	-------------------	-------------------	--------	-------------

Четвертый тип

104	—	II-73	—	
-----	---	-------	---	--

Пятый тип

106	изол. 68	III-131	—	
107	—	II-132	—	

Таблица 8

Сочетание типов профильных частей на амфорах изолированных

№ амфоры по каталогу	Ножка тип — № п/п	Венец тип — № п/п	Клеймо	Дата клейма
108	I-69	I-133	—	
109	изол.-70	II-134	—	
110	I-57	I-74	—	
112	I-71	III-135	—	
113	—	III-136	—	

Таблица

Венцы херсонесских амфор, не соотнесенные с типами сосудов и датируемые на основании клейм

Тип венца	№ венца п/п	Клеймо	Дата клейма	Место хранения инв. №
I	75		кон. IV	ЛОИА, У6/ВГ-4,5
I	76		кон. IV	ЛОИА, У6/3

Продолжение табл. 9

Клеймо	Дата клейма	Место хранения инв. №
Аполлоний Кратон Нанон Нанон Пританий Аристо- нов Батилл Батилл Сокрыт Соллатей Хин; ΣΕ Антибон Кеаиф Батилл Герократ Невме- ннев	1/4 III кон. IV кон. IV кон. IV 70—60 гг. III кон. IV кон. IV кон. IV 1/4 III кон. IV кон. IV 1/4 III кон. IV 70—60 гг. III	ЛОИА, У6, оп. 16/26 ГХЗ, № 3/35771 АКМ. 1971. 57 ГХЗ, № 88/35666 ГХЗ, № 29/35666 ГХЗ. 1913. 1955 ЕКМ. 1967. 2 ГХЗ, № 131/35660 ЕКМ, № А-168 АКМ. 1976. 106 АКМ. 1971. 289 ЛОИА, У7/14, оп. 24/53 ЛОИА, У4. Оп. 3/2 ЛОИА, У7/105, оп. 149/36
 Гераклея Герократ Невме- ннев Формиона Аполло- ва Кратон Пританий Аристо- нов Формион Аполлов Евклид Евклид Агасикл Силан Формион Аполлов Герократ Невме- ннев	1/3 III кон. IV — 1/4 III 70—60 гг. III кон. IV 70—60 гг. III 70—60 гг. III кон. IV кон. IV 80—70 гг. III 1/4 III 70—60 гг. III 70—60 гг. III	ГХЗ, № 150/35663 ЕКМ. Кара-Тобе. 1934 ГХЗ. 1911. 3261 ЕКМ, № А-2032 ЕКМ, № А-3345 ЕКМ, № А-635 ЕКМ, № А-69 ЕКМ, № 434 ГХЗ, № 1/35769 ГХЗ, № 2/35698 ЛОИА, У7/18, оп. 30/386 ЛОИА, У7/А14, оп. 157/20
 Гераклея 	кон. IV-1/3 III кон. IV-1/4 III	ЕКМ, № А-642 ГХЗ, № 31474

Продолжение

Тип венца	№ венца	Клеймо	Дата клейма	Место хранения найденных
III	87	Ксенон	80-70 гг. III	ГХЗ, № 18/36471
III	96	Котутий Аристо- нов	70-60 гг. III	ГХЗ, № 4/35758
III	100	Атанофор Никеев	60 гг. III	ЕКМ. 1976. 119
	104	Симаи Парфенок- лов	1/3 II	ГХЗ, № 3/35755

Таблица

Сочетание типов венцов с именами астиномов и монограммами

Имя астинома или монограмма	Дата клейма	Тип, вариант венца	№№ венцов п/п	Тип, вариант астинома
Агасикл	80—70 гг. III	II	95	?
Александр	1/4 III	III	48, 71	I-Б, III
Антибион	кон. IV	I, ?	102	?, II-A
Аполлатей	1/4 III	I, II	23, 99	I-Б, ?
Аполлоний	1/4 III	I, ?, II	77, 142	I-Б, II-A, ?
Архандр	кон. IV	III	103	II-A
Атанофор Никеев	60 гг. III	II, III	100, 109	I-A-3, ?
Батилл	кон. IV	I, II	6, 7, 91, 92, 113, 119, 150, 152	I-A-3, I-Б, ?
Гераклей	кон. IV— 1/4 III	II, III	34, 80, 81, 128	I-Б, II-A, ?
Геройгейт	1/4 III	?	?	I-Б
Геродот	80—70 гг. III	?, II	?, 141	III, I-Б
Героксен	1/4 III	I, II, ?	52, 55	I-Б
Герократ Невме- нис	70—60 гг. III	I, II	39, 82, 154, 155	I-Б, ?
Дамосион	1/4 III	II	76	I-Г
Диоскурид	1/4 III	I, ?	46	I-Б
Диоскурид Феодоров	80—70 гг. III	I	25	I-Б
Евклид	кон. IV	II	93, 94, 108	I-A-3, ?
Истрон Аполло- нидов	30—10 гг. III	?	?	I-Б
Кратон	кон. IV	I, II, III, ?	37, 83, 84, 129, 130	I-A-3, I-Б, III, ?
Ксенокл Аполлов	кон. III	?	?	I-Б
Ксенон	80—70 гг. III	III	87	?
Ксанф	1/4 III	?, I	?, 151	I-Б, ?
Котутий Аристо- нов	70—60 гг. III	I, III	38, 96	I-Б, ?
Матрий	кон. IV	?	?	I-Б
Нанон	кон. IV	I, II	50, 85	I-Б, ?
Пританий Ари- стонов	70—60 гг. III	I, II	32, 40, 88, 89	I-Б, ?

Продолжение табл. 10

Номер или наименование	Дата клейма	Тип, вариант венца	№№ венцов п/п	Тип, вариант амфоры
Матричев арено-	1/4 III	II	97	?
	30—10 гг. III	I	147	I-B
	1/3 II	III	104	?
	80—70 гг. III	III	61	II-A
	кон. IV	I, II	29, 98, 112, 120	I-A-3, I-B, ?
	кон. IV	I, III, ?	47, 126, ?	I-B, II-A, III
	кон. IV	II	21	I-B
	80—70 гг. III	II	124, 140	I-A-3, I-B
	70—60 гг. III	II	82, 90, 153	?
	кон. IV	I, II	101, 145	I-B, ?
	кон. IV	I	44, 75, 76, 143	I-B, ?
	кон. IV—1/3	III, III	78	?
	1/3 III	II	79	?
	III	?	?	I-B

Таблица 11

Хронология типов венцов

Тип, вариант амфоры	Общая дата типа, варианта амфор или отдельных сосудов	№№ венцов
I-A-1	3/4 IV	I-4, 105, 106, 139
I-A-2	3/4 IV	5
I-A-3	кон. IV—1/3 III	6, 7, 112
I-B	кон. IV—1/3 III	8—10, 17, 19, 20, 22, 24, 25, 27, 32, 33, 35, 36, 38, 43, 44, 46, 47, 51, 52, 54, 123, 143, 147
II-A	кон. IV—сер. III	57, 63, 64, 66
изолир. клейма	3/4 IV—1/2 III	74, 133
	кон. IV—1/3 III	75—77, 84—86, 89, 91, 92, 98, 99, 101, 102, 151, 152, 155

Продолжение табл. 11

Тип венца	Тип, вариант амфоры	Общая дата типа, варианта амфор или отдельных сосудов	№№ венцов
II	I-A-3 I-A-4 I-B	кон. IV—1/3 III кон. IV—1/3 III кон. IV—III	107—110, 111, 140 137 11—16, 18, 21, 23, 28—31, 34, 37, 39—42, 45, 49, 50, 53, 55, 113—122, 138, 141, 142, 144—146, 148
	I-B II-A IV V изолир. клейма	1/3 III кон. IV—сер. III 1/3 III сер. III 1/2 II кон. IV—2/4 III	56, 124, 125 59, 62, 65, 67—69, 150 73 132 134 79, 80, 82, 83, 88, 90, 93—95, 97, 153, 154
III	I-B II-A II-B III V изолир. клейма	кон. IV—1/3 III кон. IV—сер. III кон. IV—1/3 III кон. IV—1/3 III 1/2 II 1/3 III кон. IV—1/3 III	26, 48 58, 60, 61, 103, 126—128 70 71, 72, 129, 130, 149 131 135, 136 78, 81, 87, 96, 100, 104

Таблица 12

Хронология типов ножек

Тип ножки	Тип, вариант амфоры	Общая дата типа, варианта амфор или отдельных сосудов	№№ ножек
I	I-A-1 I-A-2 I-A-3 I-B	3/4 IV 3/4 IV кон. IV—1/3 III кон. IV—1/3 III	I-8, 58, 73, 74 9 12 13, 14, 25, 27—29, 33, 34, 36, 40, 61—63
	II-B изолир.	кон. IV— нач. III втор. пол. IV—1/2 III	54, 67 57, 69, 71
II	I-A-3 I-B	кон. IV—1/3 III кон. IV—III	10, 11 15—24, 26, 31, 32, 35, 37—39, 59, 60, 72, 75
	I-B I-Г	1/3 III 1/3 III	41, 42, 64 56, 65

Продолжение табл. 12

Тип, вариант амфоры	Общая дата типа, варианта амфор или отдельных сосудов	№№ ножек
Б-Б	1/2 III	30
В-А	кон. IV—1/3 III	48
В-А	кон. IV— 2/3 III	43—47, 49—53, 66, 76
В-В	1/3 III	55
слитр.	1/2 II	68
	1/2 II	70

Табл. I. Взаимовстречаемость типов профильных частей на амфорах первого типа

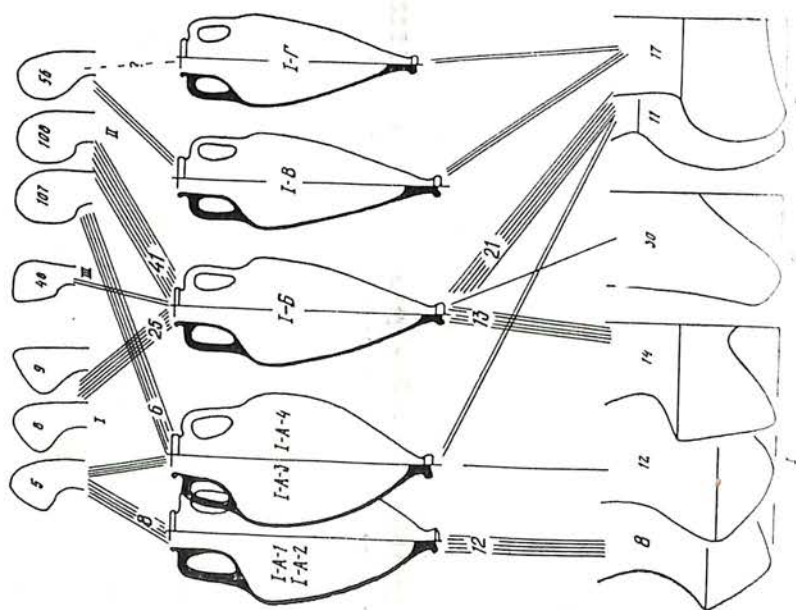


Табл. II. Взаимовстречаемость типов профильных частей на амфорах второго типа

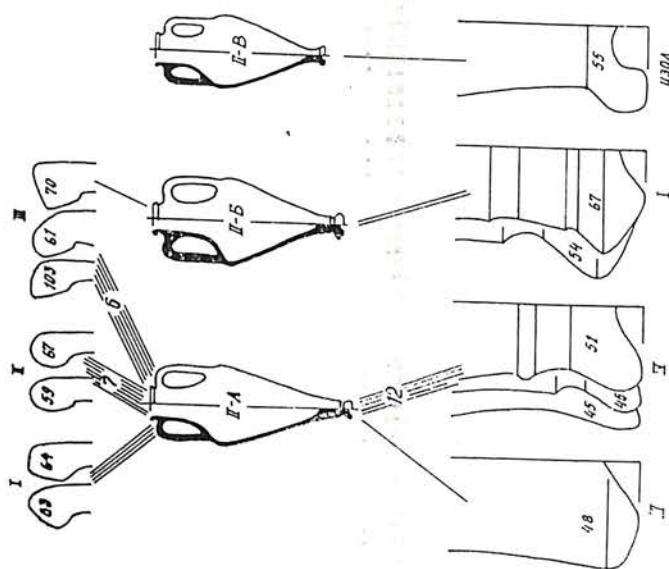
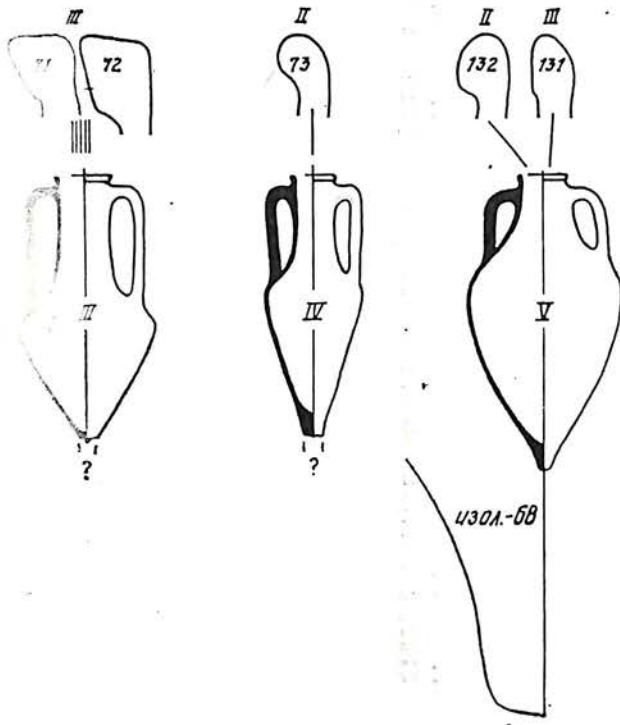


Табл. III. Взаимовстречаемость типов профильных частей на амфорах третьего, четвертого и пятого типов



ПРИЛОЖЕНИЕ

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

Распределение замеров емкостей по типологическим группам и вариантам

Тип, вариант, группа амфор	№№ амфор по каталогу	Фактическая емкость амфор, л
I-A-1	1, 2, 3, 4, 6, 118, 230	32,6; 27,3; 27,6 (м)*; 31,3 (м); 27,6 (м); 26,5 (м); 31,1
I-A-2	7, 8, 9	23,3; 23,4; 23,5
I-A-3	12, 13, 15	31,4; 30,0; 29,6 (м);
I-A-4	226	23,7 (м)
I-B	16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 42, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 61, 227, 233, 241, 242, 243, 244	18,2; 19,1; 19,0; 19,7; 16,7; 19,4; 17,4; 18,4; 19,6; 19,3; 17,2; 19,2; 17,0; 17,8; 16,9; 16,5 (м); 18,0; 19,1; 19,3; 19,0; 16,9 (м); 16,3; 17,1 (м); 16,7 (м); 16,9; 18,0 (м); 17,3; 16,8 (м); 17,0; 17,7; 18,5 (м); 18,0 (м); 18,5 (м); 17,6; 17,2 (м); 20,1 (м); 16,4 (м); 19,9 (м); 16,3 (м);
I-B	67, 68, 70, 71, 72, 73, 75	13,5 (м); 11,9 (м); 14,5; 14,8; 12,9 (м); 13,4 (м); 13,5
I-Г	76, 77	9,3; 8,7 (м)
II-A	78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 92, 247, 248, 249	5,0; 5,0; 5,2; 5,0; 4,9; 4,3; 6,0 (м—?); 6,7 (м—?); 4,9; 5,4 (м); 4,9 (м); 6,2 (м—?); 5,2; 5,4; 5,8; 4,4
II-B	93	5,0
II-B	95, 96, 228, 229	3,9; 3,7; 3,3; 3,9
III-A	97, 101	9,2; 10,1
III-B	103	11,1
IV	104, 105	6,2; 5,5
V (A)	106	19,5
изолир.	108	5,7 (м)
	109	1,2
	110	6,5

* Знак (м) свидетельствует о математическом расчете объема амфора по чертежу. В остальных случаях емкость определялась эмпирическим путем зерном, водой или песком.

Вероятные эквиваленты стандартных мер емкости

Таблица 2

Эквиваленты стандартных мер емкости херсонесских амфор в античных и метрических единицах									
хвойник (1,094 л)	л	хус (3,283 л)		гемигект (4,377 л)		метрет (39,39 л)		медимн (52,53 л)	
к-во	л	к-во	л	к-во	л	к-во	л	к-во	л
24	26,26	8	26,26	6	26,26	2/3	26,26	1/2	26,26
20	21,89	—	—	5	21,89	—	—	—	—
24	26,26	8	26,26	6	26,26	2/3	26,26	1/2	26,26
20	21,89	—	—	5	21,89	—	—	—	—
16	17,51	—	—	4	17,51	—	—	—	—
12	13,13	4	13,13	3	13,13	1/3	13,13	1/3	17,51
8	8,75	—	—	2	8,75	—	—	1/4	13,13
4	4,37	—	—	1	4,37	1/9	4,38	1/6	8,75
4	4,37	—	—	1	4,37	1/9	4,38	1/12	4,37
3	3,28	1	3,28	—	—	—	—	1/16	4,37
8	8,75	—	—	2	8,74	—	—	1/6	3,28
9	9,85	3	9,85	—	—	—	—	—	8,75
5	5,47	—	—	—	—	1/4	9,85	—	—
16	17,51	—	—	4	17,51	1/7	5,63	1/9	5,84
5	5,47	—	—	—	—	—	—	1/3	17,51
1	1,09	—	—	1/4	1,09	1/7	5,63	1/9	5,84
5	5,47	—	—	—	—	1/7	5,63	1/9	5,84

Расчет стандартных линейных мер

Таблица 3

Средние показатели линейных размеров									
H ₀		D ₁		d		H ₁		H ₂	
мм	дактиль	мм	дактиль	мм	дактиль	мм	дактиль	мм	дактиль
657	36	350	19	88	5	513	28	—	—
655	36	332	17	87	5	496	28	—	—
633	32	353	17	103	5	500	25	—	—
610	32	327	15	100	5	465	25	—	—
643	32	282	14	88	4	515	25	—	—
635	32	247	12	85	4	498	25	—	—
529	26	231	10	79	4	427	21	—	—
464	22	209	10	66	3	—	—	254	12
446	22	219	10	65	3	—	—	243	12
382	20	182	9	68	3	—	—	206	10

Продолжение

Тип, вариант, группа амфор	Система линейных измерений	Средние показатели линейных размеров									
		H_0		D_1		d		H_4		H_6	H_8
		мм	дактиль	мм	дактиль	мм	дактиль	мм	дактиль		
III-A	»	561	28	272	13	91	4	—	—	22	—
III-B	»	590	30	265	13	86	4	—	—	20	—
IV	»	563	28	182	9	75	4	—	—	20	—
V (A)	»	600	30	310	15	90	4	440	22	—	—
№ 108	»	363	18	194	10	70	3	218	12	—	—
№ 109	»	225	10	130	6	64	3	155	8	—	—
№ 110	нонйск.	440	21	228	13	81	4	—	—	24	—

Расчет мер емкости по формулам Герона

Тип, вариант, группа амфор	Средняя емкость амфор выборки, л	Линейные размеры (в дактилях)					Формула Герона	Результат численного расчета меры емкости по формулам	
		H_0	D_1	d	H_4	H_6		куб.	дакт.
I-A-1	29,1	36	19	5	28	—	$11/14H_0\left(\frac{D_1+d}{2}\right)$	4073	20,0
I-A-2	23,4	36	17	5	28	—	»	3423	21,0
I-A-3	30,3	32	17	5	25	—	»	3042	25,0
I-A-4	23,7	32	15	5	25	—	»	2514	25,0
I-B	17,9	32	14	4	25	—	»	2036	17,0
I-B	13,5	32	12	4	25	—	»	1607	13,0
I-Г	9,0	26	10	4	21	—	»	1000	9,0
II-A	5,3	22	10	3	—	12	$11/21H_0\left(\frac{D_1+d}{2}\right)$	486	4,1
II-B	5,0	22	10	3	—	12	»	486	4,1
II-B	3,7	20	9	3	—	10	»	377	3,7
III-A	9,6	28	13	4	—	12	»	1060	9,6
III-B	11,1	30	13	4	—	15	»	1135	11,1
IV	5,9	28	9	4	—	15	»	620	5,9
V (A)	19,5	30	15	4	22	—	$11/14H_0\left(\frac{D_1+d}{2}\right)$	2127	19,5
№ 108	5,7	18	10	3	12	—	»	598	5,7
№ 109	1,2	10	6	3	8	—	»	159	1,2
№ 110	6,5	24	13	4	—	13	$11/21H_0\left(\frac{D_1+d}{2}\right)$	908	6,5

Таблица 5

Соотношение вычисленных мер емкости
со средними значениями объема
по группам и вариантам

Тип, вариант, группа амфор	Средняя ем- кость амфор, л	Результат вычисления по формуле Герона, л	Разница, л
I-A-1	29,1	25,78	3,32
I-A-2	23,4	21,66	1,74
I-A-3	30,3	25,85	4,45
I-A-4	23,7	21,37	2,33
II-A	17,9	17,31	0,59
II-B	13,5	13,66	-0,16
III-A	9,0	8,46	0,54
III-B	5,3	4,13	1,17
IV-A	5,0	4,13	0,87
IV-B	3,7	3,21	0,49
V-A	9,6	9,00	0,60
V-B	11,1	9,65	1,45
VI	5,9	5,27	0,63
VII (A)	19,5	18,08	1,42
№ 108	5,7	5,08	0,62
№ 109	1,2	1,35	-0,15
№ 110	6,5	5,74	0,74

Таблица 6

Вычисление мер емкости по реконструированным формулам

Тип, вариант, группа	Средняя емкость выборки, л	Формула	Результат вычисления меры емкости	
			куб. дакт.	л
	29,1	$H_4 D^2_{\text{ср.}}$	4032	25,52
	23,4	»	3388	21,45
	30,3	»	3025	25,71
	23,7	»	2500	21,25
	17,9	»	2025	17,21
	13,5	»	1600	13,60
	9,0	»	1029	8,75
	5,3	$H_5 D^2_{\text{ср.}}$	507	4,31
	5,0	»	507	4,31
	3,7	»	360	3,06
	9,6	» ?	867?	7,37?
	11,1	»	1083	9,21
	5,9	»	633	5,39
	19,5	$H_4 D^2_{\text{ср. ?}}$	1985?	16,88?
	5,7	»	507	4,31
	1,2	»	162	1,38
	6,5	$H_5 D^2_{\text{ср.}}$	939	5,95

ПРИЛОЖЕНИЕ

КАТАЛОГ ХЕРСОНЕССКИХ АМФОР

№ амфоры	Год и место находки	Исследователь	Место хранения	Инв. № или п. о.	№ венца	№ ножки	Содержимое
----------	---------------------	---------------	----------------	------------------	---------	---------	------------

Группа I-A-1

1	1972, П-1, К. 41	Щ.	ЛОИА	17/2	1	1	п.
2	1972, П-1, К. 38	»	»	—	2	2	п.
3	1965, Х.	Бел.	ГЭ	X.1965.7	3	3	п.
4	1937, Х, п. 16	»	ГХЗ	10/49	—	4	а. п.
5	1971, П-1, К. 42	Щ.	ЛОИА	15/1	4	—	а. п.
6	1953, Керк., Н	Нал.	ЕКМ	A-40	105	58	а. п.
114	1973, П-1, К. 34	Щ.	СГУ	—	—	5	н. ч.
115	1936, Х, п. 43	Бел.	ГХЗ	4777	?	?	п.
116	1936, Х.	»	»	4789/60	—	6	н. ч.
117	1972, П-1, К. 42	Щ.	ЛОИА	—	—	7	н. ч.
118	1982, Керк.	Кут.	ЕКМ	A-80111/59	106	—	а. п.
119	1936, Х	Бел.	ГХЗ	4775/121	—	8	а. п.
120	1958, Киев. обл.	Покр.	ИА	?	?	?	п.
			УССР				
230	1986, П-1, К. 48	Щ.	ЛОИА	—	139	73	п.
231	1985, У7/104	Щ.	ЧКМ	148/11	—	74	н. ч.

Группа I-A-2

7	1888, Кар.	Фел.	ГЭ	КУ.1888.1/47	5	9	п.
8	Адж.	сл.	КМ	8293	?	?	п.
9	1936, Х, п. 82	Бел.	ГХЗ	4809	?	?	п.
10	1966, Елиз., К. 27	Бр.	РОМК	?	?	?	п.
11	1966, Елиз., К. 24	»	»	5511	?	?	п.

Группа I-A-3

12	1971, У.6	Щ.	ЛОИА	8/2	6	10	п.
13	1975, У.6	»	»	8/9	?	11	а. п.
14	1914, Х, ск. 10	Леп.	ГХЗ	32275	?	?	п.
15	1972, У.6	Щ.	ЛОИА	17/26	7	—	в. ч.
121	1975, У.6	Щ.	ЛОИА	У.6/Д5	—	12	п. ч.
122	1963, Чайка	Кар.	ЕКМ	83/63	?	?	п.
123	1917, Керк.	Монс.	ЕКМ	A-69	108	—	в. ч.
124	1977, Маяк	Яп.	ЕКМ	?	109	—	в. ч.
125	1982, Керк.	Кут.	ЕКМ	80/154	110	—	в. ч.
126	1981, У.7	Щ.	ЧКМ	62/7	111	—	в. ч.

* В тех случаях, когда автор обмеров не указан — обмеры автора настоящей работы.

1.146

Продолжение каталога

Коллекция	Исследователь	Место хранения	Инв. № или п. о.	№ вещи	№ ножки	Степень сохран.	Кто обменял*
Этн.	Кут. См.	ЕКМ ?	? ?	112 —	— ?	а. ц. а. ц.	Кут. См.
	Щ.	ЧКМ	125/1	140	—	в. ч.	

Группа I-A-4

Щ.	ЧКМ	—	—	137	а. ц.
----	-----	---	---	-----	-------

Вариант I-B

Щ.	ЛОИА	8/6	8	—	а. ц.	
»	»	8/7	9	13	ц	
»	»	8/9	10	14	ц	
»	»	8/9	11	15	ц	
»	»	У.6/Е	12	—	а. ц.	
»	»	8/9	13	16	ц	
»	»	13/3	—	17	а. ц.	
»	»	У.6/Е6	14	—	а. ц.	
Щ.	ЛОИА	8/9	15	18	а. ц.	
»	»	8/3	16	19	ц	
»	»	6/2	17	—	л. ц.	
»	»	8/4	18	20	ц	
Бор.	ГХЗ	66/36442	19	21	ц	
»	»	65/36442	20	22	ц	
Яц.	ЕКМ	31	?	—	а. ц.	Яц.
»	»	229	21	—	а. ц.	
сл.	ЛОИА		22	—	а. ц.	
Стр.	ГХЗ	1/36289	23	23	ц	
»	»	2/36289	24	24	ц	
—	ОЗ	?	25	25	ц	Щ
Яц.	ЕКМ	126	27	27	ц	
сл.	КМ	К.9443	?	?	ц	Кац
	ОАМ	?	?	?	ц	Бр.
К. 2	Щ.	ЛОИА	31	29	а. ц.	
	Яц.	ЕКМ	32	30	ц	Кац
	Щ.	ЛОИА	—	31	а. ц.	
	Стр.	ГХЗ	—	32	а. ц.	
	»	4/36392	?	?	ц	Ахм., Бел.
	»	3192	33	—	а. ц.	
	Щ.	ЧКМ	34	—	а. ц.	
	Стр.	ГХЗ	—	—	а. ц.	
	Щ.	ЧКМ	35	—	а. ц.	

1.147

Продолжение

№ амфоры	Год и место находки	Исследо- ватель	Место хранения	Инв. № или п. о.	№ венца	№ ножки	Степень сохр.
47	1979, ЧН	Яц.	ЕКМ	128	37	—	а. п.
48	кол. Поля. б/п	—	ДИМ	А-915	38	—	а. п.
49	1980, ЧН	Яц.	ЕКМ	81	39	—	а. п.
50	1966, ЧН	»	»	616	41	—	а. п.
51	1978, ЧН	»	»	97	42	—	а. п.
52	1953, У.25	Стр.	ГХЗ	3/36289	—	35	а. п.
53	1983, У.7/51	Щ.	ЧКМ	90/8	113	—	а. п.
54	1983, У.7/50	»	»	89/13	114	—	а. п.
55	1983, У.7/46	»	»	85/12	115	—	а. п.
56	1984, У. 7/83	»	»	124/18	?	—	а. п.
57	б/п	—	ККМ	6629/63	116	?	а. п.
58	1983, У.7/50	Щ.	ЧКМ	89/5	117	—	а. п.
59	1983, У.7/59	»	»	97/14	118	—	а. п.
60	1984, У.7/81	»	»	122/130	119	—	а. п.
61	1984, П-1, К. 52	»	ЛОИА	—	120	—	а. п.
62	1973, Куль, п. 1	Даш.	ЕКМ	Кул. М-73, м. 1/3	26	26	ц
63	1969, ЧН	Яц.	»	125	28	28	ц
64	1954, мог. у пос. Гавриловка	Сым.	МГУ	196	29	—	а. п.
65	1979, У.7	Щ.	ЧКМ	20/20	30	—	а. п.
66	1982, К. 18, п. 2 у с. Крыловка Крымской области	?	ФКМ	82/150	?	?	ц
129	1937, Х.	Бел.	ГХЗ	нег. 7435	?	—	а. п.
130	1954, У.25	Стр.	»	6/36392	—	—	а. п.
131	Х., б/п	—	ГХЗ	нег. 6042	—	—	н. ч.
132	Х., б/п	—	»	нег. 6043	—	?	а. п.
133	1979, ЧН	Яц.	ЕКМ	130	36	—	а. п.
134	1969, ЧН	»	»	1	40	—	а. п.
135	1954, У.25	Стр.	ГХЗ	3/36289	—	33	н. ч.
136	»	»	»	40/36373	—	34	н. ч.
137	1971, У.6	Щ.	ЛОИА	6/7	—	36	н. ч.
138	»	»	СГУ	У.6/двор	43	—	а. п.
139	1975, У.6	»	ЛОИА	8/9-Б-2	—	37	н. ч.
140	Оль., б/п	—	ОЗ	1535	?	?	ц
141	»	—	ОАМ	25110	?	—	ц
142	»	—	КИМ	?	?	?	ц
143	Елиз.	Зеест	ККМ	?	?	?	ц
144	1970, У.6	Щ.	ЛОИА	—	44	—	в. ч.
145	Х., б/п	—	?	ГХЗ, нег. 7433	?	—	в. ч.
146	1900, Х., г. п.	Косц.	ГХЗ	31471	?	—	в. ч.
147	1912, Х.	Леп.	»	п. о. 3037 № 32933	—	—	в. ч.

Продолжение каталога

Наименование	Исследо- ватель	Место хранения	Инв. № или п. о.	№ вещи	№ ножки	Сте- пень сохран.	Кто обме- рял*
	»	»	п. о. 436	?	—	в. ч.	Ахм.
			№ 32906	?	—	в. ч.	Ахм.
п. 1	Косц.	ГХЗ	31597	45	—	в. ч.	Ахм.
	Щ.	ЧКМ	У.7/АО	46	—	г	
	Бел.	ГХЗ	3979	47	—	г	
			2/35768	48	—	г	
п. 2	Щ.	ЛОИА	—	49	—	г	
	»	—»—	—	50	—	г	
	Бор.	ГХЗ	101/36442	51	—	г	
	»	—»—	60/36442	52	—	г	
	»	—»—	104/36442	53	—	г	
п. 1	Бор.	ГХЗ	3/36438	54	—	г	
	»	»	28/36438	?	—	г	
	»	»	4/36438	?	—	г	
	—	ГИМ	?	?	—	г	Гр.
	сл.	ОАМ	72842	?	—	в. ч.	Кац
	Косц.	ГХЗ	30599	55	—	г	»
	Нал.	ЕКМ	409	?	—	в. ч.	»
	Бел.	ГХЗ	3914/3	?	—	в. ч.	Ахм.
п. 1	Бор.	»	18/36438	—	38	н. ч.	
	Щ.	ЧКМ	20/18	—	—	т	
	»	»	4/62	—	—	т	
	»	»	20/19	—	—	т	
	»	»	19/26	—	—	т	
	»	»	20/24	—	39	н. ч.	
	»	»	?	—	40	н. ч.	Кац
п. 1	Бор.	ГХЗ	210/36442	—	—	т	
	Щ.	ЛОИА	6/6	—	—	т	
	»	»	14/1	—	—	т	
	»	СГУ	У.6/Двор	—	—	н. ч.	
	»	»	»	—	—	т	
п. 34	Мил.	ГЭ	ТЭ.1911.164	?	?	ц	Бр.
п. 34	б/п	ФКМ	А-270	—	—	а. ц.	Кац
п. 34	Сал.	?	?	?	—	а. ц.	Сал.
п. 34	Макс.	РОМК	?	?	?	ц	Макс.
	Кут.	ЕКМ	?	?	?	а. ц.	Кут.
	Щ.	ЧКМ	59/8	121	—	в. ц.	Кац
	»	»	132/3	122	—	в. ч.	
	Кут.	ЕКМ	Е-81/872	123	—	в. ч.	
п. 34	Макс.	?	?	—	?	н. ч.	Макс.
	?	ФКМ	А-11098	—	?	н. ч.	Кац
	Щ.	ЧКМ	60/11-12	—	59	н. ч.	»
	»	ЛОИА	14/5	—	60	н. ч.	
	»	ЧКМ	46/2	—	61	н. ч.	
	»	»	97/15	—	62	н. ч.	
	»	ЛОИА	3/6	—	63	н. ч.	

Продолжение книги

№ амфора	Год и место находки	Исследователь	Место хранения	Инв. № или п. о.	№ зерна	№ ножки	Содержимое
192	1984, У.7/81	»	ЧКМ	122/21	—	—	н. ч.
193	1984, У. 7/82	»	»	123/15	—	—	н. ч.
194	1983, У. 7/59	»	»	97/16	—	—	н. ч.
195	1981, У.7/29	»	»	51/21	—	—	т
196	1979, У.7/7	»	»	4/62	—	—	т
197	1984, У.7/83	»	»	124/19	—	—	т
198	1977, К. 4	См.	РОМК	?	—	—	т
	Сладков. мог.						
199	1984, У.7/81	Щ.	ЧКМ	122/20	—	—	т
200	1983, У.7/81	»	»	120/20	—	—	т
227	Пантикапей	б/п	ГЭ	ПАН-450	138	72	н. ч.
233	1982, У.7/42	Щ.	ЧКМ	80/25	141	75	н. ч.
234	1982, У.7/42	»	»	80/26	142	—	а. н.
235	1985, У.7/104	»	»	148/10	—	—	в. н.
236	1981, У.7/28	»	»	69/9	—	—	в. н.
237	1969, У.6	Щ.	ЧКМ	6/14	143	—	т
238	1981, У.7/25	»	»	59/8	144	—	т
239	1981, У.7/29	»	»	51/21	—	—	т
240	1985, У.7/97	»	»	140/10	—	—	т
241	1976, Масл.	Лат.	»	184/III, 20	145	—	а. н.
242	1975, Масл.	»	»	120/III, 15	146	—	а. н.
243	»	»	»	—	—	—	а. н.
244	»	»	»	186/III, 9	147	—	а. н.
245	1976, Масл.	»	»	М-76, я. 1	148	—	а. н.

Вариант I-B

67	1954, У.25	Стр.	ГХЗ	5/36392	—	—	а. н.
68	1955, Х., г. п. 2	Бор.	»	64/36442	56	41	н. ч.
69	1972, с. Пески	?	ОЗ	?	?	?	н. ч.
70	1961, Оль.	Левн	ЛОИА	3592	?	?	н. ч.
71	»	»	»	3593	?	?	н. ч.
72	1975, Масл.	Лат.	ХГУ	?	—	42	а. н.
73	1979, Горг., п. 11	Ал.	ААМ	?	124	64	а. н.
74	1982, Гарш.	Яц.	ЕКМ	175	—	—	а. н.
75	1983, У.7/50	Щ.	ЧКМ	89/6	125	—	н. ч.
201	1900, Оль., б/п	б/п	ОЗ	1376	?	—	а. н.
202	1955, Х., г. п. 1	Бор.	ГХЗ	27/36438	—	—	т
203	1982, Гарш.	Яц.	ЕКМ	175-А	—	—	т
204	1947, Х.	Бел.	ГХЗ	?	?	—	а. н.

Продолжение каталога

Исследо- ватель	Место хранения	Инв. № или п. о.	№ венка	№ ножки	Сте- пень сохран.	Кто обме- рял*
--------------------	-------------------	------------------	---------	---------	-------------------------	----------------------

Вариант I-Г

Стр.	ГХЗ	75/36360	—	56	а. ц.	
Ян.	ЕКМ	A-16771	—	65	а. ц.	

Вариант II-A

Бор.	ГХЗ	61/36442	57	43	ц	
»	»	111/36442	58	44	а. л.	
»	»	71/36442	59	—	а. ц.	
»	»	4/36389	60	45	а. ц.	
Стр.	»	3285	61	46	ц	
—	»	A-1502	63	47	ц	
Пал.	ЕКМ	?	64	49	а. ц.	
Мар.	ЛОИА	A-1658	—	—	а. ц.	
Пал.	ЕКМ	162/36442	126	—	а. ц.	
Бор.	ГХЗ	60/9	—	—	а. ц.	
Щ.	ЧКМ	825	127	—	а. ц.	
Ян.	ЕКМ	93/12	128	—	а. ц.	
Щ.	ЧКМ	98/64	?	?	ц	Грейс
»	»	?	62	48	ц	
?	Стамб.	5/5	?	—	а. ц.	Ахм.
Щ.	ЛОИА	1332	?	—	а. ц.	—»
—	КМ	3105	65	—	в. ч.	
Бор.	Ялта	63/36442	—	—	т	
»	ГХЗ	211/36442	—	—	т	
»	»	17/36438	—	—	т	
»	»	103/36442	—	50	н. ч.	
Щ.	ЧКМ	20/23	66	—	в. ч.	
Бор.	ГХЗ	1/36439	—	51	н. ч.	
Щ.	ЧКМ	4/61	—	52	н. ч.	
Щ.	ЧКМ	1/15	—	66	н. ч.	
—	—	39/15—38/4	—	?	н. ч.	
Сал.	?	?	67	—	г	
Бор.	ГХЗ	17/36439	68	—	г	
»	»	?	103	—	г	Ахм., Бор.,
—	»	31474	69	—	г	
Бор.	»	81/36442	—	53	н. ч.	
Щ.	ЧКМ	?	?	?	ц	Бор. Ник.
Бор.	ГХЗ	62/36442	150	—	а. ц.	
Щ.	ЧКМ	20/167	—	—	а. ц.	
»	»	147/2	—	—	а. ц.	

Продолжение

№ амфоры	Год и место находки	Исследо- ватель	Место хранения	Инв. № или п. о.	№ венца	№ пожки	Содерж.
249	Маслины, б/п	Лат.	»	—	—	—	а. п.
250	1976, Маслины	»	»	157/III	—	76	а. п.
Вариант II-Б							
93	1972, У.6	Щ.	ЛОИА	17/27	70	54	а. п.
94	1983, У.7/59	»	ЧКМ	97/108	—	67	а. п.
Вариант II-В							
95	Х., б/п	Косц.	ГХЗ	31142/4	—	—	а. п.
96	1953, Х, дом	Бел.	ГЭ	Х.1953.108	—	55	а. п.
223	б/п Аполлония	—	Ялта	?	?	?	а. п.
228	1981, У.7/31	Щ.	ЧКМ	64/8	—	—	а. п.
229	1981, У.7/28	»	»	69/8	—	—	а. п.
Вариант III-А							
97	с. Дмитриевка	сл.	ДИМ	А-902	71	—	а. п.
98	Пикоп. района	Яп.	ЕКМ	А-26334	72	—	а. п.
99	1968, ЧН	Щ.	ЧКМ	60/10	—	—	а. п.
224	1981, У.7/24	»	»	90/7	129	—	а. п.
224	1983, У.7/51	»	»	90/7	129	—	а. п.
Вариант III-Б							
100	1970, К. 11	Моз.	КИМ	?	?	?	а. п.
101	у с. Нагорное	сл.	»	Б-54-89	?	—	а. п.
102	с. Васильевка	Щ.	ЧКМ	19/28	—	—	а. п.
103	Запорожской	»	»	У.6/Е6	—	—	а. п.
225	обл.	»	ЛОИА	8/9 (Б-2)	130	—	а. п.
246	Тарпанчи	б/п	ЧКМ	—	149	—	а. п.
Четвертый тип							
104	1979, У.7	Щ.	ЧКМ	20/31	73	—	а. п.
105	Керчь	б/п	КМ	к. 7984	—	?	а. п.

Продолжение каталога

Исследо- ватель	Место хранения	Инв. № или п. о.	№ венца	№ ножки	Сте- пень сохран.	Кто обме- рял*
--------------------	-------------------	------------------	---------	---------	-------------------------	----------------------

Пятый тип

Щ. Бор.	ЧКМ ГХЗ	4/5 1/36440	131 132	68 —	ц в. ч.	
------------	------------	----------------	------------	---------	------------	--

Изолированные

Ян.	ЕКМ	635	133	69	ц	Моз.
Мих.	ЕКМ	А-25672	134	70	ц	
Фел.	ГЭ	КУ.1888.1/17	74	57	ц	
Моз.	КИМ	?	?	?	ц	
»	ЧКМ	93/30	135	71	в. ч.	
Щ.	»	—	136	—	т г	

р. 153

ПРИМЕЧАНИЯ К КАТАЛОГУ

Исследователи:

Ал.	— Е. М. Алексеева	Макс.	— В. Е. Максименко
Ахм.	— Р. Б. Ахмеров	Мар.	— К. К. Марченко
Бел.	— Г. Д. Белов	Мил.	— А. А. Миллер
Бор.	— В. В. Борисова	Мих.	— Б. Ю. Михлин
Бр.	— И. Б. Брашинский	Моз.	— Б. Н. Мозолевский
Гр.	— Б. Н. Граков	Монс.	— Л. А. Монсеев
Грейс	— В. Грейс	Нал.	— М. А. Наливкина
Даш.	— О. Д. Дашевская	Он.	— Н. А. Онайко
Зеест	— И. Б. Зеест	Покр.	— Е. Ф. Покровская
Кар.	— А. Н. Карасев	Сал.	— А. Г. Сальников
Кац.	— В. И. Кац	См.	— К. Ф. Смирнов
Кол.	— А. Б. Колесников	Стр.	— С. Ф. Стржелецкий
Косц.	— К. К. Косцюшко- Валужинич	Сым.	— Э. А. Сыманович
Кут.	— В. А. Кутайсов	Фел.	— Д. Е. Фелицын
Лат.	— В. А. Латышева	Щ.	— А. Н. Щеглов
Левн	— Е. И. Леви	Яц.	— И. В. Яценко
Леп.	— Р. Х. Лепер		

Место находки и хранения

АКМ	— Азовский краеведческий музей
ААМ	— Анапский археологический музей
Адж.	— Аджимушкай
Виз.	— Византий
Гарш.	— поселение Гаршино близ Евпатории
ГИМ	— Государственный исторический музей
Горг.	— Горгияпия
ГХЗ	— государственный Херсонесский музей-заповедник
ГЭ	— государственный Эрмитаж
ДКМ	— Днепропетровский краеведческий музей
ЕКМ	— Евпаторийский краеведческий музей
Елиз.	— Елизаветовское городище
КИМ	— Киевский исторический музей
КМ	— Керченский историко-археологический музей
ККМ	— Краснодарский краеведческий музей
Керк.	— Керкинитида
Куль.	— Кульчукский могильник
Куц.	— поселение Куцуруп-1
ЛОИА	— Ленинградское отделение института археологии АН СССР
Маяк	— поселение Маяк близ Евпатории
Масл.	— поселение Маслины
Н	— некрополь
ОАМ	— Одесский археологический музей
Оль.	— Ольвия
ОЗ	— Ольвийский заповедник
П-1	— поселение Панское-1

етовский областной музей краеведения
 соляное городище
 етукский могильник на Н. Дону
 етукский государственный университет
 етукский краеведческий музей
 етукский государственный университет
 етукский некрополь у с. Заозерное
 диние «Чайка» в Евпатории
 етукский краеведческий музей
 станция № 6, 7 на поселении Панское-I
 станция № 25 на Гераклеяском п-ве

Прочие сокращения

археологически целый
 археологически
 часть
 печь
 Карагадеуашх
 часть
 описи
 находка
 амфора
 данные
 не имеется

ПРИЛОЖЕНИЕ

Список сокращений

- | | |
|--------------|--|
| АИБ | — Археология и история Боспора. Симферополь. |
| АМА | — Античный мир и археология. |
| АО | — Археологические открытия. |
| АС ГЭ | — Археологический сборник государственного Эрмитажа. |
| ВДИ | — Вестник древней истории. |
| Вест. МГУ | — Вестник Московского государственного университета. |
| ВФ | — Вопросы философии. |
| ГХЗ | — Государственный Херсонесский музей-заповедник. |
| ЕКМ | — Евпаторийский краеведческий музей. |
| ЗООА | — Записки Одесского археологического общества. |
| ЗООИД | — Записки Одесского общества истории и древностей. |
| ИА АН СССР | — Институт археологии АН СССР. |
| ИАДК | — История и археология древнего Крыма. Киев, 1957. |
| ИГАИМК | — Известия государственной Академии истории материальной культуры. |
| ИКАМ | — История и культура античного мира. М., 1977. |
| ИТУАК | — Известия Таврической ученой архивной комиссии. |
| КСИА | — Краткие сообщения института археологии АН СССР. |
| КСИИМК | — Краткие сообщения института истории материальной культуры. |
| КСИЭ | — Краткие сообщения института этнографии. |
| ЛГУ | — Ленинградский государственный университет. |
| ЛОИА АН СССР | — Ленинградское отделение института археологии АН СССР. |
| МАР | — Материалы по археологии России. |
| МАСП | — Материалы по археологии Северного Причерноморья. |
| МИА | — Материалы и исследования по археологии СССР. |
| ММСЭИ | — Математические методы в социально-экономических археологических исследованиях. М., 1981. |
| НС | — Нумизматический сборник. |
| НЭ | — Нумизматика и эпиграфика. |
| ОАК | — Отчет Археологической комиссии. |
| ОАМ | — Одесский государственный археологический музей. |
| ПИСП | — Проблемы истории Северного Причерноморья в античную эпоху. М., 1959. |
| ПСЭИДМ | — Проблемы социально-экономической истории древности. М.; Л., 1963. |

- Российская ассоциация научно-исследовательских институ-
тов общественных наук.
- Советская археология.
- Свод археологических источников.
- Саратовский государственный университет.
- Статистико-комбинаторные методы в археологии.
М., 1970.
- Сообщения Херсонесского музея.
- Труды археологического съезда.
- Труды государственного исторического музея.
- Труды государственного Эрмитажа.
- Труды Хорезмской археолого-этнографической экспедиции.
- Ученые записки Московского областного педагогического
института.
- Художественная культура и археология античного мира.
М., 1976.
- Херсонесский сборник.
- Inscriptiones orae Septentrionalis Ponti Euxini.
- Bulletin de Correspondance hellenique.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
ГЛАВА 1. Основные вопросы методики исследования керамической тары .	12
Общеметодические вопросы	12
Схема классификации	18
Признаки формы амфоры	23
Классификация профильных частей	29
Расшифровка графов и их интерпретация	33
Методика изучения стандартов емкости и линейных мер	34
ГЛАВА 2. Типология и хронология херсонесских амфор	40
Первый тип херсонесских амфор	42
Второй тип херсонесских амфор	59
Третий тип херсонесских амфор	63
Четвертый тип херсонесских амфор	64
Пятый тип херсонесских амфор	64
Амфоры индивидуальной формы (изолированные)	65
Профильные части херсонесских амфор	68
Схемы сочетания типов амфор с типами венцов и ножек	74
Итоги классификации	75
ГЛАВА 3. Стандартные меры емкости амфор эллинистического Херсонеса. Некоторые вопросы метрологии	77
Заключение	93
Приложение 1. Метрические характеристики херсонесских амфор	96
Приложение 2. Морфологическая характеристика амфор и их профильных частей	107
Приложение 3. Таблицы сочетаний типов амфор с типами профильных частей	129
Приложение 4. Метрологические таблицы	143
Приложение 5. Каталог херсонесских амфор	146
Приложение 6. Список сокращений	156

АМФОРЫ ХЕРСОНЕСА

Под р

Р

Техническ

Ко

Сдано в набор 07.06.1
Бумага типографская № 3.
9,30 (10,0). Уч.-изд. л.

Издательство Саратовского
Производственное объединение
книжной торговли Сар

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
ГЛАВА 1. Основные вопросы методики исследования керамической посуды	
Общеметодические вопросы	
Схема классификации	
Признаки формы амфоры	
Классификация профильных частей	
Расшифровка графов и их интерпретация	
Методика изучения стандартов емкости и линейных мер	
ГЛАВА 2. Типология и хронология херсонесских амфор	
Первый тип херсонесских амфор	
Второй тип херсонесских амфор	
Третий тип херсонесских амфор	
Четвертый тип херсонесских амфор	
Пятый тип херсонесских амфор	
Амфоры индивидуальной формы (изолированные)	
Профильные части херсонесских амфор	
Схемы сочетания типов амфор с типами венцов и ножек	
Итоги классификации	
ГЛАВА 3. Стандартные меры емкости амфор эллинистического Херсонеса	
Некоторые вопросы метрологии	
Заключение	
Приложение 1. Метрические характеристики херсонесских амфор	
Приложение 2. Морфологическая характеристика амфор и их профильных частей	
Приложение 3. Таблицы сочетаний типов амфор с типами профильных частей	
Приложение 4. Метрологические таблицы	
Приложение 5. Каталог херсонесских амфор	
Приложение 6. Список сокращений	

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
ГЛАВА 1. Основные вопросы методики исследования керамической посуды	
Общеметодические вопросы	
Схема классификации	
Признаки формы амфоры	
Классификация профильных частей	
Расшифровка графов и их интерпретация	
Методика изучения стандартов емкости и линейных мер	
ГЛАВА 2. Типология и хронология херсонесских амфор	
Первый тип херсонесских амфор	
Второй тип херсонесских амфор	
Третий тип херсонесских амфор	
Четвертый тип херсонесских амфор	
Пятый тип херсонесских амфор	
Амфоры индивидуальной формы (изолированные)	
Профильные части херсонесских амфор	
Схемы сочетания типов амфор с типами венцов и ножек	
Итоги классификации	
ГЛАВА 3. Стандартные меры емкости амфор эллинистического Херсонеса	
Некоторые вопросы метрологии	
Заключение	
Приложение 1. Метрические характеристики херсонесских амфор	
Приложение 2. Морфологическая характеристика амфор и их профильных частей	
Приложение 3. Таблицы сочетаний типов амфор с типами профильных частей	
Приложение 4. Метрологические таблицы	
Приложение 5. Каталог херсонесских амфор	
Приложение 6. Список сокращений	

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
ГЛАВА 1. Основные вопросы методики исследования керамических амфор	
Общеметодические вопросы	
Схема классификации	
Признаки формы амфоры	
Классификация профильных частей	
Расшифровка графов и их интерпретация	
Методика изучения стандартов емкости и линейных мер	
ГЛАВА 2. Типология и хронология херсонесских амфор	
Первый тип херсонесских амфор	
Второй тип херсонесских амфор	
Третий тип херсонесских амфор	
Четвертый тип херсонесских амфор	
Пятый тип херсонесских амфор	
Амфоры индивидуальной формы (изолированные)	
Профильные части херсонесских амфор	
Схемы сочетания типов амфор с типами венцов и ножек	
Итоги классификации	
ГЛАВА 3. Стандартные меры емкости амфор эллинистического времени	
Некоторые вопросы метрологии	
Заключение	
Приложение 1. Метрические характеристики херсонесских амфор	
Приложение 2. Морфологическая характеристика амфор и их частей	
Приложение 3. Таблицы сочетаний типов амфор с типами венцов и ножек	
Приложение 4. Метрологические таблицы	
Приложение 5. Каталог херсонесских амфор	
Приложение 6. Список сокращений	

[[] Translations from Russian into English of articles and [[]
 (0) books, on amphoras and related archaeological subjects. (0)
 v v

AMPHORAS

amphoras@epas.utoronto.ca

(Centre for Computing and the Humanities, University of Toronto)

Symbols used:

In <>s: f = footnote, i = begin/end italics,
 g = begin/end Greek, b = begin/end bold
 [p] = page nr in original.

Accents follow the accented letter with a backslash.

The footnotes for each paragraph are placed at the end of the
 paragraph, set off by ==.

Comments inside [brackets] are editorial/translators' additions.

Reference

Author: S.Iu. Monakhov

Article title:

Volume title: *The Amphoras of Tavridian Khersonesos IV-II Centuries*
 BC [Amfory Khersonesa Tavricheskogo IV-II vv. do n.e.]

Sub-title: *An Experiment in Systemic Analysis [Opyt sistemnogo analiza]*

Published: Saratov University Press, Saratov 1989

Not yet done: 3-36

[Translation by PMWM and OB May 1990]

Translators' note: the sequence of Russian letters, A, B, V, G
 (Library of Congress transliteration) is here
 represented by A, B, B', G where the letters are
 used in the enumeration of Types and Variants.

A distinction, not present in the original,
 between Type and type is made in the translation.

Type is used for items in the classification of the whole jars; type is used for the Russian "tip" elsewhere.

Half-title:

In this monograph are studied the amphoras of Hellenistic Khersonesos. Based on original methods, the author creates a substantiated typology and chronology of this group of containers, establishes the standard measures of capacity, makes an attempt to reconstruct in general outlines the ancient method of calculating such standards. The results of the research permit an evaluation of the level of trade contacts between Khersonesos and other ancient centres.

For historians, archaeologists, all who are interested in ancient culture.

Reviewers:

Khersonesan Historico-Archaeological Preserve; B.N. Parthenov,
Candidate in Historical Sciences.

[p3]

Introduction

In ancient society handicraft and trade were bound together in a tight-knit fashion, and often took first place in the economic life of the state. However written history gives extremely scanty information about handicraft and trade, which naturally adversely affects the level of our knowledge. In other words, the traditional route of study of ancient economics, based on the analysis of narrative history, became practically exhausted long ago¹. The way out of this situation is clear and consists in broadly enlisting the services of archaeological material, which possesses a quality inherent in it alone—massiveness and continually increasing growth.

==== 1. See: Brashinskii, I.B. *Methods of Studying Ancient Trade [Metody issledovaniia antichnoi trgovli]*, Leningrad 1984, p12 f.

....

[p12]

Chapter 1

Basic Questions of the Method of Studying Ceramic Containers

Questions of General Methodology

[p18] Scheme of Classification

[p23] Features of Amphora Form

[p29] Classification of Profiled Parts

[p33] The Decipherment of Graphs and their Interpretation

[p35]

Methods Of Studying Standards Of Capacity And Linear Measures

As has already been observed metrological research on the materials of ceramic containers has been not only most promising in the sense of obtaining new information but also quite necessary for providing a more precise classification. Naturally the methodological aspect of such research has its own specificity. The basic methodological principles for studying the standards of capacity of ceramic containers were developed by I.B. Brashinskii.⁵⁸ The metrological study of Khersonesam amphoras was started under his influence,⁵⁹ though from different methodological positions. In connection with the latter, it is apparently necessary to look more closely at the substantiation of the proposed methods.

==== 58. I.B. Brashinskii, "Methods of Studying Standards"; *idem*, "Standards of Linear Measures in the Ceramic Production of Sinope ..."; *idem*, "A Thasian Amphora from Nympeum ..."; *idem*, "Standards of Rhodian Amphoras ..."; *idem*, *Methods of Investigating ...*

==== 59. Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos from Panskoe-I ...," p103 ff; Nikolaenko, G.M. "On Standards of capacity ..."; Monakhov, S.Iu., "Once More on Standards of Capacity ..."; *idem*, "On Certain Peculiarities in Calculating Standard Measures of Capacity of Pointed Amphoras, AMA 1986 Nr 6.

After research done by M. Lang, I.B. Brashinskii, and others it became clear that the standard nature of Greek amphoras was determined by a combination of several linear dimensions, and the content of the

standard was calculated by special formulas, some of which were preserved in the sources (Heron's formulas). In principle we can limit ourselves to elucidating these standards for different centres, which is quite sufficient for comparing the import of goods in ceramic containers. However, another aspect of the question is also interesting—what were the ancient methods for calculating standard measures? Their reconstruction, as we see it, may be realised in three [p36] consecutive stages. The first stage should consist of finding out the conjectured standard measures of capacity of amphoras in ancient units of measurement. Further it is necessary to establish stable linear dimensions in ancient units for each probable standard. Finally, at the third stage, we should test the conclusion we obtain on standards of capacity and linear measures with the aid of ancient or reconstructed formulas for calculating the volume of bodies of rotation. The task of reconstructing formulas unknown from the sources becomes a most important one, since the very diversity of the amphora shapes presupposes the existence of numerous variants in calculation.

We should choose the selection for such research very strictly. It may include only those vessels for which we have the necessary quantity of data, and, first of all, [empirical] measurements of full capacity and basic linear dimensions. It is desirable to conduct the determination of the actual capacity of the amphoras with water or grain. It is also possible to calculate the capacity mathematically on the basis of a drawing made with [empirical] measurements. However in the latter case one has to be extremely careful. The drawing must be absolutely accurate and without fail at natural size. We should know the actual thickness of the wall which varies strongly in amphoras of different types and centres. Experience indicates that a mistake of only 2 mm in determining the thickness of the wall for an 18–25 litre amphora gives a distortion of up to 1.5–2 litres in mathematical calculations.

Earlier we doubted the lawfulness of using a mathematical calculation of capacity from a drawing.⁶⁰ This conclusion, as has now become clear, turned out to be premature, since it was based on extremely limited material. Recently, together with N.F. Fedoseev, we again returned to this question, having conducted similar calculations from drawings made with [empirical] measurements for a series of 40 amphoras from different centres for which the actual capacity was known. Precision of calculations to a certain degree was guaranteed by the fact that the thickness of the walls for vessels of these centres was calculated beforehand on a massive amount of material. Comparison of the calculated and empirical data indicated that deviations rarely

exceed 0.3-0.7 litres.

The methods of mathematical calculation of the capacity of amphoras are extremely simple and have been described in the literature.⁶¹ For this purpose the vessel is conditionally divided on the drawing into many truncated cones and cylinders, the sum of the volumes of which provides the result sought. In order to speed up such calculations, N.F. Fedoseev created [p37] a program for EVM [Electronic Calculating Machine, or computer] in Basic (any language can be used) after which only the initial data were fed into the machine: radii and heights of the truncated cones and cylinders. Practice indicates that the volume of the average amphora may be calculated in 5 to 10 minutes.⁶²

==== 60. Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos from Panskoe-I ...," p102.

==== 61. Nikolaenko, G.M., "Marks on Ancient Pythoi [Metki na antichnykh pifosakh]," *Tavridian Khersonesos. Crafts and Culture [Khersones Tavricheskii. Remeslo i kul'tura]* Kiev 1974 p26.

==== 62. The first results of the experiment were reported by N.F. Fedoseev at lectures in memory of P.N. Shul'ts in January 1986 in Leningrad.

The first task—determination of conjectured standard measures of capacity of amphoras—may be carried out according to the following scheme. The entire selection of the available [empirical] measures of capacity is drawn up in the form of a variation row, from the lowest to the highest values. Then we can construct a graph or histogram of the capacities.⁶³ At this stage we should without fail determine law-conforming intervals of values and obey certain rules.⁶⁴ Grouping of the vessels on the basis of only one histogram is undoubtedly more or less uncertain. In those cases where the deviation of the capacity of specific amphoras from the average results in the group caused doubts, we used the above-discussed method of determining the size of the standard deviation. If the scatter of the capacities obeys the law of normal distribution we may suppose that the group of amphoras under observation most likely represents one standard measure.

==== 63. Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos from Panskoe-I ...," p103, Table 2; Monakhov, S.Iu., "Once More on Standards of Capacity ..." p163; Brashinskii, I.B., *Methods of Investigating ...*, Fig. 3, 4.

- ==== 64. Kamenetskii, I.S., Uzianov, A.A., "On the Rules of Constructing Histograms [O pravilakh postroeniia gistogrammm]," *Archaeological Research in the Urals and in Western Siberia [Arkheologicheskie issledovaniia na Urale i v Zapadnoi Sibiri]*, Sverdlovsk 1977.

At the end of this stage of work we calculated the conjectured standard measures of amphora capacities not in metric but in ancient units of capacity. Here it is convenient to use tables in which we may visually reflect all possible conversions of capacity into ancient units of measure (Appendix 4, Table 2). In converting metric units into ancient we have to take into account the circumstance that the full capacity of an amphora as a rule must be somewhat larger than the corresponding standard measure. Cato, for example, directly advises that amphoras should be filled to the base of the handles (Cato, 113). Such planned excess of capacity apparently in some measure compensated for a possible mistake in manufacturing a vessel, and moreover it was necessary as it provided a layer of air between the cork and the contents. Research has shown that this difference between actual capacity and the standard measure is approximately equal to the volume of the neck.⁶⁵

- ==== 65. Brashinskii, I.B., "Methods of Studying Standards ...," p95; Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos from Panskoe-I ...," p103.

[p38]

The second stage of work logically derives from the first. If there were standard measures of container capacity, they must have been calculated on the basis of certain linear dimensions. We have already established above the necessity for singling out as the most important linear features such parameters of the amphoras as depth, largest diameter of the body, diameter of the mouth, height of the upper part, and height of the neck. We can determine the scatter and the average arithmetical values of each of the above-mentioned parameters in metrical units (mm) in accordance with each of the conjectured standard measures of capacity of Khersonesian amphoras, and then convert these average values into the equivalents in ancient measures of length (dactyls, feet). Preference was given to those results which, first of all, were close to or equal to whole numbers, and secondly divisible by the numerals 7 and 11 which entered into the ancient formulas for calculating the volume of pythoi.⁶⁶ It is quite important for such parameters to be expressed not only in a

whole number of small units of length (dactyls) but also in larger units (feet).

==== 66. Brashinskii, I.B., "Methods of Studying Standards ...," p100; Monakhov, S.Iu., "Once More on Standards of Capacity ..." p166.

We can test the correctness of the conclusions derived from the first two stages of the work only if we succeed in reconstructing the ancient methods of calculating amphora standards. For this purpose we may use the above-mentioned formulas which Heron proposes for calculating volumes of different types of pythoi. If, as a result of calculations by these formulas, we obtain, on the basis of the discovered linear dimensions, a measure of capacity which corresponds to the one previously established, we may conclude that the testing has verified the conclusions, and thus the ancient methods of calculating amphora capacity have been reconstructed.

It is also necessary to foresee another point. The Greeks may have used some formulas unknown to us for calculating standard measures of capacity,⁶⁷ and in this case we can arrive at the reconstruction of these formulas only when the conformity with certain laws in the correlations of linear dimensions for vessels of various types and standards is established.⁶⁸

==== 67. Lang, M., Crosby M., "Weights, Measures, and Tokens," Agora 10 1964 p59; Brashinskii, I.B., "Methods of Studying Standards ...," p93.

==== 68. Monakhov, S.Iu., "Once More on Standards of Capacity ..." p172.

The extreme variety of metrological systems in ancient centres implied the necessity for converting the measures of capacity of one centre into the standard measures of capacity of other centres. The given circumstance must be taken into account in our work, and may serve as a unique kind of litmus paper in testing standard measures. [p39] Until now the dependence of the measure of amphora capacity upon basic linear dimensions (H_0 , D_1 , d) was proven in a purely practical way—by means of calculating capacity by Heron's formulas. However, the level of such inner interrelation may also be determined theoretically with the aid of correlational analysis.⁶⁹

==== 69. On the significance of correlation analysis, see Radililovskii, V.V., "On the Question of Constructing Scientific

Theory in Archaeological Research [K voprosu o postroenii nauchnoi teorii v arkheologicheskom issledovanii],'' *Problems of Reconstruction in Archaeology* [Problemy rekonstruktsii v arkheologii], Novosibirsk 1985 p18 ff.

The correlation coefficient between two variables is obtained by the formula

$$R_{xy} = \frac{n \Sigma_{xy} (\Sigma_x)^2 (\Sigma_y)^2}{\sqrt{[n \Sigma x^2 - (\Sigma_x)^2] [n \Sigma y^2 - (\Sigma_y)^2]}}$$

where R is the coefficient of correlation, x and y are the values of variables, Σ is the summation sign, n is the number of observations.⁷⁰ A simple paired correlation conducted by means of manual calculation may be determined only between two variables. In this case the chain $H_0 - D_1 - d$ should be reduced to two units. In principle there is a basis for such a reduction. Since all ancient formulas for calculating standards of capacity use half of the sum of the maximum body diameter and the diameter of the mouth $(D + d)/2$ which may conditionally be designated as the average diameter— D_{av} , practically the entire connection may be reduced to the chain $H_0 - D_{av}$. In order to test the hypothesis of the possible use of the reconstructed formulas for calculating standards in ancient times,⁷¹ the same considerations were used to determine correlation coefficients for the combinations $H_4 - D_{av}$ and $H_5 - D_{av}$.⁷²

==== 70. Glass, D., Stanley, D., *Statistical Methods* ..., p107.

==== 71. Monakhov, S.Iu., "Once More on Standards of Capacity ..." p172; *idem*. "On Certain Peculiarities..."

==== 72. We reconstructed two possible formulas for calculating standards of amphora capacity where the abstract dimensions H_4 (depth - height of neck) and H_5 (depth - height of the upper part) figure.

The multiple correlation among three or more variables is calculated with the aid of computer technology. Correlation coefficients for combinations $V - H_0 - D_{av}$, $V - H_4 - D_{av}$, and $V - H_5 - D_{av}$ were detected for representative selections according to the standard program of the system of mathematical support EVM ES 1022.⁷³

==== 73. Senior researcher V.B. Rodnikovskii from VTs SGU
[Computer centre of Saratov State University] kindly helped us in
this task.

According to the rules the correlation coefficient may fluctuate
from -1.0 to ± 1.0 . We consider the low coefficient to be the one the
absolute values of which are in the interval from 0 [p40] to ± 0.5 ,
the average coefficient—at fluctuations from ± 0.5 to ± 0.7 , and
the high coefficient—from ± 0.7 to ± 1.0 . The relation between
features is direct when positive and inverse when negative.⁷⁴

==== 74. Iberla, K., *Factor Analysis [Faktornyi analiz]*, Moscow
1980 p24.

Correlational analysis is carried out only when a representative
selection is available. For Khersones material it can be used only
for individual variants of containers (I-A, I-B, and others) which are
represented by no fewer than ten vessels.

Detection of the level of interrelation between linear dimensions
and capacity with the aid of correlational analysis allows us to a
certain degree to evaluate the significance of individual parameters
of amphoras and in the future it will allow us to progress to the
evaluation of absent features (capacity, dimensions) for fragmented
vessels on the basis of regressional analysis.

Summing up everything that was said about research methods for
ceramic containers we may note that the given methods used in this
complex permit us to solve, in a correct and orderly way, both
classificational tasks and individual problems connected with the
general development of crafts and economics in their entirety in
ancient centres.

[p 40]

Chapter II

The Typology and Chronology of Khersonesan Amphoras

In accordance with the principles of a formalized system for description and systematization by a simple algorithm it became possible to classify 123 whole and archaeologically whole Khersonesan amphoras which have the full complement of features. The constructed graph of classification (see Fig. 1) showed the existence of 5 independent Types of vessels (I, II, III, IV, V), within some of which Variant types (A, B, B', and G) have been isolated already at this stage of classification. Four isolated amphoras with a unique complement of features, which it is more correct at present to connect with free-form design (nrs 108-111)¹ are left outside the limits of the Types.

=== 1. Here and further we give the ordinal numbers of the amphoras under which they are indicated in the catalogue. [Catalogue in Appendix 5 p146 gives a concordance of M's numbers with inventory/publication nrs—trs] The numeration given here is secondary since it has been systematised by the results of the classification. Exception was made for nrs 226-250, which were included into an already-made scheme.

The work which has been accomplished permitted us to isolate the series of type-forming and variant features inherent in each Type and Variant respectively. This in its turn created an objective basis for distributing the entire remaining collection of Khersonesan amphoras and large profiled fragments, [p41] amounting to 127 specimens, by Types and Variants. The amphoras were grouped into tables according to their affiliation to the Variants which have been isolated, and distributed themselves in the following quantitative correlation (Appendix 1, Tables 1-14).

TYPE I

Variant I-A — 17/17 specimens² (Tables 1-3)
 Variant I-B — 58/79 specimens (Table 4)
 Variant I-B' — 9/4 specimens (Table 5)
 Variant I-G — 2/0 specimens (Table 6)

TYPE II

Variant II-A — 17/20 specimens (Table 7)
 Variant II-B — 2/0 specimens (Table 8)
 Variant II-B' — 4/1 specimens (Table 9)

TYPE III

Variant III-A — 3/1 specimens (Table 10)
 Variant III-B — 4/2 specimens (Table 11)

TYPE IV — 2/0 specimens (Table 12)

TYPE V — 1/1 specimens (Table 13)

Isolated — 4/2 specimens (Table 14)

Sum total $123/127 = 250$ specimens

=== 2. The numerator indicates the number of amphoras of the basic collection classified by a simple algorithm, and the denominator indicates the number of amphoras from the additional collection distributed on the basis of the variant features which have been isolated.

Apart from the selection of 250 amphoras already mentioned, a series of whole and archaeologically whole Khersonesan vessels, not available to me because of their loss or for other reasons, remained beyond the limits of classification.³ It is impossible to identify them with any Type [p42] due to the absence of parameters. Also 34 stamped necks and handles with their rims preserved, which so far cannot be correlated easily with one of the isolated variants (Appendix 3, Table 9), were not included in the total number.

=== 3. Thus for example 4 amphoras including 2 with stamps of Telamon and Nanon were found in 1952 by M.A. Nalivkina in the excavations of Kerkinitis. Their drawings and photographs have not been published; however the vessels themselves have frequently been mentioned in the literature (Nalivkina, M.A., "Trade Relations of Ancient Towns of the North-West Crimea [Torgovye svyazi antichnykh gorodov Severo-Zapadnogo Kryma]," PISP 1959 p188; Borisova, V.V., "Ceramic Stamps of Khersonesos and the Classification of Khersonesan Amphoras ...," p103 ff.) They were not found in the collection of the EKM. Three more amphoras come from the excavations in Khersonesos in 1908, 1936, 1947. The first of them was published twice (Repnikov, N.I., Leper, R.Kh., "Diary

of the Excavations of the Khersonesan Necropolis in 1908-1910 [Dnevnik raskopok khersonesskogo nekropolia v 1908-1910 gg.], "KhS 1927 Nr II p179 Fig. 36; Belov, G.D., "Amphoras from the Necropolis of Khersonesos 5-4c BC [Amfory iz nekropolia Khersonesa V-IV vv. do n.e.], "IKAM p18 Fig. 2.5.) Two other amphoras were published by R.B. Akhmerov and G.D. Belov (Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos . . .," p167 f; Belov, G.D., "Results of Excavations in Khersonesos for 1946-1950 [Itogi raskopok v Khersonese za 1946-1950 gg.], "IADK 1957 p239 Fig. 1.) Presently all of them are absent from the Khersonesan preserve. This work also does not include individual amphoras from the excavations of the ground burials in the Azov Sea area and from Scythian tumulus burials in the lower Dnieper area, information about which may be met with in *Archaeological Discoveries* [Arkheologicheskie otkrytiia] and other publications.

The First Type of Khersonesan Amphoras

This Type includes 86 vessels from the main collection and 100 from the additional collection. This represents more than 74% of the entire selection, which permits us to consider this Type of containers to be the most wide-spread.

Vessels of the first Type are characterized by two most important features, the correlations of the linear dimensions: H_1/H_0 —ca 0.36-0.41 and H_3/D_1 —ca 0.38-0.55. These amphoras differ from the other Types of Khersonesan containers in their relatively small height of neck (H_3) and of the entire upper part (H_1), and the smooth profile of the shoulders and body of the vessels which gives them a unique "pythoid" shape. The remaining features vary or characterize groups of vessels within Variants.

Variant I-A includes 31 amphoras (nrs 1-15, 226, 230, and nrs 114-128, 231, 232). These are very large vessels with a capacity of from 23-30 litres, distinguished by a large body diameter (D_1 fluctuates ca 34-35 cm) which comprises about half of the depth (D_1/H_0 0.51-0.56). The average value of the depth is ca 65 cm, the height of the upper part ca 26 cm (Appendix 1, Tables 1-3).

There is no absolute unity within the Variant. There are fluctuations in dimensions (D_1 , d) and in some qualitative features (presence or absence of slip and stamps). All this permits us to isolate 4 Groups of amphoras within Variant I-A the detailed

characteristics of which it is necessary to introduce by a small digression into the field of their localization.

The point is that out of the four Groups of containers within Variant I-A the first two (I-A-1 and I-A-2) are usually assigned to the Bosporos and only the odd stamped amphora of Group I-A-3 is considered undoubtedly Khersonesan. This hypothesis about Bosporan or Pantikapaian amphoras was first put forward by I.B. Zeest as applicable to 2 vessels found in Adzhimushkai near Kerch and in [p43] the Karagadeuashkh tumulus.⁴ I.B. Zeest argued her supposition from the fact that the clay of these amphoras was similar to the clay of Bosporan roof-tiles and, most important, with the clay of the stamps isolated by L.A. El'nitskii into the Bosporan group.⁵ A certain significance was attached also to the location.

- === 4. Zeest, I.B., "Excavations at Kimmerik in 1947-1949 [Raskopki Kimmerika v 1947-1949 gg]," *VDI* 1949 nr 3 p100 Fig. 7; eadem, "On the Question of Bosporan Amphoras [K voprosu o bosporskikh amphorakh]," *AIB* 1952 1 p159 Fig. 1; eadem, *The Ceramic Containers of the Bosporos [Keramicheskaiia tara Bospora]*, Moscow 1960 p26, 95 Table XVII, 36, b, g. The hypothesis was supported by V.D. Blavatskii (*Agriculture in Ancient States of the Northern Black Sea Area [Zemledelie v antichnykh gosudarstvakh Severnogo Prichernomor'ia]* Moscow 1953 p155 f., Fig. 78).
- === 5. El'nitskii, L.A. "On Bosporan Amphora Stamps [O bosporskikh amfornykh kleimakh]," *VDI* 1940 nr 3-4 p318 f.

At the same time I.B. Zeest never regarded her hypothesis as an absolute, perhaps she even doubted its soundness. It is characteristic that, in analysing a series of amphoras from the burial ground on the Northern Shore of Khersonesos which, as has now become clear, is identical to those from Karagadeuashkh and Adzhimushkai, she, following R.B. Akhmerov, G.D. Belov and S.F. Strzheletskii,⁶ ascribed them to the production of Khersonesan workshops.⁷

- === 6. Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos ...," p160 f; Belov G.D., and Strzheletskii, S.F., "Blocks [sections of an excavation grid? tr.] XV and XVI (Excavations of 1937) [Kvartaly XV i XVI (Raskopki 1937 g.)," *MIA* 1953 nr 34 p36; Belov, G.D., "Amphoras from the Necropolis of Khersonesos ...," p19.
- === 7. Zeest, I.B. *Ceramic containers of the Bosporos* ..., p98.

However, as rather frequently happens, the hypothesis about "Bosporan" or "Pantikapaian" amphoras very soon began to be considered fully proved and not only by archaeologists who work on the Bosporos.⁸ Even the point of view established earlier on the Khersonesan origin of amphoras from the necropolis on the northern shore of the ancient town has come into doubt. In the latest summary of Khersonesan containers compiled by V.V. Borisova,⁹ they are not listed.

- === 8. See, for example, Iakovenko, E.V., "Ancient Amphoras Found in the Kiev Area [in Ukrainian]," *Archaeology Kiev* 1964 vol 16; Gansova, E.A., "Complexes of Ceramic Containers [Kompleksy keramicheskoi tary]," *MASP* 1966 nr 5 p76; Onaiko, N.A., "Ancient Imports in the Dnieper and Bug Areas in 4-2c BC [Antichnyi import v Pridneprov'e i Pobuzh'e v IV-II vv. do n.e.]," *SAI* 1970 nr D1-27 p109; Smirnov, K.F., *The Sarmatae and the Assertion of Their Political Rule in Scythia [Sarmaty i utverzhdenie ikh politicheskogo gospodstva v Skifii]*, Moscow 1984 p53 Fig. 16.2.
- === 9. Borisova, V.V., "Ceramic Stamps of Khersonesos ...," p105 f.

However, doubts of the correctness of the Bosporan localization of this group of amphoras grew gradually. First of all the entire acquired historical and archaeological material did not give grounds for speaking of the wide-spread diffusion of wine-making in late classical and early Hellenistic Bosporos. On the contrary, it is known that wine-making, the needs of which amphora production is called upon [p44] to meet, developed here much later, probably not earlier than 3c BC.¹⁰ The affiliation of these amphoras with the Bosporos began to be objected to,¹¹ particularly since the argumentation of I.B. Zeest does not bear rigorous criticism.

- === 10. Shelov, D.B. *Coinage of the Bosporos in 6-2c BC [Monetnoe delo Bospora VI-II vv. do n.e.]* Moscow 1956 p32 f; Gaidukevich, V.F., "Wine-making in the Bosporos [Vinodelie na Bospore]," *MIA* 1958 nr 85 p363 f; Kruglikova, I.T., *Agriculture of the Bosporos [Sel'skoe khoziaistvo Bospora]*, Moscow 1975 p191 f.
- === 11. Brashinskii, I.B., *Greek Ceramic Imports ...* p32 f.

Since I.B. Zeest based [her work] on the deductions of L.A. El'nitskii, it is necessary to analyse once again the collection he used. As it turned out, L.A. El'nitskii was familiar with most of the material only through publications. Actually, the unity, about which

he writes, of the clay in the amphora stamps does not exist at all. The coincidences of the names and their abbreviations in the amphoras stamps with the names on Bosporan roof-tile stamps which L.A. El'nitskii uses as the basic argument are very rare, and, most important, these names are very common in the ceramic epigraphy of a number centres. The selection of L.A. El'nitskii turned out to be very heterogeneous, we can find there stamps of the "Zenon group" isolated by V. Grace, and of undetermined Mediterranean centres, and, particularly important, it contains up to 30% monogram stamps of Khersonesos.¹² One conclusion begs to be drawn—the group of so-called "Bosporan" amphora stamps is clearly not homogeneous and in essence is not a single group. Consequently the localization of the amphoras based on similarity of clay is faulty as well.

=== 12. These are the identifications of V.I. Kats, who sorted out this collection and kindly conveyed his conclusions.

As it turned out, the argument about the "find-spot" of the amphoras was also shaken. The overwhelming majority of the vessels, analogous to the majority of those from Karagadeuashkh and Adzhimushkai, was found in Khersonesos and in its khora: 6 amphoras were found in the necropolis in the Khersonesian ancient town,¹³ 6 in the tumulus burial-ground Panskoe-I in the North-[p45]West Crimea,¹⁴ and 2 amphoras in Kerkinitis.¹⁵ They were also found in the lower Dnieper area¹⁶ and at the Elizavetovskoe burial-ground.¹⁷ Thus at present we have not merely two but eighteen single-type amphoras which are characterized by a stable set of features.

=== 13. In the catalogue nrs 3, 4, 9, 115, 116, 119. Three of them were found in 1936 in burials nrs 16, 43, 82 (Belov, G.D., *Report on Excavations in Khersonesos for 1935-1936 [Otchet o raskopkakh v Khersonese za 1935-1936 gg.]* Simferopol' 1938 p187 Fig. 33; Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos ...," p160; Belov G.D., and Strzheletskii, S.F., "Blocks XV and XVI ...," p36; Zeest, I.B. *Ceramic Containers of the Bosporos* ... p98; Belov, G.D., "Amphoras from the Necropolis of Khersonesos ...," p18 f.), one was discovered in the same place in 1965 (Belov, G.D., "Amphoras from the Necropolis of Khersonesos ...," p19 Fig. 3.1). Amphoras nrs 116, 119 come from unknown burials of 1936.

=== 14. Amphoras nrs 1, 2, 5, 114, 117, 230 are from tumuli 34, 38, 41, 42, 48. Some of them have been published (Monakhov, S.Iu., "Once More on Standards of Capacity ...," catalogue nrs 38, 39

Fig. 1-7).

- === 15. Amphora nr 6 was found by M.A. Nalivkina in 1953 at the necropolis, amphora nr 118 was discovered by V.A. Kutaisov at the ancient town.
- === 16. Iakovenko, E.V., "Ancient Amphoras ...," p200 Fig. 2; Onaiko, N.A., "Ancient Imports ...," p109 nr 578 Table II.
- === 17. Brashinskii, I.B., *Greek Ceramic Imports* ... pp29, 122 nr 141, 142 Table VI.

Comparison of these vessels with container specimens, synchronous or close in time, which are represented in the North Black Sea Area indicates that "Pantikapaian" amphoras find their closest analogy in one of the early groups of stamped Khersonesan container products (Group I-A-3 of this classification). Until recent times only one such amphora with a stamp of the astynome Kraton discovered by R.Kh. Leper in 1914¹⁸ was known. Now the collection has increased to 13 specimens: 7 vessels from the excavations of the settlement Panskoe-I,¹⁹ 5 from Kerkinitis and its surroundings,²⁰ 1 from the Don Area,²¹ and one from Khersonesos. Seven amphoras have stamps of the astynomes Batillos, Kraton, Sokritos, Eukleitos, and Athanodoros Nikiou which reliably confirms the Khersonesan origin of this Group of containers. The typological closeness of the undoubtedly Khersonesan and of the so-called [p46] "Pantikapaian" amphoras is entirely certain. Amphoras of the first and the third Groups are particularly closely related, not only many parameters but also the capacity—about 30 litres—are very close. Moreover a stable combination of the shapes of the rim and toe is characteristic for all of them (Appendix 3 Table 1, 2).

- === 18. In catalogue nr 14. It was found in the necropolis beyond the West walls of the ancient town. See: Archive GKHz Case nr 97, nr 417; Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos ...," p161 Fig. 1; Zeest, I.B., *Ceramic Containers of the Bosphoros* ... p98 Table XXI.38a; Borisova, V.V., "Ceramic Stamps of Khersonesos ...," p105 Fig. 3a, 4a, 5; Belov, G.D., "Amphoras from the Necropolis of Khersonesos ...," p18 Fig. 2, 4.
- === 19. In catalogue nrs 12, 13, 15, 121, 126, 226, 232. Some of them have been published (Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos ...," p95 Fig. 2.1-2; Monakhov, S.Iu., "Once More on Standards of Capacity ...," catalogue nrs 36-37, Fig. 1-8.)
- === 20. In catalogue nrs 122, 123, 124, 125, 127. On two of them see: Borisova, V.V., "Ceramic Stamps of Khersonesos ...," p106; Kutaisov, V.A., "House with Andron from the Excavations of

Kerkinitis [Dom s andronom iz raskopok Kerkinitidy]," SA 1985 nr 3 p182 Fig. 5-1.

- === 21. In catalogue nr 128. It was found in a rich Sarmatan burial of tumulus nr 4 of the Sladkovskii burial-ground. See: Smirnov, K.F., "'Amazon' of 4c BC on the Don ['Amazonka' IV v do n.e. na Donu]," SA 1982 nr 1 p121 Fig. 5-2; idem, *The Sarmatae and the Assertion of Their Political Rule ...* p53 Fig. 16-2; Maksimenko, V.E., *Savromatae and Sarmatae on the Lower Don [Savromaty i sarmaty na Nizhnem Donu]*, Rostov-on-the-Don 1983 p82 Fig. 17-6. K.F. Smirnov defines it as Pantikapaian and V.E. Maksimenko as Khersonesan, quoting the opinion of I.B. Brashinskii.

They differ in features of secondary importance: amphoras of Groups I-A-3 and I-A-4, in contrast to the vessels of the first two Groups, are stamped and always have a slip.

All of the above permits us rather confidently to consider amphoras of the so-called "Bosporan type" as Khersonesan and join them with the stamped vessels into Variant I-A.²² As for the internal grouping of the Variant, it looks like this:

- === 22. The concentration of the finds of amphoras of this Variant in Khersonesos and in its khora is quite understandable because the internal market of the state was satisfied first of all with its own cheap wine. At the same time, finds of Khersonesan amphoras of this Variant in the North-East Black Sea Area are not surprising. According to the data of ceramic epigraphy, Khersonesan import to this region was quite abundant precisely for the end 4c-beg 3c BC. See: Kats, V.I., "External Trade in the Economy of Ancient Khersonesos (5c-2c BC) [Vneshniaia trgovlia v ekonomike antichnogo Khersonesa (V-II vv. do n.e.)]," *Abstracts of Dissertations ... Candidature of Historical Sciences [Avtoref. dis. ... kand. ist. nauk]*, Moscow 1967; Brashinskii, I.B., *Greek Ceramic Imports ...* p93 f.

Amphoras of Group I-A-1 are characterized by a very wide body (av. $D_1 = 34.7$ cm), by a relatively small mouth (av. $d = 8.9$ cm), and also by such features as a complete absence of slip and stamps. The capacity of the vessels, judging by the series of [empirical] measurements, fluctuates around 30 litres, which corresponds to a probable standard measure of capacity of 24 choinikes, 6 hemihekts or 1/2 medimnus.²³ 15 amphoras have been assigned to this Group, of which 7 are from the burial-ground and settlement Panskoe-I,²⁴ 5

from the Khersonesan necropolis,²⁵ 2 from Kerkinitis,²⁶ and 1 from the Kiev region²⁷ (Appendix 1, Table 1; Appendix 2, Table I).

- === 23. Monakhov, S.Iu, "Once More on Standards of Capacity of Amphoras ...," p164 Table III.
- === 24. In catalogue nrs 1, 2, 5, 114, 117, 230, 231.
- === 25. Nrs 3, 4, 115, 116, 119.
- === 26. Nrs 6, 118.
- === 27. Nr 120.

Amphoras of Group I-A-2 also were not stamped and not slipped. In comparison with the preceding Group, they have a somewhat smaller diameter of the body (av. $D_1 = 32.2$ cm), but approximately the same depth and diameter of the mouth. The full capacity of the vessels is also smaller—ca 23 litres, which corresponds to a probable measure of 20 choinikes or 5 hemihekts.²⁸ 5 amphoras have been assigned to this Group: from the tumulus [p47] Karagadeuashkh, from Adzhimushkai, from burial nr 82 in the Khersonesan necropolis, and from the Elizavetovskoe burial-ground²⁹ (Appendix 1, Table 2; Appendix 2 Table II).

- === 28. Monakhov, S.Iu, "Once More on Standards of Capacity of Amphoras ...," p164 Table III Fig. 1-6.
- === 29. In catalogue nrs 7, 8, 9, 10, 11.

Amphoras of the Group I-A-3 differ from the vessels of the preceding two Groups in the presence of a slip, stamps on the handles, and a somewhat larger diameter of the mouth (av. $d = 10.3$ cm) at the maximum, as in the first Group, diameter of the body (av. $D_1 = 35.3$ cm). The full capacity, as in amphoras of I-A-1, is ca 30 litres which corresponds to a standard measure of 24 choinikes or 6 hemihekts.³⁰ 13 amphoras have been assigned to this Group, of which 6 were found in the settlement Panskoe-I,³¹ 3 in Kerkinitis,³² and 1 each in Khersonesos,³³ in the settlements "Chaika" and "Maiak" near Eupatoria,³⁴ and in the Sladkovskii burial-ground³⁵ (Appendix 1, Table 3; Appendix 2, Table III). Half of the vessels have stamps on the handles (Appendix 3, Table 2).

- === 30. Monakhov, S.Iu, "Once More on Standards of Capacity of Amphoras ...," p164 Table III Fig. 1-8.
- === 31. In catalogue nrs 12, 13, 15, 121, 126, 226, 232.
- === 32. Nr 123 (excavations of L.A. Moiseev 1917) and nrs 125, 127 (excavations of V.A. Kutaisov).
- === 33. Nr 14

=== 34. Nrs 122, 124.

=== 35. Nr 128.

Group I-A-4 is isolated on the basis of a single find—amphora nr 226 from the Panskoe-I settlement. As on the containers of the preceding third Group, it has a slip, and its dimensions are similar except for the body diameter which is somewhat smaller ($D_1 = 32.7$ cm), which causes its smaller capacity. Calculation of the volume of the vessel according to a drawing gives a number of 23.6 litres, which corresponds to the standard measure of 5 hemihekts conjectured for the containers of Group I-A-2 (Appendix 1; Appendix 2 Table III).

In developing a chronology of the amphoras of Variant I-A we can rely on stratigraphical observations, on the chronology of the complexes from which they originate, and finally on the chronology of the stamps known on vessels of the third Group. We should probably begin with the last question.

R.B. Akhmerov and V.V. Borisova have already confidently dated an amphora with a stamp of Kraton to the end of 4c BC.³⁶ According to the latest classification, astynomes Kraton, Batillos, Eukleides, and Sokritos are [p48] magistrates of the earliest group, dated to the end of 4c BC.³⁷ The stamp of Athanadoros [sic] Nikiou found on the amphora from the "Maiak" settlement is put at the end of 3c BC according to this classification.³⁸ However, this date contradicts the chronology of the settlement, which is limited by end 4c to 1/3 3c BC.³⁹ To all appearances the astynome Athanadoros [sic] Nikiou performed the magistracy no later than the border of the 70s-60s of the 3c BC (Appendix 3, Table 2).⁴⁰ Unstamped specimens of the amphoras of Group 1-A-3 [sic] as well as the single vessel of the 4th Group are dated to approximately the same time according to the complex of the accompanying material. Thus the majority of the amphoras of this Group, as has been noted, comes from the closed complexes U.6 and U.7 of the Panskoe-I settlement which do not go beyond the limits of the 3/3 4c and 1/3 3c BC.⁴¹

=== 36. Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos ...," p161; Borisova, V.V., "Ceramic Stamps of Khersonesos ...," p106. In one of the latest works of G.D. Belov, this vessel is dated to the beginning of the 5c BC ("Amphoras from the Necropolis of Khersonesos ...," p22 n.10). This date is not substantiated by anything and contradicts the conclusions made earlier by the author himself. Most likely what we have here is an annoying

typographical error.

- === 37. Kats, V.I., "The Typology and Chronological Classification of Khersonesan Magistrate Stamps [Tipologii i khronologicheskaya klassifikatsiya khersonesskikh magistratskikh kleim]," *VDI* 1985 nr 1 Table II. With rare exception the chronological classification of V.I. Kats will be used from now on.
- === 38. *Ibid.*
- === 39. Kolesnikov, A.B., "Ancient Peasant Estates near the Eupatorian Lighthouse [Antichnye sel'skie usad'by u Evpatoriiskogo maiaka]," *Vestnik MGU* 1984 series 8 nr 4 p85; *idem.*, "Greek Agricultural Estates in the Region of the City of Eupatoria [Grecheskie sel'skokhoziaistvennye usad'by v raione g. Evpatorii]," *Abstracts of Dissertations ... Candidature of Historical Sciences [Avtoref. dis. ... kand. ist. nauk]*, Moscow 1985 p11.
- === 40. V.I. Kats considers that it is possible to move this magistrate to the beginning of sub-group 2-b, having established for it a lower border of the 60s of the 3c BC. The opinion of A.B. Kolesnikov who assigned Athanodoros Nikiou to the end 4c-beg 3c BC (Kolesnikov, A.B., "Ceramic Stamps from Excavations near the Eupatorian Lighthouse [Keramicheskie kleima iz raskopok u Evpatoriiskogo maiaka]," *VDI* 1985 nr 2 p80 Table II) couldn't really be supported because stamps of this astynome do not correspond typologically to the earlier group.
- === 41. Shcheglov, A.N., *Polis and Khora [Polis i khora]*, Simferopol' 1976 p134.

The matter of clarifying the chronology of the first two Groups of Variant I-A is somewhat more complex. R.B. Akhmerov, who considered the amphoras from the necropolis on the Northern Shore of Khersonesos to be the earliest output of Khersonesan containers, dated them to the mid 4c BC.⁴² I.B. Zeest assigned the Karagadeuashkh amphora to the beg 3c BC on the basis of the approximate date of the burial.⁴³ Indeed the Karagadeuashkh period was determined from the end 4c to beg (1/3) 3c BC.⁴⁴ Later, having in mind finds of [the same] single type of sword and gorytos [quiver],⁴⁵ Karagadeuashkh was synchronised [p49] with Chertomlyk and the Melitopol' tumulus and dated to the 4/4 4c BC.⁴⁶ The latest research seems to provide a basis for considering 340/330-275 BC as the most probable date for the construction of Karagadeuashkh with the main emphasis on the lower border of the date.⁴⁷

- === 42. Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos

- ..., " p160; Belov, G.D., "Results of Excavations in Khersonesos
..., " p194.
- === 43. Zeest, I.B., *Ceramic Containers of the Bosporos* ...
p95.
- === 44. Rostovtsev, M.I., "A Voronezh Silver Vessel [Voronezhskii
serebrianyi sosud]," *MAP St. Petersburg* 1915 nr 34 p92 f.;
idem., *Scythia and the Bosporos* [Skifiia i Bospor],
Leningrad 1925 pp370, 456.
- === 45. Grakov, B.N., *Scythians* [Skify] Moscow 1971 p118.
- === 46. I.B. Brashinskii, "New Materials for Dating Tumuli of the
Scythian Tribal Aristocracy of the North Black Sea Area [Novye
materialy k datirovke kurganov skifskoi plemennoi znati Severnogo
Prichernomor'ia]," *Eirene* 1965 nr 4 p101; Il'inskaia, V.A.,
Terenozhkin, A.I., *Scythia 7c-4c BC* [Skifiia VII-IV vv. do
n.e.] Kiev 1983 p136.
- === 47. Alekseev, A.Iu., "On the Place of the Chertomlyk Tumulus
in the Chronological System of Burials of the Scythian Aristocracy
in 4c-3c BC [O meste Chertomlykского kurgana v khronologicheskoi
sisteme pogrebenii skifskoi znati IV-III vv. do n.e.]," *AS
GE* 1984 nr 25 pp72, 74; *idem.*, "Notes on the Chronology
of Scythian Steppe Antiquities of the 4c BC [Zametki po
khronologii skifskikh stepnykh drevnostei IV v. do n.e.],"
SA 1987 nr 3 p36.

New finds make the chronology of amphoras of 1 and 2 Groups of
Variant I-A more precise. If I.B. Brashinskii has succeeded in dating
the Elizavetovskoe vessels only within a wide range—within the
limits of the entire 4c BC,⁴⁸ then amphora nr 118 from Kerkinitis
may be assigned to 3/4 4c BC according to the accompanying
material.⁴⁹

- === 48. Brashinskii, I.B., "Greek Ceramic Imports ...," p206 catalogue
nrs 141, 142.
- === 49. Information from V.A. Kutaisov.

Materials of the Panskoe-I settlement and burial-ground are
particularly important. From among the settlement finds of the end 4c
to 1/3 3c BC, these vessels are totally absent. This may serve as an
indirect basis for determining the upper border of the output of these
vessels. At the same time amphoras of Group I-A-1 were found in
children's burials of tumuli nrs 34, 38, 41, 42, and 48 of this burial
ground, in combination with Thasian biconical, Heracleian, Chian (?)
"dunce-capped", and of Solokha-II type vessels which are dated by
analogies with the Elizavetovskoe settlement within the limits of the

first three quarters of the 4c BC.⁵⁰ Analysis of stratigraphical data and black-glaze pottery permits us to determine a more narrow date for these burial complexes—2/4-3/4 4c BC.⁵¹ Considering the fact that black-glaze pottery, in contrast to the containers, is accumulated for a longer period of time, it will be more reliable to assign amphoras of Group I-A-1 from the Panskoe-I burial-ground to the 3/4 4c BC. The chronology of the second Group is determined as belonging to the same time.

=== 50. Brashinskii, I.B., "Greek Ceramic Imports ...," catalogue nrs 20-24, 80-113, 135-139, Tables II, IV, VI.

=== 51. The ceramic complexes of the burial-ground have been worked on and prepared for publication by the author together with E.Ia. Rogov and I.V. Tunkina.

Apart from morphological, epigraphical, and other methods of dating, the chronology presented of the amphoras of Variant I-A is reliably [p50] confirmed by the analysis of several ceramic complexes of the 4c BC from excavations at Khersonesos.

In the well-dated fill of the well-fountain at the foundation of the oldest defensive wall, which was erected, judging by the stamps of Heraclea and Thasos, in the 70s-60s of the 4c BC, there is not a single fragment of Khersonesan amphoras.⁵² One may conjecture that they were not produced in this period.

=== 52. The complex was discovered at the end of the 50s by S.F. Strzheletskii. It was worked on by V.I. Kats. See Kats, V.I., "Mass Material of the End of 5c-4c BC as a Source for the History of Khersonesan Trade in the Late Classical Period [Massovyi material kontsa V-VI vv. do n.e. kak istochnik po istorii trgovli Khersonesa v pozdneklassicheskuiu epokhu]," *Abstracts of Conference Papers [Tez. dokl. konferentsii]*. Borisoglebsk 1966 p11 f.

In another complex of ceramics from Well B under Kiln 9, studied by V.V. Borisova and V.N. Danilenko in 1957, and dated to the 70s-40s of the 4c BC, several inexpressive fragments of amphora walls may conjecturally be assigned to Khersonesan production.⁵³

=== 53. GKhZ, collection 9, inventory number 35582. The collection was worked on by V.I. Kats, materials not published. See: Borisova, V.V., "Report on the Excavations of Pottery Workshops in

Tavridian Khersonesos in 1957 [Otchet o raskopkakh goncharykh masterskikh v Khersonese Tavricheskom v 1957 g.], "Archive GKKhZ Case nr 733 sheet 6 f.

And only in the fill under the ancient theatre, which was built no later than the 20s of the 4c BC,⁵⁴ was there inventoried a certain number of characteristic sharp-edged massive toes of amphoras, basically peculiar to the vessels of the first and second groups of Variant I-A of this classification.⁵⁵

=== 54. Zedgenidze, A.A., "Investigation of the North-West Section of the Ancient Theatre in Khersonesos [Issledovanie severo-zapadnogo uchastka antichnogo teatra v Khersonese]," KSIA 1976 nr 145 p33.

=== 55. The materials have not been published. O.E. Dombrovskii and A.A. Zedgenidze kindly gave me an opportunity to become acquainted with them.

Thus all of the material under investigation in its entirety allows us to assign the beginning of amphora production in Khersonesos to the beginning of the 2/2 4c BC. The very first issue of the containers was amphoras of Group 1 of Variant I-A, the standard measure of capacity of which was equal to 24 choinikes or 6 hemihekts. Containers of the following 2nd Group of this Variant were actually a modification of Group 1. Due to the decrease in the body diameter these vessels have a smaller standard measure of capacity of 20 choinikes or 5 hemihekts. Having appeared apparently simultaneously with, or a little later than, amphoras of Group 1, they co-existed with it.

Amphoras of Groups 3 and 4 of Variant I-A signify a new stage of production connected with the appearance of the practice of stamping and slipping the vessels which was then retained for the duration of almost the entire Hellenistic period. They repeat the same measures of capacity of 6 and 5 hemihekts. However we may suppose that [p51] standard dimensions of the prototypes of the amphoras of these Groups were specified not in the Ionic, as in the first and second Groups, but in the Attic system of linear measures.⁵⁶ They have an increased mouth diameter, a somewhat decreased general height, and a certain noticeable evolution in the general shaping of the profile of the vessel, and in the profile of the toe.

=== 56. Monakhov, S.Iu., "Once Again on the Standards of Amphora Capacities ...," p166.

58 whole and archaeologically whole amphoras (Appendix 2, Tables IV-XI) are assigned to Variant I-B according to the graph of classification by a simple algorithm (see Fig. 1). Four variant features are isolated: D_1 , H_1 , H_3/D_1 , D_1/H_0 . These vessels, first of all, differ from Variant I-A by the smaller body diameter (av. $D_1 = 28.3$ cm) and by several other correlations of linear dimensions (Appendix 1, Table 4). It is natural that the standard measure of capacity for amphoras of this Variant was also smaller and most likely comprised 16 choinikes or 4 hemihekts.⁵⁷

=== 57. *Ibid.* Table III.

Another 79 basically fragmented vessels from the additional collection are assigned to this Variant on the basis of isolated variant features (Appendix 1).

Amphoras of Variant I-B, like all other kinds of Khersonesan containers, in accordance with the established tradition, were stamped in a certain proportion and all without exception have a slipped surface.

This Variant of amphora containers is the most representative and in our selection it comprises more than half of the entire number of vessels. The linear dimensions of these amphoras fluctuate quite considerably, in comparison with Variant I-A, around average values. Particular doubts in the unity of this Variant may be caused by the fluctuations in the values of the features: $H_0 = 57.0-70.7$ cm, $D_1 = 26.4-31.8$ cm, $H_1 = 20.0-28.0$ cm, and some others.

In order to test the consistency of uniting these vessels into one variant, we calculated the sizes of the standard deviations for all features with "doubtful" fluctuations in values. The testing showed that at $\sigma H_0 = 2.33$ cm practically all values of H_0 from the basic collection of 58 amphoras of Variant I-B (av. $H_0 \pm 3\sigma = 51.7-71.1$ cm) fit into the permissible limits $\pm 3\sigma$. The values of the body diameter in the same selection fit, with 3 exceptions, even within the limits $\pm 2\sigma$ (av. $D_1 \pm 2\sigma = 25.8-31.8$ cm). The same results are obtained for linear dimensions H_1 , H_2 , H_3 , and H . In other words there is no doubt that all the values of the variables (H_0 , D_1 , and others) are located within the limits of the permissible range av. $x \pm 2\sigma$ or av. $x \pm 3\sigma$, and the existing scatter [p52] of the results does not contradict the law of normal distribution (Appendix

1, Table 4). Anticipating a little, I will note that the body diameters of the amphoras of the following Variant of Type I (I-B') do not fit into the range of values permissible for Variant I-B and neither do the values of D_1 of the preceding Variant I-A.

Apparently we can come to the conclusion that this selection of 85 vessels of the basic collection and 79 vessels of the additional collection contain a homogeneous mass of vessels which it is permissible to isolate into a separate Variant I-B of our classification.

At the same time the very fact of the presence of such a range of values of features requires some explanation. Most likely the basic reason lies in the bulk nature of the production of this type of containers which were produced, as will be shown later, from the end of 4c BC to at least the end of 3c BC. The wide circle of ceramic master-potters engaged in this production and the difference, natural in this connection, in their professional training, undoubtedly should have caused some deviations from the established model standard both in the linear dimensions and in the profiled parts. It is also indicative that precisely on the containers of the Variant under observation we most frequently come across the traces of haste in production: bad kneading of the clay, which sometimes led to layering and swelling in the walls of a vessel, low quality slip, asymmetry etc.

The date of the issue of the amphoras of this Variant is well-established on the basis of the stamps on the handles and on the necks of the vessels, and of the chronology of the complexes in which they were found.

The largest selection of amphoras of Variant I-B comes from the excavations of buildings nrs 6 and 7 of the Panskoe-I settlement and of the burial of the same name (65 specimens).⁵⁸ An overwhelming number of vessels are not stamped but there are 9 amphoras with stamps of the astynomes Batillos, Sokritos, Herodotos, Apollonios, Eukleitos, Sopolios, Alexander, and with a the monogram AE lig, (E retr) (Appendix 3, Table 3). Moreover over 100 stamped amphora handles were inventoried in the same place which permitted us to make the chronology of some Khersonesan magistrates more precise. On the whole, the amphoras from this monument [site] can be dated by the complex of material [p53] to the end of 4c-1/3 3c BC, including, naturally, the stamped vessels as well.⁵⁹

- === 58. Amphoras nrs 16-27, 39, 41, 44, 46, 53-56, 58-61, 65, 137-139, 144, 150, 152, 153, 166-171, 173-176, 182, 183, 187-197, 199, 200, 231-240.
- === 59. Shcheglov, A.N., *Polis and Khora ...* p132; Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos ...," p90; Kats, V.I., "The Typology and Chronological Classification ..." p101 Table II.

In the the pottery workshops investigated by V.V. Borisova in the 50s in Khersonesos, 2 amphoras with full profile and 8 fragmented amphoras of Variant I-B were found (Appendix 2, Table VI).⁶⁰ The director of the excavations dates the entire industrial complex to the end of 3c-1/2 2c BC.⁶¹ In her opinion the ergasterias perished during the first skirmishes between Khersonesos with the Scythians, which she assigns to the beg 2c BC. As an additional argument the date of the first burials in the necropolis, which overlapped [spanned] the workshops, is cited—mid 2c BC.

- === 60. In catalogue nrs 28, 29, 154-159, 165, 172.
- === 61. Borisova, V.V., "Pottery Workshops of Khersonesos [Goncharye masterskie Khersonesa]," SA 1958 nr 4 p144 f; eadem, "Ceramic Production of Ancient Khersonesos (on the Materials of the Excavations of Ergasterias at the End 4c-2c BC) [Keramicheskoe proizvodstvo antichnogo Khersonesa (po materialam raskopok ergasteriev kontsa IV-II vv do n.e.)," *Abstracts of Dissertations ... Candidature of Historical Sciences [Avtoref. dis. ... kand. ist. nauk]*, Leningrad 1966 p16.

Serious objections against such a dating of the workshops have already been expressed in the literature.⁶² The necropolis in this place appeared for sure not earlier than several decades after the destruction of the industrial complex. It is hard to imagine organizing a cemetery on the recently charred ruins.⁶³ Moreover at present it has been firmly established that the first Scythian-Khersonesian conflicts begin not at the beg 2c BC and not even at end 3c BC, but at the beg 3c BC. This fact has been established by investigations of recent years in the settlements of the Khersonesian khora in the North-West Crimea.⁶⁴ The topography of buried hoards of the 1/2 3c BC testifies to the alarming conditions around the city itself.⁶⁵ Of course, this does not mean that the workshops perished at the very beginning of the conflict; theoretically it could have happened later. Now we have opportunities for making the date of the destruction of the production [p54] complex more precise. Although, as

is known, stamped amphoras were not found in the actual kilns, 2 necks of amphoras of Variant I-B with stamps Nanon and Heroxenos on the handles (catalogue nrs 155, 157) were found in location A of the first workshop. According to a whole series of new complexes these astynomes are confidently dated to the end of 4c-very beg 3c BC.⁶⁶ It is true, we should take into account the fact that the stamps belong to the period of the functioning and not of the destruction of the workshops; however, judging by the reports,⁶⁷ we may suppose that they are not much older than the amphoras from the kilns. On the whole, one gets the impression that the ceramic workshops of the excavations of 1955-1957 perished in the 1/2 3c BC,⁶⁸ and most likely closer to the middle of this century. General historical considerations in principle do not contradict, but on the contrary, confirm this date. It is well known that, in the case of military conflict, the city surroundings, including such fire hazardous productions as ceramic, metallurgical, etc, which were built beyond the city walls, suffer first.

- === 62. Shcheglov, A.N., "Review [Retsenziia]," *Transactions of the Khersonesan Museum [Soobshcheniia Khersonesskogo muzeia]* nr IV ... p175; Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "History and Prospects ...," p84.
- === 63. Mikhlin, B.Iu., "On Studying Khersonesan Ceramic Stamps [K izucheniiu khersonesskikh keramicheskikh kleim]," *VDI* 1979 nr 2 p146.
- === 64. Shcheglov, A.N., *North-Western Crimea in the Ancient Epoch [Severo-Zapadnyi Krym v antichnuu epokhu]*, Leningrad 1978 p128.
- === 65. Gilevich, A.M., "Chronology and Topography of Buried Hoards of Khersonesan Coins of 4c-2c BC and Some Problems of Scythian-Khersonesan Relations [Khronologiiia i topografiia kladov khersonesskikh monet IV-II vv. do n.e. i nekotorye voprosy skifo-khersonesskikh vzaimootnoshenii]," *Brief Abstracts of Papers given at the Scientific Conference "Ancient Cities of the Norther Black Sea Area and the Barbarian World [Kratkie tezisy dokladov k nauchnoi konferentsii "Antichnye goroda Severnogo Prichernomor'ia i varvarskii mir]*, Leningrad 1973 p11.
- === 66. Kats, V.I. "The Typology and Chronological Classification ...," Table II.
- === 67. Borisova, V.V. "Reports on the Excavations of Pottery Workshops in Tavridian Khersonesos for 1955-1957 [Otchety o raskopkakh goncharykh masterskikh v Khersonese Tavricheskom za 1955-1957 gg.]," *Archive GKhZ Cases* nr 710, 730, 733; eadem, "Pottery Workshops of Khersonesos ...," p144 f.
- === 68. Monakhov, S.Iu., "Production of Amphoras in Hellenistic

Khersonesos [Proizvodstvo amfor v ellinisticheskom Khersonese]," VDI 1984 nr 1 p122.

The third large of complex of containers of Variant I-B was discovered in location nrs 10 and 14 of estate nr 25 on the Heracleian peninsula. S.F. Strzheletskii dated the second construction period of the building with which finds of 8 vessels⁶⁹ are associated to 2c BC,⁷⁰ which provided the basis for V.V. Borisova to date all the amphoras, including two with stamps of Apollatios and Herakles, to end 3c-2c BC⁷¹. It is impossible to agree with this dating of the complex for two reasons. First of all most of the amphoras in the estate were obviously used for the second time, and by the time when the building was abandoned they had already been for a long time without handles, and upper parts of necks and toes, and abandoned as useless.⁷² The vessels could be several decades older than the basic portion of the material in the estate of the second construction period. Secondly the latest [p55] developments in the chronology of Khersonesian stamps permit us to date magistrate stamps on the amphoras with the names of Apollatios and Herakles at the latest to 1/4 3c BC (Appendix 3, Table 3).⁷³

- === 69. Nrs 33, 34, 42, 45, 52, 130, 135, 136. Partially published: Strzheletskii, S.F. *Kleroi of Tavridian Khersonesos [Klery Khersonesa Tavricheskogo]* Simferopol' 1961 p95 fig. 85.
- === 70. Strzheletskii, S.F., "Estates of the Kleroi of Tavridian Khersonesos [Usad'by klerov Khersonesa Tavricheskogo]," SA 1958 4 p160; *idem*, *Kleroi* ... p95, 99.
- === 71. Borisova, V. V., "Ceramic Stamps ..." p108 f.
- === 72. Strzheletskii, S.F., *Kleroi* ... p100.
- === 73. Kats, V.I. "Typology and Chronological Classification ..." Table II.

Another large collection of amphoras of Variant I-B comes from excavations of the tumulus burial at the village Zaozernoie near Eupatoria.⁷⁴ Basically these vessels were used as containers for children's burials on the periphery of the tumuli. Five amphoras have stamps of the astynomes Kraton, Heroxenos, Herokrates Neumeniou, and Prytanios Aristonou who stamped containers within the limits of the end 4c-1/3 3c BC (Appendix 3, Table 3).⁷⁵

- === 74. Nrs 30, 36, 40, 47, 49-51, 63, 133, 134. Partially published: Iatsenko, I.V. "A Khersonesian Amphora with a Stamp of the Astynome

Heroksenos [Khersonesskaia amfora c kleimom astinoma Geroksena], "New in Archaeology [Novoe v arkheologii], Moscow 1972 p71 fig. 2, 3; Borisova, V. V., "Ceramic Stamps ..." p108.

=== 75. Kats, V.I. "Typology and Chronological Classification ..." Table II.

Individual stamped vessels found outside complexes also introduce certain more precise definitions into the chronology of Variant I-B. Vessels with stamps of Group 1 of end 4c BC are the earliest.⁷⁶ These include amphoras with stamps of the astynomes Sotades (nr 31)⁷⁷, Sokritos (nr 64)⁷⁸, Sopolios (nr 142)⁷⁹ (see Appendix 3, Table 3).

=== 76. Here and further on we use the chronology of the stamps developed by V.I. Kats ("Typology and Chronological Classification ..." Table II).

=== 77. Iatsenko, I.V., "Research in the Ancient Town near the Sanatorium Chaika near Eupatoria [Issledovaniia na gorodishche u sanatoriia "Chaika" bliz Evpatorii]," AO for 1970, Moscow 1971 p256.

=== 78. Onaiko, N.A., "Ancient Imports in the Dnieper and Bug Areas in 4c-2c BC [Antichnyi import v Pridneprov'e i Pobuzh'e v IV-II vv. do n.e.]," SAI 1971 Nrs D1-27 p13, 92 nr 143; Logodovskaia, E.F., Symanovich, E.A., "A Scythian Burial near the Village Mikhailovka on the Lower Dnieper [Skifskii mogil'nik u s. Mikhailovka na Nizhnem Dnepre]," Scythian Antiquities [Skifskie drevnosti] Kiev 1973 p240 fig. 4, 10, 11. V.V. Borisova mistakenly writes ("Ceramic Stamps ..." p107) that the amphora was found in the settlement Gavrilovka.

=== 79. In the manuscript of the Collection IOSPE-III, B.N. Grakov mentions this amphora as found in Olbia.

Several amphoras have stamps of the end 4c-beg 3c BC with the names of the magistrates Herakles (nr 148),⁸⁰ Herogetes (nr 149. On the second handle there is the monogram AI),⁸¹ Heroksenos (nr 162),⁸² and Xanthos (nr 163).⁸³

=== 80. Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos ...," p163. The code of the negative in the photo archive GKhZ is Nr 5869.

=== 81. Ibid. p167; Zeest, I.B. Ceramic Containers of the Bosporos ... p99.

=== 82. Borisova, V.V. "Ceramic Stamps ..." p108.

=== 83. According to the information of B.N. Grakov (manuscript of

the Collection IOSPE-III) the amphora had its complete profile, now only the upper part remains.

[p56]

The stamps of Dioskourides which exist on the handles of fragmentary vessels nr 151,⁸⁴ nr 160,⁸⁵ and nr 161⁸⁶ are now dated to the 80s-70s 3c BC.

=== 84. Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos ...," p166.

=== 85. Grakov, B.N., "Inscribed Stamps on the Necks of Some Hellenistic Pointed Amphoras [Englificheskije kleima na gorlakh nekotorykh ellinisticheskikh ostrodonnykh amfor]," *Transactions of GIM [Trudy GIM]* 1926 Nr 1 p198, Table II, 3; Borisova, V.V. "Ceramic Stamps ..." p110.

=== 86. Previously kept in OAM, inv nr 72842.

Three more amphoras are dated to the 70s-60s 3c BC (Appendix 3, Table 3) by stamps containing the names of magistrates with patronymics. These are amphoras with stamps of Kotoutios Aristonou (nr 48),⁸⁷ Prytanios Aristonou (nr 145),⁸⁸ Herokrates Neumeniou (nr 66),⁸⁹

=== 87. Kept in Dnepropetrovsk Museum. Uninventoried.

=== 88. Lost. Code of the negative in photo archive GKhZ is Nr 7433. See: Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos ...," p163 fig. 3; Zeest, I.B. *Ceramic Containers of the Bosporos* ... p99. The drawing of I.B Zeest depicts a completely different amphora.

=== 89. Found in 1982. See: Gavrilov, A.V., Shkarban, A.S., "A Scythian Tumulus near the village Krylovka in the Crimea [Skifskii kurgan u s. Krylovka v Krymu]," *SA* 1985 nr 2 p236 f. fig. 2-1. Stamps from the same die are on both handles of the amphora. So far this is a unique phenomenon in Khersonesian ceramic epigraphy.

Later stamped vessels are known in single examples. A vessel from Olbia (nr 35) with a hard to read stamp of the magistrate Dioskourides Theodorou on one handle and a monogram ΠΑ on the other⁹⁰ may be conjecturally dated to end 3c BC. A neck with a stamp of Histron Apollonidou (nr 146) from a kiln of 1900 excavated by K.K. Kostsiushko-Valiuzhinich⁹¹ dates the entire production complex to the 30s-10s 3c BC. An amphora from the settlement Masliny with a stamp of Simias Damatriou (nr 244) should be dated to the same time. A

stamp of Xenokles Apolloniou, which is typologically very similar but is dated to a somewhat later period, end 3c BC, is located on amphora nr 140⁹² (Appendix 3, Table 3).

- === 90. The restoration was made from a mediocre tracing [rubbing?] and it is possible that the reading is not quite correct. However the composition of the reading, the number of lines, the shape and other features, leave no doubt that the stamp cannot be earlier than end 3c BC.
- === 91. Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos ...," p166 f. fig. 5.
- === 92. Kats, V.I., "External Trade ...," Sheet 413, fig. 8; Borisova, V.V. "Ceramic Stamps ..." p110.

There are also several vessels with illegible stamps⁹³, however there is no doubt at all that chronologically they can be assigned to end 4c-3c BC.

- === 93. For example, nr 32 (2-line stamp + monogram), nr 141 (3-line stamp + monogram), etc. See Appendix 3, Table 3.

[p57]

Thus the time frame of the existence of Variant I-B is established on the basis of stamped vessels and ceramic complexes sufficiently reliably, and may be limited to end 4c-end 3c BC. Possibly the production of these vessels continued into beg 2c BC as well.

Variant I-B' presents a reduced copy of Variant I-B and is calculated for a standard measure of capacity of 3 hemihects or 4 choes (13.13 litres).⁹⁴ In comparison with the preceding Variant, these amphoras are characterized by a smaller diameter of the body (av. $D_1 = 24.7$ cm), a smaller height of the upper part (av. $H_1 = 22.5$ cm), and corresponding correlations of the linear dimensions: $H_1/H_0 = 0.36$, av. $H_3/D_1 = 0.55$ (Appendix 1).

- === 94. Monakhov, S.Iu, "Once More on Standards of Capacity ...," Table III.

In total, 9 whole and archaeologically whole and 4 fragmentary amphoras of Variant I-B' are known (Appendix 1; Appendix 2, Table XII). Most of them were found in Khersonesos and its chora: in the ancient town itself (nr 204),⁹⁵ in ceramic workshops (nrs 68, 202),⁹⁶ on the Heracleian peninsula (nr 67),⁹⁷ and 4 amphoras were found in the north-west Crimea in the settlements Garshino,

Maslina, and Panskoe-I (nrs 72, 74, 75, 203).⁹⁸

- === 95. Belov, G.D., "Results of Excavations in Khersonesos in 1946-1950 [Itogi raskopok v Khersonese za 1946-1950 gg.]," IADK Kiev 1957 p238 fig. 1.
- === 96. Borisova V.V., "Pottery Workshops ...," p149 fig. 6-2; eadem, "Ceramic Stamps ...," p109.
- === 97. Strzheletskii, S.F. *Kleroi of Tavridian Khersonesos* ..., p95.
- === 98. [Empirical] measurements of vessels from Garshino were taken and kindly provided by A.B. Kolesnikov.

Four more amphoras (nrs 69-71, 201)⁹⁹ were found in Olbia and its surroundings, and one—nr 73—was discovered in the Gorgippos necropolis.¹⁰⁰ Stamps of the astynomes Matrios, Nanon, Philippos, and the monogram ΠΑ are located on 4 vessels (Appendix 3, Table 4).

- === 99. Vessel nr 69 was found in the village Peski of the Nikolaevskaia region, [empirical] measurements were taken by I.B. Brashinskii. Nrs 70-71 see: Levi, E.I. "Report on the excavations in Olbia for 1961 [Otchet o raskopkakh v Ol'vii za 1961 g.]," p60 fig. 121, b. On nr 201 see: Kats, V.I. "External Trade ..." Sheet 413 fig. 8-4. And also IOSPE-III nr 1301.
- === 100. 1979, burial nr 11 of the heat-duct trench.

Taking into account the chronology of stamps and the dates of the complexes where amphoras were found, the chronology of the entire Variant may be established with sufficient reliability. The stamps of the above-mentioned magistrates do not go beyond the limits of end 4c-1/3 3c BC. Olbian finds are assigned to the end 4c-3c BC on the basis of stratigraphic observations. The amphoras from the complex of kilns and from estate nr 25 on the Heracleian peninsula should be dated no later than mid 3c BC (Appendix 3, Table 4). Thus [p58] there are grounds for supposing that the production of amphoras of Variant I-B' began simultaneously with Variant I-B or a little later at end 4c BC and continued as a minimum to mid 3c BC.

Only two amphoras constitute Variant I-G, of which one, with the stamp ΔΑΜΟΣΙΟΝ (state) was found by S.F. Strzheletskii in burial nr 13 of a burial ground of late antiquity near Sevastopol' (nr 76),¹⁰¹ while the other, partly fragmentary, was discovered in the settlement "Chaika" in 1969 (nr 77). These vessels differ from the

other Variants of Type I of Khersonesan containers in their minimal dimensions (H_0 , D_1 , H_1 , H_3 , d) at approximately the same proportions (Appendix 1; Appendix 2, Table XII). The probable measure of capacity is 8 choïnikes or 2 hemihekts (8.75 litres).¹⁰²

- === 101. Strzheletskii, S.F., "A Burial Ground of Late Antiquity in Inkermanskaia Valley [Pozdneantichnyi mogil'nik v Inkermanskoi doline]," *KSIA AN Ukrainian SSR* 1959 nr 8 p139 f.; Borisova, V.V., "Ceramic Stamps ...," p109; Monakhov, S.Iu. "Once More on Standards of Capacity ...," p171 fig. 1-3.
- === 102. Monakhov, S.Iu. "Once More on Standards of Capacity ...," Table III.

The vessel from "Chaika" is dated only stratigraphically and very broadly—3c–2c BC. It is badly preserved and in addition to a considerable lacuna in the body, it has no handles and no upper part of the neck where the stamp might have been.

Amphora nr 76 is another matter. In spite of the fact that it was discovered in a 3c–4c AD burial, there is no doubt as to its attribution to the Hellenistic period. Both the shape of the vessel and the stamp testify to that. Recently the same stamp turned up in combination with an astynome stamp of Heroxenos on one of the Khersonesan vessels,¹⁰³ which allows us to ascribe it to 1/4 3c BC.¹⁰⁴ Until new finds appear, it would be advisable to limit Variant I-G to this time (Appendix 3, Table 4).

- === 103. Mikhlin, B.Iu, "Towards Studying Khersonesan Ceramic Stamps [K izucheniiu khersonesskikh keramicheskikh kleim]," *VDI* 1979 nr 2 p155 f. fig. 3.
- === 104. Kats, V.I., "Typology and Chronological Classification ..." Table II.

At the same time it is necessary to explain such a long preservation of the vessel until it got to the 3c–4c AD grave. Three suppositions have been put forward. According to the first one the amphora could have been kept in a house for a long time as a family relic.¹⁰⁵ B.Iu. Mikhlin, referring to finds of kylixes with analogous inscriptions/graffiti in Athens, suggests that the amphora could have been intended as a public offering.¹⁰⁶ It is hard to agree with these hypotheses. One can hardly imagine that [p59] such an object of ancient consumer use as an amphora could have been kept for five or six centuries in any family. In everyday life ceramics, even very expensive ones, rarely serve for more than several decades, and if

such an amphora was designated as a tribute to a certain person, then such an inscription most likely would have been painted on or scratched on as on a kylix from Athens, but not impressed on the vessel before firing.

=== 105. Borisova, V.V., "Ceramic Stamps ...", p109.

=== 106. Mikhlin, B.Iu, "Towards Studying ..." p156.

The third explanation, offered by V.V. Borisova, who suggested that this amphora, like measure vessels with the inscription "state" known in Athens, was a model standard for producing containers of this kind,¹⁰⁷ is more likely. Such model standards are known from written and archaeological sources both for amphoras (Ath, XI, 784) and for other ceramic products.¹⁰⁸ In Athens they were kept in a special state depository—the Tholos, during the excavations of which up to 70% of all known model standards were discovered.¹⁰⁹ One can suppose that such a depository existed also in Khersonesos. That is where the amphora could have remained for such a long period.

=== 107. Borisova, V.V. "Ceramic Stamps ...," p110.

=== 108. Gaidukevich, V.F., "Ceramic Construction Materials of the Bosporos [Stroitel'nye keramicheskie materialy Bospora]," *IGAIMK* 1934 nr 104 p259; Zeest, I.B., "Excavations of Hermonassa [Raskopki Germonassy]," *KSIIMK* 1955 nr 58 p117 fig. 49-4.

=== 109. Lang M., Crosby, M., *Weights, Measures, and Tokens, The Athenian Agora* 10 p41.

The Second Type of Khersonesian Amphoras

According to the graph of the classification 23 vessels from the main collection (nrs 78-96, 228, 229, 247, 248) can be placed in this Type. Another 21 amphoras from the additional collection are included in the second Type on the basis of a set of features. For the entire selection the following features are type-defining—the correlation of linear dimensions: H_1/H_0 ca 0.45, D_1/H_0 ca 0.47, H_3/D_1 ca 0.58-0.66, and also the diameter of the mouth, the absolute values of which fluctuate at about 6.5-7.5 cm (Appendix 1; Appendix 2, Table XIII, XIV).

Amphoras of the second Type are not morphologically connected with the preceding Type of containers, and are distinguished by a relatively large height of the upper part, in absolute results

approximately equal to the inner diameter of the body ($H_1 = D_1$). The shaping of the profile of the lower part of the body in this Type of container is made not in the form of a spheroid, as in Type I, but in the shape of a truncated cone which most likely brings the second Type of container close to the third Type (Appendix 2, Table XV).

[p60]

The vessels of the second Type are the smallest specimens of Khersonesan amphoras of the Hellenistic period. They are all slipped and rather a large number of stamped specimens are known. By a number of features the second Type may be divided into 3 individual Variants (II-A, II-B, II-B').

So amphoras of Variant II-A are characterized by a stable combination of the following features—linear dimensions: H ca 55 cm, H_0 ca 46 cm, D_1 ca 20 cm, H_1 ca 21 cm, H_3 ca 14 cm (Appendix 1; Appendix 2, Table XIII). The supposed measure of capacity is 4 choinikes or 1 hemihekt (4.37 litres).¹¹⁰

=== 110. Monakhov, S.Iu, "Once More on Standards of Capacity ...," Table III.

The overwhelming majority of the amphoras of this Variant comes from two complexes. The largest lot of the vessels was discovered in the pottery workshops of Khersonesos, studied by V.V. Borisova. Five amphoras provide a complete or almost complete profile (nrs 78-80, 86, 222),¹¹¹ two retained only the upper part (nrs 207, 212), and the rest (nrs 208-210, 217, 218, 220) only the shoulder with part of the neck, or only the neck. There are no stamped specimens. The vessels were only partially published.¹¹²

=== 111. Amphora nr 222 at present is missing from the storerooms of GKZh.

=== 112. Borisova, V.V., "Pottery Workshops of Khersonesos ..." p148 fig. 6; eadem "Ceramic stamps ..." p104 Fig. 2.

Another 11 amphoras were found in the complexes of the buildings U.6 and U.7 of the Panskoe-I settlement including 4 whole or archaeologically whole ones (nrs 87, 89, 90, 92, 247, 248).¹¹³ Three of them have stamps of the astynomes Batillos, Sopolios, and Herakles, and the 4th stamp is illegible.
Heraklios?

=== 113. Only amphora nr 92 has been published. See: Kats, V.I.,

Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos ..." p100
Fig 4-2; Monakhov, S.Iu., "Once More on Standards of Capacity ..." p163 fig. 1-2.

The rest of the amphoras come from excavations at Khersonesos and its khora (nr 81, 82, 83, 85, 88, 219, 250),¹¹⁴ and were also found on the Bosporos in the Bug River Area in the Dnieper Area, and one even at the Byzantine ancient town (nrs 84, 91, 205, 206, 216).¹¹⁵ Of them, five vessels have stamps [p61] of the magistrates Archander, Apollonios, Antibion, and Dioskourides. One amphora has a rare stamp $\Sigma\text{KYTIKON}$.

=== 114. Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos ..." p169 fig. 7; Zeest, I.B., *Ceramic Containers of the Bosporos* ... p99; Strzheletskii, S.F. *Kleroi* ..., p95 fig. 85; Canarache, V. *Importul amforelor stampilate la Istria*, Bucharest 1957 p209 fig. 39; Borisova, V.V. "Ceramic Stamps ..." p104. (In the work of V.V. Borisova [p105] the name Matrios is incorrectly restored instead of the name Archander on amphora nr 219.); Mikhlin, B.Iu, "Towards Studying ..." p156, fig. 4. (The drawing of the amphora with the stamp $\Sigma\text{KYTIKON}$ in the work of B.Iu Mikhlin is not quite accurate).

=== 115. Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos ..." p168, 170 fig. 9; Canarache, V. *Importul* ... p208 fig. 38; Zeest, I.B., *Ceramic Containers of the Bosporos* ... p99, 100; Sal'nikov, A.G., "The Results of Field Research near the Village of Pivdennoe [Itogi polevykh issledovaniy u s. Pivdennoe]," *MASP* 1966 nr 5 p196 fig. 7-5; Borisova, V.V. "Ceramic Stamps ..." p102, 105 fig. 2a; Grace, V. "Standard Pottery Containers of the Ancient Greek World," *Hesperia* Supp 8 1949 p185 fig. 19-4.

The chronology of Variant II-A emerges sufficiently clearly on the basis of these materials. The stamps of the astynomes Archander and Batillos are dated to the end of the 4c BC, all other stamps with the names of the magistrates Apollonios, Antibion, Herakles, Dioskourides and Sopolios, within the limits of 1/3 3c BC. The stamp $\Sigma\text{KYTIKON}$ is dated to the same time (Appendix 3, Table 5).¹¹⁶ Ceramic complexes of estate nr 25 on the Heracleian peninsula and of the pottery workshops may widen the time-frame at the most to mid 3c BC. Thus the production of this kind of container should be limited to the time from end 4c-mid 3c BC.

=== 116. Kats, V.I., "Typology and Chronological Classification

..." Table II.

With all the homogeneity of the amphoras of Variant II-A, one can try to trace its development. According to the classification graph for the entire Variant, vessel nr 92, which is distinguished by a set of features of a unique kind, is central. In the shaping of its profile the clearly expressed angularity typical of the other specimens is not present, and the smoothness of the lines in the shaping of the profile of the shoulder and body is particularly noticeable (Appendix 2, Table XIV). The amphora has a toe, rare for Khersonesan containers, which repeats the shape of the toes of Heracleian vessels (Appendix 2, Table XXIV) and a handle of a unique kind with a groove cut along its entire length. Considering the position of this amphora in the graph and the date of the complex where it was found,¹¹⁷ one can suppose that this amphora is one of the earliest in this Variant. Its uniqueness probably is the result of creative work in shaping, of the search for the shape for the entire vessel and its profiled parts. Such shaping of the profile apparently was acknowledged in its basic details and repeated for many decades but the profiles of the handle and toe did not receive such recognition.

=== 117. Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos ...," p101.

Amphoras of Variant II-B differ from the preceding by squatter proportions at the expense of lesser height of the lower part and consequently of the total height (Appendix 1, Table 8). Moreover the toe, of the sharp-ribbed shape not found elsewhere in the Type II [but] with the groove usual for this Type, is typical of these amphoras (Appendix 2, Table XXII, toes nrs 54, 67).

[p62]

Only two such vessels, both found in the settlement Panskoe-I (Appendix 2, Table XIV nrs 93, 94) are known. The handle of one of them has a two-line astynome stamp where it is not possible to restore the name of the magistrate. However according to many features of the preserved part of the stamp reading and the general date of the complexes, neither amphora¹¹⁸ can be dated later than 1/3 3c BC (Appendix 3, Table 6).

=== 118. Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos ..." p100 fig 4-1.

The features already listed and a number of indirect considerations make us think that Variant II-B and amphora nr 92 of Variant II-A reflect the process of searching for a shape for a container with a capacity of about 1 hemihekt (4.37 litres), which in the final analysis found its realization in Variant II-A. Such processes were typical for other centres as well, for example, for Heraclea, where, in 1/2 3c BC, amphoras of the same standard but with different profiled parts were produced.¹¹⁹

=== 119. Brashinskii, I.B. "Questions of the Chronology of the Ceramic Stamps and the Typological Development of Amphoras in Heraclea Pontica [Voprosy khronologii keramicheskikh kleim i tipologicheskogo razvitiia amfor Geraklei Pontiiskoi]," *NE* 1984 nr 14 p17.

Variant II-B' is represented in the selection by 5 vessels: from excavations at Khersonesos (nrs 95, 96),¹²⁰ from the settlement Panskoe-I (nrs 228, 229), and by one uninventoried amphora (nr 223).¹²¹ Traces of paint decoration in red concentric stripes have been preserved on one of them (Appendix 2, Table XIV).

=== 120. Akhmerov, R.B., "Amphoras of Ancient Greek Khersonesos ..." p167. The negative is in the photo archive GKHz nr 75. Belov, G.D., "A Hellenistic House in Khersonesos [Ellinisticheskii dom v Khersonese]," *Trudy GE* 1962 nr 7 p153.

=== 121. At some point it was kept in the Yalta Museum. See: Zeest, I.B., *Ceramic Containers of the Bosporos* ... p99.

The vessels have the conically-shaped bodies characteristic for Type II, the diameter of which, as in Variant II-A, is approximately equal to the height of the upper part. The correlations of the linear dimensions are similar as well.

The absolute dimensions however are considerably smaller: H_0 ca 38 cm, D_1 ca 18 cm, H_1 ca 18 cm, H_3 ca 10 cm, H ca 44 cm (Appendix I, Table 9). In fact these vessels are a reduced copy of Variant II-A to achieve which the general profile was retained and almost all the linear dimensions were proportionally reduced. A probable standard measure of capacity is 3 choinikes or one chous (3.283 litres).

The lower chronological border of Variant II-B' is 1/3 3c BC determined by the date of the complex of buildings in Panskoe-I. From Khersonesan finds, only the amphora from the House of Apollonios can

be dated indirectly. Among other material there [p63] was found a measuring vessel with the stamp Apollophanes Heroideos¹²² whose magistracy is now attributed to 2/4 2c BC.¹²³ Apparently at this point we should allow that the production of amphoras of Variant II-B' continued for no less than a century. Possibly this type of container came as a replacement of Variant II-A.

- === 122. Belov, G.D., "A Hellenistic House in Khersonesos ..." p153 f; Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos ..." p105 f.
- === 123. Kats, V.I., "Typology and Chronological Classification ..." Table II.

The Third Type of Khersonesan Amphoras

Until recently these vessels were known in single examples only. For many years only 2 amphoras with stamps of Herodotos and Sopolios (nrs 100, 101)¹²⁴ were published. If it wasn't for the stamps, these vessels most certainly would be placed into the wide category of amphoras from undetermined centres.

- === 124. Mozolevskii, B.I., [sic: see note 128 below. trs] "Scythian Burials Near the Village of Nagornoe Near the City of Ordzhonikidze in Dnepropetrovshchina [Skifskie pogrebeniia u s.Nagornoe bliz g.Ordzhonikidze na Dnepropetrovshchine]," *Scythian Antiquities [Skifskie drevnosti]*, Kiev 1973 p228 f, figs 34, 35; Borisova, V.V. "Ceramic Stamps ..." p102, fig. 1a; Onaiko, N.A., "Ancient Imports ..." p13, 92 Table XLV, 136; Borisova, V.V. "Ceramic Stamps ..." p102, fig. 1, b'.

At present 8 more vessels of differing degrees of preservation are known. An amphora with the stamp of Alexandros on one handle and a monogram on the other (nr 97) was discovered in the storerooms of the Dnepropetrovskii museum. One vessel (nr 98) comes from the excavations of the "Chaika" necropolis, the neck of another (nr 246) from the ancient town of Tarpanchi. 5 more amphoras (nrs 99, 102, 103, 224, 225) were found during the excavations of the buildings U.6 and U.7 of the settlement Panskoe-I. There is a stamp of Kraton on the handle of one of them (Appendix 2, Table XV; Appendix 3, Table 7).

This type of Khersonesan container is characterized by a strictly conical shape of the body with considerable height of the neck and upper part on the whole. H₁ usually comprises more than half of the

depth-- $H_1/H_0 = 0.49-0.59$. The inner diameter of the body fluctuates around 27 cm, and the depth is about 56-59 cm (Appendix 1, Tables 10, 11). Anticipating, it is necessary to note the astonishing consistency in the shape of the rim. They are all of a unique trapezoidal shape (Appendix 3, Table 7).

By a number of features one can isolate two Variants in the third Type of containers.

Variant III-A includes amphoras nrs 97-99 and 224 for which the following absolute dimensions and their correlations are characteristic: H_1 ca 33 cm, H_3 ca 27 cm, H_3/D_1 ca 1.00.

[p64]

The amphoras of Variant III-B have an upper part and neck of lower height: H_1 ca 29 cm, H_3 ca 23 cm, H_3/D_1 ca 0.88.

The supposed standard measure of capacity is 8 choinikes or 2 hemihekts (8.74 litres).

The stamps of astynomes of the early group present on the amphoras are dated to the end 4c-1/3 3c BC (Appendix 3, Table 7). The chronology of the complexes where the vessels were found does not contradict this date. Possibly the production of the amphoras of the third Type continued up to the mid 3c BC but probably not later.

The Fourth Type of Khersonesan Amphoras

There is known a single whole vessel (nr 104) from the settlement Panskoe-I, in which the toe was smashed out in ancient times, evidently deliberately (Appendix 1, Table 12; Appendix 2, Table XVI). There is no stamp on it, but its Khersonesan origin, judging by the characteristic composition of the clay leaves on doubts.

The spindle-shaped form of the amphora has no analogies in Khersonesan containers. In the relative size of the neck and upper part, this vessel is close to Variant III-A, however other proportions and the linear dimensions are individual (Appendix 1).

Empirical measurement of the volume and an analysis of its linear dimensions allow us to suggest for this amphora a probable measure of

capacity of 5 choinikes (5.47 litres).

A single find does not give a foundation for speaking with assurance about the existence of a separate Type, and originally, the vessel described was included in the number of amphoras of individual shape, or in a provisional group of isolated ones. However, recently in the storerooms of the Kerchenskii museum an analogous uninventoried amphora, nr 105, which has the same shape and very similar dimensions, was found. However, in comparison with amphora nr 104, this one has a somewhat greater height of the lower part (Appendix 1, Table 12).

The time of the production of amphoras of the fourth Type is determined by the data of the complex—settlement Panskoe-I, end 4c-1/3 3c BC.

The fifth type of Khersonesan amphoras

Like the fourth Type, this Type of Khersonesan container is isolated conjecturally on the basis of only two finds—one whole and one fragmentary amphora (Appendix 2, Table XVI).

Amphora nr 106 (Variant V-A?) was found at the settlement [p65] Bol'shoi Kastel' in the North West Crimea in cultural deposits date not earlier than 1/3 2c BC.¹²⁵ This vessel has basic dimensions similar to Variant I-B (H_0 , D_1 , d) and at the same time a completely different shape. Provisionally we may call it biconic because the amphora has very sloping shoulders which are almost equal to the height of the neck ($H_1 = 27$ cm, $H_3 = 16$ cm). The correlation $D_1/H_0 = 0.52$, which is close to the analogous value for Variant I-A. The profiled parts of this amphora are of an absolutely unique kind. The toe has no thickening and is reminiscent of the Sinopean ones, and the rim is flattened and very weakly expressed (Appendix 2, Table XXV, 68; Table XX, 131).

=== 125. Shcheglov, A.N., "Excavations and explorations in the North West Crimea [Raskopki i razvedki v Severo-Zapadnom Krymu]," AO 1982 Moscow 1984 p346.

The same shaping of the neck and shoulder profile is characteristic for amphora nr 107 (Variant V-B?), however it has a somewhat larger diameter of the body ($D_1 = 34.6$ cm) with a smaller height of neck. It was found in ceramic workshop nr 1 in Khersonesos and is dated probably not later than mid 3c BC.

[Empirical] measurements of the actual capacity of the first amphora produced the value of 9.5 litres, which corresponds to the standard measure of 4 hemihekts (17.51 litres). Amphora nr 107 apparently had a larger capacity, perhaps of 5 hemihekts. We shall succeed in establishing the chronology of containers of Type V fairly reliably only in the future. At present one can state that its production was from mid 3c BC to 1/3, perhaps 1/2, 2c BC. Taking into account the coincidence of the standard measures of amphora nr 106 and Variant I-B one may suppose that vessels of Type V replaced Variant I-B, with which they coexisted at first, at the end 3c-beg 2c BC.

Amphoras of Individual Shape (Isolated)

The classification graph indicated the presence of 4 isolated vessels with an individual set of features (nrs 108-111) in the selection under examination. Two more fragmentary upper parts of amphoras of so far unknown complete shape (nrs 112, 113) are conjecturally included into this provisional group.

Amphora nr 108 was found in the settlement "Chaika" in 1965 and attributed to Khersonesan amphoras by its typical clay with inclusion of lime and pyroxene. The vessel is of small dimensions: height 44 cm, depth 36.3 cm, diameter of the body 21 cm, height of the upper part 18 cm (Appendix 1, Table 14; Appendix 2, Table XVI). [p66] In these dimensions it is closest to Variant II-B' but no coincidence in dimensions, and particularly in their correlations, is observed. Moreover the shaping of the body profile of this amphora has nothing in common with the cone-shaped form of the body of Type II. Here we have a clearly expressed pithoidicity revealed in smooth rounded shaping of the profile of the entire body, which ends with a very small toe of a sharp-ribbed shape on an elongated stalk. The rim is of a rather common beak-shaped form (Appendix 3, Table 8). The amphora is restored and therefore it is not possible to measure the actual capacity. However calculations by a drawing give the value of the full volume as 5.6 litres. One may suppose a standard measure of 1 hemihekt or 4 choinikes (4.37 litres) although the difference between the full capacity and the content of the proposed measure is too great. There is no direct basis for a narrow dating of the amphora. However such shapes of rim and toe, as will be shown later, are the earliest in Khersonesan amphora production, and practically not found later than mid 3c BC.

Amphora nr 109, in its tiny dimensions, is completely unique in the practice of amphora production of the Hellenistic period not only for Khersonesos, but for the entire Greek world. It was discovered in 1977 in the crypt of the necropolis of Kerkinitis.¹²⁶ The authors of the publication connect it to the secondary Scythian burial of 2c-mid 1c BC.

=== 126. Mikhlin, B.Iu., Biriukov, A.S., "A Crypt with Stepped Ceiling in the Necropolis of Kerkinitis [Sklep s ustupchatym perekrytiem v nekropole Kerkinitidy]," *The Population and Culture of the Crimea in the First Centuries AD [Naselenie i kul'tura Kryma v pervye veka nashei ery]*, Kiev 1983 p38, 42, fig. 7-6.

There is no stamp on the amphora, however its Khersonesian (Kerkinitidian?) origin does not cause special doubts. The clay is light brown with lime, however the firing wasn't of very good quality since the surface of the vessel "stains". There is one more curious detail—there is ground shell in the clay which never occurs in the fabric of standard Khersonesian vessels.

It is of small dimensions: height 24.8 cm, body diameter 14 cm, depth 22.5 cm, height of the upper part 12 cm, height of the neck 7 cm (Appendix 1, Table 14; Appendix 2, Table XVI), and the full capacity of the amphora comprises 1.23 litres, which apparently corresponds to the measure of 1 choinik (1.094 litres). The shape of this vessel is also unique for Khersonesian container production. Its cylindrical neck widens slightly towards the rim, the body is ball-shaped and ends in a toe without thickening. The rim is roll-shaped, which is most typical for Khersonesian amphoras, but the handles are somewhat unusual—in cross-section they produce an almost round circle and not an ellipse.

[p67]

Almost all the features of this amphora are so unique that it is absolutely impossible to associate it with any known types of containers. Only the shape of the toe brings it close to amphora nr 106 of the fifth Type, which is the latest in Khersonesos. Taking into account this circumstance and the dating of the complex in which it was found, we may suppose that the given specimen was produced not earlier than beg-mid 2c BC, perhaps in a small series for some special purposes. One cannot either exclude its Kerkinitidian origin.

Amphora nr 110 was found in the Karagadeuashkh tumulus together with amphora nr 7 of the Group I-A-2,¹²⁷ to which it is very close both

in proportions and in qualitative features: the composition of the clay is identical, both are missing a slip, etc. However, these features are not enough to place it among the vessels of Type I. The singularity of this find, which possibly can be explained as one of the attempts at shape creativity, calls for a certain caution (Appendix 1, Table 14; Appendix 2, Table XVI).

=== 127. Bobrinskii, A., "Report on the Activity of the Imperial Archaeological Commission for 1888 [Doklad o deistviakh imperatorskoi arkheologicheskoi komissii za 1888 god]," *OAK* 1882, 1888. St. Petersburg 1891 pp CCIII-CCCXXXIV; Lappo-Danilevskii, A., Mal'mberg, V., "Antiquites of Southern Russia. Karagadeuashkh Tumulus [Drevnosti Iuzhnoi Rossii. Kurgan Karagadeuashkh]," *MAP* 1894 nr 13 p10, 41; Zeest, I.B., "On the Question of Bosporan Amphoras ..." p159 fig. 2. I.B. Zeest gives inexact dimensions of the amphora.

The full capacity of the vessel is 6.5 litres, which apparently corresponds to the measure of 5 choinikes (5.47 litres). In relation to amphora nr 7, it will be a 4 times smaller measure of capacity.

Like the large amphora, this vessel is dated to 2/2 4c BC perhaps only to 3/4 of the century.

Amphora nr 111 was found by B.N. Mozolevskii in tumulus nr 11 near the village of Nagornoe in the Dnepropetrovskaiia region,¹²⁸ and ascribed to Khersonesan production apparently on the basis of clay similarity. Judging by a description, photographs, a drawing, and the dimensions given, its Khersonesan origin, in spite of the absence of analogies, is quite permissible.

=== 128. Mozolevskii, B.N., "Scythian Burials ..." p207 fig 17-17, 19.

The amphora has a disproportionately wide body ($D_1 = 25.4$ cm) at small height (45 cm) and depth (43 cm). In the correlation of the linear dimensions it is closest to the large amphoras of Group I-A-1, although it is not to be associated with them (Appendix 1, Table 14; Appendix 2, Table XVI).

Analysis of the parameters allows us to suppose that the standard measure of capacity of this vessel is equal to 7 choinikes (7.66 litres).

[p68]

It is difficult to date this amphora precisely. Apparently the time of its production corresponds approximately to the date of Khersonesan amphora nr 100 of the third Type, with a stamp of Herodotos on the handle from the same tumulus (1/3 3c BC).

Amphoras nrs 112, 113 reached us in a highly fragmentary form—one retained its upper part with one handle and toe, the other only the rim with a part of one handle—otherwise there would have been a basis to isolate a new Variant of containers. So far it is reasonable to limit oneself to including them in the group of isolated ones.

The vessels are characterized by a unique set of features. With an insignificant diameter of mouth (ca 6 cm), the diameter of the body is quite considerable (D_1 = ca 22 cm), the height of the upper part 17 cm, height of the neck ca 10 cm (Appendix 1, Table 14). There are 4 red paint concentric stripes running along the line of the largest diameter. The handles are of flattened shape as in jugs, the toe however is standard, of the sharp-ribbed shape typical for Khersonesan containers which is found until mid 3c BC. The rims have the beak-shaped and trapezoidal profile typical of the same time (Appendix 2, Table VIII). The clay is reminiscent of Heracleian; however, as the examination of specimens chipped from Khersonesan stamps shows, it can be sufficiently frequently found in Khersonesan artefacts.

It is quite probable that in mass ceramic material, fragments of these amphoras were found earlier as well; however, by the flattened handle, narrow neck, thin walls with remnants of paint, they most likely were placed into the category of jugs. The complete shaping of the vessels' profile, depth, height and standard of capacity cannot so far be reconstructed. The time of production of these containers is determined by the general date of the complex Panskoe-I where they were found—end 4c–1/3 3c BC.

Profiled Parts of Khersonesan Amphoras

The rims and toes on whole and fragmentary amphoras which have been graphically recorded form the basis of the classification. Such a principle of selection within the collection permits us to bring to light the potential of the Types of Khersonesan amphoras to be associated with certain types of rims and toes. Selection of the rims, moreover, was supplemented with those profiles from various museum collections which can be well dated on the basis of stamps, although

they cannot be attributed to any Type of amphoras (Appendix 3, Table 9). In accordance with the described methodology, on the basis of a simpler algorithm we classified [p69] 155 rims and 76 toes (Appendix 2, Table XVIII-XXV).

In order to check the constructed typological schemes of profiled parts we used a collection of 744 sherds of rims and 87 toes of Khersonesan amphoras from Building nr 6 from the Panskoe-I settlement.¹²⁹ This made it possible to adjust the typology from the point of view of the spread of the shapes for a period of time from the end 4c-1/3 3c BC.

=== 129. A mass of fragmentary amphora material was processed in 1973-1980 by a laboratory group of the Tarkhankutskaia expedition. All the results in this category of ceramic material were summed up preliminarily by V.A. Veretennikov.

The classification graph of the rims of Khersonesan amphoras (see Fig. 2) makes it possible to isolate fairly confidently in this selection three types of rims, each of which stands on its own and is independent from the others, although containing transitional shapes.

First type (big-shaped rims). Fifty-eight profiles are placed here (Appendix 2, Table XVIII; Appendix 3, Table 11) for which the treatment of the external appearance with a slope outward is characteristic and most frequently the upper part of the profile either dominates, or is equal to, the lower part. Very frequently there is a crest [or comb, of a bird] on the upper surface of the rim on the inner side or along the axis, but it never occurs on the outer side of the upper surface. In other cases the upper surface of the rim is shaped in the form of an arc of circumference or horizontal platform.

Most frequently the treatment of the lower surface (the transition from the thickening of the rim to the wall of the neck) was shaped as an arc of circumference. At the same time there occasionally occurred "overhanging" rims where this transition was carried out either in a right angle or in an acute angle (nrs 19, 22, 33, 38, 85, 98, etc). There are specimens (nrs 38, 43, 89, 101) which apparently have occasional distortions of the shape.

Variations within the type are rather considerable. We can detect the spread of rims by dimensional factors. There are very large specimens (nrs 7, 17, 77, 84) with sharply expressed beak shapes. There are

quite a few rims of flattened shape (nrs 20, 25, 57, 63, 64, 101, etc). We know a sufficient number of intermediate transitional shapes (19, 52).

Big-shaped rims are found only in amphoras of Variants I-A I-B, II-A (Appendix 3, Tables 1-5). Judging by the fact that these rims are exclusively present on amphoras of Groups 1 and 2 of Variant I-A (3/4 4c BC), on the whole the type I rims should be considered the earliest (rims nr 1-3, 5, etc). [p70] From the end 4c BC they appear on amphoras of new kinds (Group I-A-3 and Variants I-B and II-A). In a small number the rims of type I are known for the 2/2 3c BC and only on vessels of Variant I-B (Appendix 3, Table 3). Apparently at some time in the 3/4 3c BC type I rims cease to exist (Appendix 3, Table 11, Table I).

The general tendency in the development of this type of profile is from wide, well-expressed, beak-shaped forms towards a flattening and simultaneously an undercutting of the lower surface at a right or acute angle.

Irrespective of the Types of the vessels, the rims of type I are known in association with the stamps of a whole series of magistrates from end 4c-mid 3c BC (Appendix 3, Table 10).

In the collection from Building nr 6 of the Panskoe-I settlement, aside from whole and restored vessels, there were brought to light 376 sherds of beak-shaped rims of type I, among them 90 overhanging. These sherds, judging by the sum of the angles of the fragments come from a minimum of 66 counted-as-whole Khersonesan amphoras. No new shapes of rims within the limits of type I turned up in this collection.

Second type (roll-shaped rims). According to the classification graph (see Fig. 2) 73 specimens from our selection were placed here. The treatment of the outer and inner surfaces in the shape of a smooth arc of circumference is a type-forming feature (Appendix 2, Table XIX). The lower surface as in the first type of rims was shaped in various ways—in the shape of an arc (nrs 39, 56, etc), in a right angle (nrs 12, 15, 40, 50, etc), in an acute angle (nrs 21, 29, 49, etc). There are some specimens in which one can detect the influence of type I (nrs 13, 29, 34, 94, 122).

Roll-shaped rims are found on amphoras of Variants I-B, I-B', II-A, and Types IV and V. Some of the rims on amphoras of Variant II-A (nrs 59, 62, 65, 67-69) are considerably smaller in dimensions than others

which corresponds to the smaller dimensions of the vessels themselves. Judging by specimens from whole amphoras and stamped necks, rolled-shaped rims appear end 4c BC on amphoras of Groups I-A-3 and 4, Variants I-B, I-B' and II-A (Appendix 3, Table 11). The appearance of roll-shaped rims coincides with such large-scale changes in the organization of amphora production as expansion of the container assortment, the beginning of astynome stamping, and the appearance of a slip.

The upper limit of the existence of roll-shaped rims, judging by amphoras of Type V, falls in 1/2 2c BC. These rims so far have not been found, however, in combination with stamps any later than 2/2 3c BC (Appendix 3, Table 10, 11).

[p71]

From the collection of ceramics found in Building nr 6 of the Panskoe-I settlement (end 4c-1/3 3c BC) come 314 sherds of roll-shaped rims, approximately from 57 counted-as-whole Khersonesan amphoras. No new variations of rims of type II were found in this selection; however, there are rims which are more flattened (10-11 mm in width) and specimens of regular appearance but with a rib on the outer surface (as in type nr 122) due to the strong bend of the rim outward. There were found profiles with a slight projection below the thickening.

On the whole, the collection from Building nr 6 gives for its own time approximately the same quantitative correlation of rim profiles of types I and II as our selection.

Third type (trapezoidal rims). It has 15 shapes for which the treatment of the upper and outer lateral surface in the shape of platforms close to being horizontal or vertical is characteristic. The lower surface of the rim (transition from the thickening to the wall of the neck) is almost always clearly demarcated (Appendix 2 Table XX).

Conjecturally we can isolate two variants of profiles for this type. The treatment of the outer surface with a slope inward with a horizontal or sloping platform (nrs 71, 72, 129, 136, etc) are typical for the first one.

The treatment of the outer surface in the shape of a vertical line is characteristic for the second variant (nrs 78, 81, 104, and others).

Most frequently the rims of type III are found on amphoras of Variant II-A and Type III, and no other rims are known on the vessels of the latter Type. Occasionally they are found on amphoras of Variants I-B, II-B and Type V (Appendix 3, Tables 3, 5, 7).

The predominant number of rims of type III is dated on the basis of the general chronology of vessel Types and according to the stamps within the limits of end 4c-mid 3c BC (Appendix 3, Tables 10, 11). Only rim nr 104 (in combination with a stamp of Simos Parthenokleos) and rim nr 131 (amphoras of Type V) should be attributed to 1/3 2c BC. They differ from the other rims of type III by being strongly flattened, i.e., they are isolated morphologically as well.

A selection of 76 toes of Khersonesan amphoras classified by a simple algorithm indicated the presence of 4 types of profiles (see Fig. 3). The first and second types have a weakly expressed connection with each other, the third and fourth are independent.

First type (sharp-ribbed toes). According to the classification graph, 31 samples are assigned to this type. They are all distinguished by a sharply-expressed thickening with a characteristic rib along the line of the largest diameter (Appendix 2, Tables XXI, XXII). Usually the angle of the edge [p72] of the rib is close to or less than 90 degrees. Within the type, the connection between the objects reveals itself in the average level (5-6 common features out of 8 possible), which is explained by a large variety of shapes. In general, however, within the type we can mark two basic variations: toes with a smooth transition from the stem to the thickening of the toe (nrs 1, 3, 6, 12, 57, etc) and toes with a sharp transition to the thickening in a right or acute angle (nrs 13, 14, 36, 63, and others). In the first case, the upper and lower parts of the thickening are approximately equal; in the second the lower part dominates.

Toes of type I are known primarily on amphoras of Variants I-A, I-B, and II-B (13, 13, and 2 cases, respectively). Moreover this type (Appendix 3, Tables 1, 12) is known exclusively for amphoras of Groups 1 and 2 of Variant I-A. This makes it possible to regard sharp-ribbed toes as the earliest type of Khersonesan containers. The latest specimens are found on vessels of Variant I-B, but they, too, do not go beyond mid 3c BC (Appendix 3, Table 12, Table I). One gets the impression that for the later toes of type I the second variety of profile, where the lower part of the thickening dominates, is characteristic (nrs 13, 14, 36, 40, and others).

Out of 87 toes of Khersonesan amphoras from Building nr 6 of the Panskoe-I settlement we can definitely assign 42 specimens to type I. New variations of profiles have not been found.

Second type (roll-shaped toes). The selection examined produces, according to the classification graph, 28 such specimens. They are clearly isolated by the lateral surface of the thickening being shaped in the form of a roll. The transition from the body to the thickening could be smooth (nrs 10, 35, 37, etc), in the shape of small verge [brink, edge, facet] (nrs 19, 38), or with a ledge in a right angle (nrs 21, 32, 41, etc). The depression in the sole may be cone-shaped, cup-shaped, often with a chestnut in the middle.

Within the type, one can detect a close connection between objects at the level of 7-8 common features out of 8 possible (see Fig. 3).

An undoubted typological connection between the second and first types of toes can be elucidated. Features of both types are combined on some toes (nrs 5, 10, 59, 73). This characterizes not only the continuity of one type from the other, but makes it possible to establish the lower chronological limit for the appearance of toes of type II. Evidently they are formed simultaneously on the vessels of the third Group of Variant I-A and Variant I-B at the end 4c BC. Until mid 3c BC they co-exist with the toes of type I and later they fully dominate the amphora production of Khersonesos. At the same time roll-shaped toes are found on amphoras of Variants I-B', I-G (Appendix 3, Tables 2-4, 12).

In the mass of material from Building nr 6 of Panskoe-I, 45 roll-shaped toes were recorded, including 5 specimens of a new [p73] variation. Together with other features of type II, these have a shallow ditch at the transition from the stem of the toe to the thickening.

Third type (Heracleian-type toes). In our selection there are only two profiles of this type, for which the predominance of the upper part of the thickening and the smooth profiling of its parts is characteristic (Appendix 2, Table XXIV). The similarity with the toes of Heracleian amphoras is undoubted. By the stamp on one of the amphoras and in accordance with the chronology of Variants I-B and II-A, where these toes are known, they are dated within the limits of end 4c-1/3 3c BC (Appendix 3, Table 3, 4, 12). A single specimen of a toe of type III was found by us in the mass of material from excavations of pottery workshops in Khersonesos.¹³⁰

=== 130. GKHz, inv no. 1/36442.

Fourth type of toes. According to the classification graph, 12 specimens belonging to vessels exclusively from Variant II-A (Appendix 2, Table XXV; Appendix 3, Table 5) are placed here. On the whole small dimensions with absolute predominance of the upper part of the thickening are characteristic for these toes. Most frequently they have a circular groove at the transition from the stem to the thickening (nrs 43, 46, 49, 52 etc), and sometimes in addition there is a not prominent circular roll (nr 51). There is an analogous roll on the toe of amphora nr 100 of the third type, found in the tumulus near Nagornoe village. Judging by the drawing in the publication, the toe of this vessel is a variation of the fourth type. On the whole this type of toe is dated from end 4c up to 2/3 3c BC. So far we have not succeeded in making more fractional divisions (Appendix 3, Table 12).

Isolated toes. In accordance with the classification graph, 3 such specimens are isolated (Appendix 2, Table XXV). Toe nr 55 is close to roll-shaped but differs by some angularity in the shaping of its profile and, importantly, by a depression of a unique kind, shaped like a cylinder, on the sole. Such depressions are mostly frequently found in Chian amphoras of 4c BC.

Two toes, nrs 68, 70, of a unique shape in the form of a short stem without thickening were found on later amphoras nrs 106, 109, dated to the 2/2 2c BC. In the shaping of the profile of these toes one can clearly read Sinopean tradition.

[p74]

Schemes for Associating Types of Amphoras with Types of Rims and Toes

Analysis of these schemes, as one would have expected, presents a rather complex picture of the simultaneous existence of different kinds of container production with the corresponding profiled parts (Appendix 3, Tables I-III).

The first two Groups of Variant I-A, for which the first type of toe and the first type of rim are characteristic, are the most "pure" kind of container. On the later vessels of Groups 3 and 4 of this Variant we can find roll-shaped rims and toes along with rims and toes of the

earlier Groups.

Amphoras of Variant II-A are easily isolated by specific toes of type IV. However, these vessels have rims of all three types, approximately in equal proportions, which can be explained in conformity with the chronology of the Variant—from end 4c—mid 3c BC.

So far it is difficult to discuss the combination of the shapes of the profiled parts on the amphoras of the third Type with sufficient certainty. All the known rims have trapezoid shape (type III), and the single toe is a variety of type IV). However, taking into account the chronology of this kind of container—end 4c—1/3 3c BC, one can expect the appearance of other types of rims and toes on these vessels as well.

The same can be said about the amphoras of Variants I-B' and I-G for which we know so far only roll-shaped profiled parts.

For all later vessels (Type V and isolated nr 109), a toe on the "Sinopean" model without thickening, or a rare shape with a cylindrical depression on the sole (amphora of Variant II-B'), are characteristic. It seems that on the border of 3c—2c BC the change of tradition takes place, and new types of profiled parts appear on new specimens of containers.

The containers of Variant I-B present the most confused picture. These vessels have rims of all three types and toes of most diverse shapes with the exception of type IV (Appendix 3, Table I). Such a variety of profiled parts is explained by the greatest spread of this Variant of amphoras in the course of approximately 120—130 years—from end 4c up to beg 2c BC. At the same time, there is no doubt that, in the basic bulk [of the material], the first type of rim and the first type of toe should be considered to be earlier phenomena for these vessels than roll-shaped rims and toes.

[p75]

Overall Classification

The general picture of amphora production in Hellenistic Khersonesos may be reconstructed in the following way (Appendix 2, Table XVII). The production of containers begins with large vessels of the first Group of Variant I-A in the very beginning of the 2/2 4c BC. Originally the vessels were not stamped and not slipped. The same

features are present in the amphoras of the following second Group of Variant I-A. The first Type of containers receives further development at the end 4c-beg 3c BC when the production of amphoras of Variants I-A-3, 4, I-B, I-B', I-G begins. From this time on, vessels both of the first and the other Types were obligatorily slipped. At the same time the practice of stamping the products is being established.

The most numerous kind of amphoras of the first Type was Variant I-B which apparently became the basic standard of Khersonesos to end 3c BC. Later amphoras of this Variant are not known. Only a fragment of a neck with a stamp of Simias Parthenokleos (Appendix 3, Table 10), whose assignment to Variant I-B is quite arguable, may be assigned to 1/3 2c BC. Thus the chronology of the first Type of Khersonesian amphoras, is confined to 3/4 4c-end 3c BC.

It is natural to ask to what extent the morphology of the vessels of the first Type, with which the production of the containers of Khersonesos begins, is original; are there any parallels in amphoras of other centres? An opinion has been expressed that the large vessels of Variant I-A of our classification are strongly reminiscent of Sinopean containers of 4c BC.¹³¹ Comparison of the linear dimensions and shapes of Sinopean amphoras of 1/2-mid 4c BC¹³² with Khersonesian amphoras of the first Type provides grounds for agreeing with this supposition. Out of three kinds of Sinopean vessels of the indicated period, at least two kinds (with measures of 7 and 6 Attic choes)¹³³ find parallels in the Khersonesian Variants I-A and I-B. Their linear dimensions are very close or coincide. The volumes of the vessels are fully comparable, although the Khersonesian standard most likely was based not on the choe but on the hemihekt.¹³⁴

=== 131. Borisova, V.V., "Ceramic Stamps ...," p101.

=== 132. Brashinskii, I.B., *Methods of Studying ...*, Table 8.

=== 133. *Ibid.* p114 f.

=== 134. See Chapter III.

The hypothesis of the Sinopean-type character of the first Type of Khersonesian containers is supported by certain considerations of an indirect nature as well. Thus nothing other than the direct influence of Sinope can [p76] explain the appearance in Khersonesos of the practice of astynome stamping of the containers, not typical for other centres. Written sources do not throw light on the interrelations of these two centres. However, archaeological material visually reflected intensive Sinopean-Khersonesian contacts. According to the data of ceramic epigraphy, a sharp increase in Sinopean imports into

Khersonesos is observed from mid 4c BC, and the concentration of Sinopean amphora stamps of this period in Khersonesos is twice as great as the average for the entire North Black Sea Area.¹³⁵ It is quite likely, although it is impossible to confirm it by any facts, that in mid 4c BC a group of Sinopean ceramicists moved to Khersonesos.

=== 135. Kats, V.I., "The Economic Contacts of Late Classical Khersonesos [Ekonomicheskie svyazi pozdneklassicheskogo Khersonesa]," *AMA* 1979 4 p190.

Sinopean influence was not limited to the first Type of amphoras alone. The fifth Type of Khersonesian containers, which appeared in 2/2 3c BC is created in the spirit of the same tradition. The dimensions, the shaping of the vessel profiles, even the characteristic "Sinopean-type" toe, all this finds certain analogies within synchronous Sinopean production.¹³⁶ Since the fifth Type of amphoras replaced Variant I-B and existed until mid 2c BC, we can speak of the stable influence of Sinope on the amphora production of Khersonesos in its entire duration.

=== 136. Zeest, I.B., *Ceramic Containers of the Bosporos ...* p90 Table XIII, 29.

The second Type of Khersonesian amphoras appears in 4/4 4c BC and exists until mid 3c BC. Three Variants of this Type represent containers of small capacity within the limits of 3-5 litres. The similarity of this group of Khersonesian containers with Heracleian amphoras of the later type, of the period of stamping, was noted a long time ago.¹³⁷ Indeed Variants II-A and II-B repeat Heracleian amphoras of end 4c-beg 3c BC in their basic dimensions and shaping of the profile,¹³⁸ and, moreover, the standard measure coincides as well.¹³⁹ The differences are insignificant and concern basically the profiles of the toes and rims. In particular, on Khersonesian containers we find rims of trapezoid shape which copy Thasian examples (Appendix 3, Table II).

=== 137. Zeest, I.B., *Ceramic Containers of the Bosporos ...* p100; Borisova, V.V., "Ceramic Stamps ...," p101.

=== 138. Cf., Brashinskii, I.B. "Greek Ceramic Imports ...," p120 nrs 119-123, Table X.

=== 139. Brashinskii, I.B., *Methods of Studying ...*, pp89, 109. See also Chapter III.

Constant and strong ties of Khersonesos with its metropolitan area are traced in the course of the entire 4c BC. The first half [p77] of the century is a period of intensive import of Heracleian wine into Khersonesos,¹⁴⁰ and at the end of the century apparently certain agreements in the field of monetary policies are established.¹⁴¹

=== 140. Kats, V.I., "The Economic Contacts ...," p184.

=== 141. Anokhin, V.A., *Coinage of Khersonesos [Monetnoe delo Khersonesa]* Kiev 1977 p37 f.; Grandmazon, N.I., "Notes on the Coins of Khersonesos [Zametki o monetakh Khersonesa]," *Numismatics of the Ancient Black Sea Area [Numizmatika antichnogo Prichernomor'ia]* Kiev 1982 p37.

Recently there has appeared yet another line of analogy for Khersonesian amphoras of Variant II-A. Two small fragmentary Sinopean amphoras¹⁴² were found in the Panskoe-I settlement, of which the dimensions and the body profiling are the same as for Heracleian and Khersonesian specimens. They are dated to end 4c-1/3 3c BC. Unfortunately, the profiled parts are missing from these vessels, which makes it impossible to check in detail the hypothesis about the possible genetic ties between Sinopean and Khersonesian production of this type. At the same time it is not excluded that the kinds of amphoras similar in shape and standard in Heracleia, Sinope, and Khersonesos have a common origin.

=== 142. Excavations of 1979 U 7/I, A0, Inv. 19/27, 20/16.

In the profiling of the shapes of amphoras of the third Type synchronous with Variant II-A, the undoubted influence of Thasian biconic amphoras of 4c BC is felt. Not only the shape but also the basic dimensions are repeated.¹⁴³ Even the typical Thasian trapezoid rims are duplicated on Khersonesian amphoras of the third Type.

=== 143. See Brashinskii, I.B., *Methods of Studying ...*, p112 f., Table 6.

As for the rare vessels of the fourth Type, produced end 4c-1/3 3c BC, their morphology finds no analogies among synchronous groups of ceramic containers. Apparently this unique type of spindle-shaped vessel originated wholly in Khersonesos.

[p77]

Chapter III

Standard Measures of Capacity of Amphoras of Hellenistic
Khersonesos

Some Questions of Metrology

Long ago it was established that Greek ceramic containers were manufactured in accordance with definite standards of capacity.¹ In recent years I.B. Brashinskii succeeded in finding out specific [p78] measures of capacity of amphoras for a series of centres.² Attempts have been made to do similar research also on Khersonesan material,³ among them the author's.⁴

- === 1. Grakov, B.N. "Containers and Storage of Agricultural Products in Classical Greece in the VI-IV c. BC [Tara i khranenie sel'skokhoziaistvennykh produktov v klassicheskoi Gretsii VI-IV vv. do n.e.]" *IGAIMK*, 1935 Nr 108, p174 f.; Grace, V. "Standard Pottery Containers of the Ancient Greek World," *Hesperia* 1949 Suppl. 8. p175; Brashinskii, I.B. "Methods of Studying Standards of Ancient Greek Ceramic Containers [Metodika izucheniia standartov drevnegrecheskoi keramicheskoi tary]," *SA* 1976.3 p94.
- === 2. Brashinskii, I.B., "Amphoras of Mende [Amfory Mendy]," *KhKAAM* Moscow 1976; *idem*, "Standards of Linear Measures in the Ceramic Production of Sinope [Standarty lineinykh mer v keramicheskome proizvodstve Sinopy]," *IKAM* Moscow 1977; *idem* "A Thasian Amphora from Nympheum and Some Questions of Ancient Metrology [Fasosskaia amphora iz Nimfeia i nekotorye voprosy antichnoi metrologii]," *VDI* 1978.2; *idem*, "Standards of Rhodian Amphoras [Standarty rodoskikh amfor]," *KSIA* 1978 Nr 156; *idem*, *Methods of Investigating Ancient Trade [Metody issledovaniia antichnoi trgovli]*, Leningrad 1984 p92 f.
- === 3. Borisova, V.V. "Ceramic Stamps of Khersonesos and the Classification of Khersonesan Amphoras [Keramicheskii kleima Khersonesa i klassifikatsiia khersonesskikh amfor]," *NE* 1974 11 p111; Nikolaenko, G.M., "On Standards of capacity of Hellenistic Khersonesos [O standartakh emkosti ellinisticheskogo Khersonesa]," *VDI* 1978.3.
- === 4. Monakhov, S.Iu. "Once More on Standards of Capacity of Amphoras of Hellenistic Khersonesos [Eshche raz o standartakh

emkosti amfor ellinisticheskogo Khersonesa]," VDI 1980.4

The basic principles of our article still hold their force; however the influx of new materials demands a broadening and deepening of conclusions drawn earlier. The source material for such work in recent years has more than doubled, and we now have a selection of 92 [empirical] measurements of capacity and linear dimensions at our disposal for different types of whole, and archaeologically whole, vessels of Khersonesan production. In accordance with the described method it permits us to produce representative metrological studies.

The distribution of this selection on the basis of the histogram of their capacities gives a rather tangled picture, but nevertheless several large peaks can be detected. Comparison of these peaks of capacity with the typological series of amphoras indicates that on the whole the grouping by capacities coincides with the typological affiliation. Groups I-A-1 and I-A-3, I-A-2 and I-A-4, Variant I-B and Type V, Variants I-G and III-A, Variants II-A and II-B (Appendix 4, Table 1) each have close values of capacity. The representativeness of the selection of capacities according to typological Groups and Variants differs. Variant I-B—38 amphoras with [empirical] measurements of actual capacity—is represented best. For Variant II-A we have 16 such vessels, for Group I-A-1 and Variant I-B'—7 vessels each, etc. The [empirical] measurements of capacities of amphoras in Group I-A-4, Variants II-B, III-B and Type V are so far single instances.

Basically, capacities of amphoras within each Group, Variant or Type do not fluctuate significantly. Variant I-B, consisting of vessels with, at a first glance, a considerable difference in volume (16.3–20.1 litres), is an exception. V. Grace and I.B. Brashinskii in their own time warned [p79] of the possibility of such variation in volumes of vessels of the same type.⁵ Moreover for all vessels of the Variant I-B, as was observed in the preceding chapter, not only the uniformity of form but also the standard nature of the linear dimensions are characteristic on the whole. Calculation of the size of the standard deviation of the actual capacity of the amphoras of this Variant indicated that almost all values fall within the limits $\pm 2\sigma$ (16.67–20.67 litres), and absolutely all—within the limits of $\pm 3\sigma$, i.e., the selection corresponds to the law of normal distribution.

=== 5. Grace, V. "Standard Pottery ...," p176; Brashinskii, I.B., "Methods of Studying Standards ...," p89.

Grouping of the mass of the amphoras according to the actual capacity made it possible to move towards the elucidation of the conjectured standard measures of capacity. In this connection we had in mind that the contents of such a measure as a rule should be less than the actual capacity of the vessels of a given Variant or Group. This follows both logically and from the indications of the source where it is recommended that an amphora should be filled only to the base of handles (Cato, 113).

With the extreme diversity of metrological systems in Greek centres and the absence of direct indications in the sources on Khersonesan standards, we can bring to light the ancient units of volume by determining which of the conjectured ancient measures are the most preferable for Khersonesan amphoras (Appendix 4, Table 2). To all appearances such units are the choinik (1.094 litres) and the hemihekt, based on the choinik, of 4.377 litres.⁶

=== 6. Hultsch Fr., *Griechische und römische Metrologie*
Berlin 1882 p305 Table X.

It is customary to consider that both the choinik and the hemihekt were used as measures of dry goods. At the same time in Athens the double choinik is known as a unit of capacity of liquids. An opinion has been expressed that in ancient times there were also other measures of the capacities of liquid goods, based on the choinik.⁷ Archaeological material also testifies to the wide usage of choinik-measure vessels. One oinochoe measure of 1 choinik was found in the Athenian Agora,⁸ and one stamped jug measure of close capacity was found in Khersonesos.⁹ Thus the hemihekt or choinik equivalents for Khersonesan amphoras (Appendix 4, Table 2) should not cause bewilderment:

[p80]

1/4 hemihekt	= 1 choinik	= 1.09 litres (Nr 109);
1 hemihekt	= 4 choinikes	= 4.37 litres (II-A, II-B);
2 hemihekts	= 8 choinikes	= 8.75 litres (I-G, III-A);
3 hemihekts	= 12 choinikes	= 13.13 litres (I-B');
4 hemihekts	= 16 choinikes	= 17.51 litres (I-B, V-A);
5 hemihekts	= 20 choinikes	= 21.89 litres (I-A-2, I-A-4);
6 hemihekts	= 24 choinikes	= 26.26 litres (I-A-1, I-A-3).

=== 7. Lang, M., "Numerical Notation on Greek Vases,"
Hesperia 25 1956 p2.

- === 8. Lang, M., Crosby M., "Weights, Measures, and Tokens,"
Agora 10 1964 p58.
- === 9. Belov, G.D., "An Hellenistic House in Khersonesos
[Ellinisticheskii dom v Khersonese]," *Transactions of the
State Hermitage [Trudy Gosudarstvennogo Ermitazha]*, 7 1962
p153; Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic
Khersonesos from Panskoe-I settlement in the North-West Crimea
[Amfory ellinisticheskogo Khersonesa s poseleniia Panskoe-I v
Severo-Zapadnom Krymu]," *AMA* 3 1977 p105.

Moreover, standard measures of 3, 5, 7, and 9 choinikes apparently correspond to amphoras of Variant II-B', Type IV, Nr 108, Nr 110, and Variant III-B.

Many of the measures listed correspond in choinik content to measures based on a choe of 3.283 litres. Such are amphoras of Variants I-A-1 and I-A-3 (8 choes), Variants I-B' (4 choes), III-B (3 choes), and II-B' (1 chous). It is most probable that vessels of Variant II-B', III-B were created specially to fit a choe standard of 1, 3, and 5 choes (Appendix 4, Table 2).

The standard measures of capacity which we have brought to light have equivalents also in larger units of volume. Based on a calculation of the medimnus as comprising 48 choinikes, the corresponding equivalents will be $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/6$, $1/9$, $1/12$, $1/16$ of its content. The metretes (36 choinikes) gives equivalents of $2/3$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/7$, and $1/9$ of its volume.

The most universal are the measure of 12 choinikes (amphoras of Variant I-B') which simultaneously corresponds to 3 hemihekts, 4 choes, $1/3$ metretes, and $1/4$ medimnus, and the measure of 24 choinikes (amphoras I-A-1 and I-A-3), equivalent to 8 choes, 6 hemihekts, $2/3$ metretes, and $1/2$ medimnus.

Judging by the fact that the equivalents of the standard measures of capacity in choinikes and its derivative are most preferable, we can suppose fairly confidently that in Khersonesos the standard of capacity of amphoras was based on the choinik or the hemihekt.

At the same time it is impossible apparently to say that all the measures of capacity of Khersonesian amphoras singled out are standards. It would be more correct to consider that there is one basic standard, and the rest were only fractions of the standard or double, triple etc measures. We should probably proceed from the fact

that the amphoras of full standard were in wider usage than the multiples, although in the evaluation of this point the element of accident may play a negative role.

It has been established that, out of all the diversity of Khersonesan amphoras, the vessels of Variant I-B, the capacity of which fluctuates within the limits of 16 choinikes or 4 hemihechts, are the most frequently found. Thus, if we take the measure of 16 choinikes [p81] as the basic and full standard, then the capacity of 8 choinikes will be half, and that of 4 choinkes one quarter, fraction of the standard. Amphoras of capacities of 12 choinikes will be $\frac{3}{4}$ of the standard, 20 choinikes— $1\frac{1}{4}$ of the standard, and 24 choinikes—one and a half of the standard.

At the same time we can not exclude the fact that the standard kept changing with time. In such a case we may suppose that the measure of 6 hemihechts (26.26 litres), inherent in amphoras of Groups 1 and 3 of Variant I-A produced from 2/2 4c BC to 1/3 3c BC inclusively, is the earliest Khersonesan standard. Then, for some reason, this standard failed to satisfy and production switched to a 4-hemihecht standard which appeared at the end of 4c BC with the containers of Variant I-B.

Thus we may suppose that in Hellenistic Khersonesos in the 4c BC—2c BC there existed no fewer than 9 standard measures of capacity of amphoras including 5 measures represented by vessels of different types (Appendix 4, Table 2). During this time the basic standard changed its content. The largest measure of 6 hemihechts, dominant in amphora production up to the end of the 4c BC, was supplanted in 1/3 3c BC by a standard of 4 hemihechts which received the widest circulation (amphoras of Variant I-B), and the latter measure remained also during the 2c BC in the new type of vessels (Type V).

The above-named measures of capacity of Khersonesan amphoras will remain hypothetical until we succeed in reconstructing at least in basic detail the ancient methods of calculating standards of capacity. The possibility of such research as applied to our material is put forward in the methodological part of this work.

Basically they can be reduced to finding out the standard linear dimensions for each measure of capacity in ancient units of length, and to trying to calculate volume by means of substituting these dimensions into ancient or reconstructed formulas.

For this purpose we determined the average results of the linear dimensions of amphoras for each of the conjectured measures of capacity. We took only those dimensions which are found in the famous formulas of Heron designated for calculating the volume of pythoi: depth (H_0), maximum diameter of the body (D), and diameter of the mouth (d). The average results of these dimensions in metric units (mm) were then converted into the corresponding equivalents in ancient linear units. Since the majority of ancient states, as is known, used Attic or Ionic linear measures during the Hellenistic period, the average values of depth, body diameter, and mouth diameter were converted into Attic and [p82] Ionic dactyls.¹⁰ In this connection those results which first of all were close or equal to a whole number of dactyls and particularly of feet, and secondly were divisible by 7 and 11, which were present in the ancient formulas for the volumes of pythoids, <f13 [sic] 11?> were given preference (Appendix 4, Table 3).

=== 10. It has been established that the Attic dactyl is equal to 20.408 mm, and the Ionic 18.37 mm (Dinsmoor, W.B., "The Basis of Greek Temple Design: Asia Minor, Greece, Italy," *Atti del Settimo Congresso internazionale di archeologia classica*, Roma 1961; Brashinskii, I.B., "Methods of Studying ...," p94).

=== 11. Monakhov, S.Iu., "Once More on Standards ...," p166.

In the course of this work we established the necessity of taking into account not the external, as was considered previously,¹² but the internal diameter of the body without the thickness of the walls (D_1). Only in such a case do we receive whole figures in ancient linear measures. We may conjecture that potters in some way took into account the thickness of the vessel walls in order for it to correspond to the required standard. To do so, they must have taken into account such an important factor as the shrinkage of the ware during drying and firing. The remainder of the capacity which comprised the difference between the full capacity of an amphora and the capacity of the standard was a "compensator" of a unique kind to reduce possible mistake. This difference apparently was planned for in calculating any standard. Moreover it became clear that dimensions in Ionic dactyls were preferred for the earliest amphoras of the 3/4 4c BC for Groups I-A-1, I-A-2 and Nr 110, and in Attic dactyls for all the rest.

=== 12. Lang, M., Crosby, M. "Weights, Measures ...," p59; Brashinskii I.B. "Methods of Studying ...," p92.

Analysing the data of Table 3 (Appendix 4) we may note that many

of the sizes of vessel dimensions obtained are easily converted into larger units of length. Thus a depth of 32 dactyls is equal to 2 feet,¹³ a depth of 36 dactyls—2 feet and a quarter, of 20 dactyls—1 foot and a quarter. The diameter of the body of the amphoras of Variant I-B' is equal to 3/4 foot. The diameter of the mouth of a quarter of a foot (4 dactyls) is characteristic for amphoras of many Variants.¹⁴ One gets the impression that base standards (Variants I-A, I-B, and perhaps II-A) were created on the basis of linear dimensions in whole large units (feet), and further modification of containers connected with calculating smaller or intermediate measures of capacity was carried out by means of decreasing or increasing individual dimensions. Thus the difference in the volume of the amphoras of Group I-A-3 and Variant I-B [p83] is caused by the smaller diameter of the body (not 17 but 14 dactyls). The same is true for Variants II-A and II-B', which had 22, 10, 3 dactyls and 20, 9, 3 dactyls respectively. With the change of dimensions the form of the body also changed.

=== 13. Monakhov, S.Iu., "Once More on Standards ...," p166.

=== 14. Analogous dimensions are quite characteristic for different types of Chian containers, see Brashinskii I.B., *Methods of Investigating* ... p98 ff.

Heron's formulas for determining volumes of pythoi were used to check the correctness of the results obtained in relation to the elucidated measures of capacity and the standard dimensions of each Variant of amphoras. The results of the calculations by Heron's formulas indicated (Appendix 4, Table 4) that measures of capacity of the amphoras of Types I, V, and Nr 108, 109 may be obtained on the basis of the linear dimensions which we brought to light according to the formula

$$11/14 \times H_0 \times ((D_1 + d) / 2)^2,$$

while amphoras of Types II, III, IV, and Nr 110 may be obtained according to the formula

$$11/21 \times H_0 \times ((D_1 + d) / 2)^2.$$

The theoretical volumes obtained in cubic dactyls converted to litres are, in all cases, less than the average capacity of the amphoras of each Variant and, in most cases, less than the full capacity of each vessel taken separately (Appendix 4, Table 5).

This fact, apparently, is an example of that "compensation" which reduced possible mistake in dimensions during the manufacture of the vessel.

Basic measures of capacity in cubic dactyls are close to eighths of the Attic cubic foot of 34.8184 litres.¹⁵

=== 15. Dinsmoor, W.B., *op. cit.* p357 ff.

1/8 Attic cubic foot = 512 cubic dactyls = 4.35 litres (II-A, II-B);
 2/8 Attic cubic foot = 1024 cubic dactyls = 8.70 litres (I-G, III-A);
 3/8 Attic cubic foot = 1536 cubic dactyls = 13.04 litres (I-B');
 4/8 Attic cubic foot = 2048 cubic dactyls = 17.41 litres (I-B, V-A);
 5/8 Attic cubic foot = 2560 cubic dactyls = 21.76 litres (I-A-4);
 6/8 Attic cubic foot = 3072 cubic dactyls = 26.11 litres (I-A-3);

One should observe that numerals divisible by 8 were used rather frequently in antiquity. Vitruvius, for example, recommends [p84] the use of dimensions of 2/8, 3/8, and 4/8 in the construction of ballistae.¹⁶

=== 16. Vitruvius, *On Architecture [Ob arkhitektura]*, Moscow 1936, Bk 10, chapter 10.

The measures of capacity of early Khersonesan amphoras of Group I-A-1 which are based on Ionic linear measures correspond to 1 Ionic cubic foot (4096 cubic dactyls = 25.936 litres).

It is difficult to say now which cubic unit (dactyl or foot) was taken as the basis for calculating the standard measure. However there is no doubt that the cubic dactyl and the cubic foot were used only in calculations while in practical life they used measures of capacity, wide-spread in the entire ancient world (Appendix 4, Table 2).

With the extreme diversity of the ancient metrological system, the possibility of converting the standard measure of capacity from one system to another was a very important factor. We can well trace this phenomenon in the example of Khersonesan containers. The earliest unstamped and unslipped amphoras, I-A-1, are calculated in the Ionic system of linear measures and contain a standard measure of capacity of 24 choinikes, 6 hemihekts, or 8 choes. The measure of volume is 1 Ionic cubic foot or 3/4 Attic cubic foot. Amphoras of Group I-A-3 which have linear dimensions in Attic units have the same capacity of 3/4 Attic or 1 Ionic cubic foot. The basic Khersonesan standard of 16

choinikes (half of the Attic cubic foot or 17.41 litres) also equals the Ionic measure of $2/3$ cubic foot (17.28 litres). The volume of a quarter of an Attic cubic foot (13.04 litres) corresponds to $1/3$ Ionic cubic foot (Variant I-B') etc. Such universality of Khersonesan standard measures of capacity was quite convenient in external trade operations. The very fact of converting from one system of linear measures to another should not really surprise us, although, in the opinion of scholars, it was precisely the local linear measures which the law of Klearchus of 449 BC did not concern.¹⁷

=== 17. Lang, M., "A New Inscription from Thasos: Specifications for a Measure," *BCH* 76 1952 p21; Brashinskii I.B., "Methods of Studying ...," p97.

The fractional of half of the standard at 8 choinkes or 2 hemihechts represented by Variant I-G, attracts interest both from the point of view of typology (see Chapter II) and from the standpoint of evaluating its linear dimensions. It is noteworthy that the basic dimensions of the amphoras of this Variant, particularly vessel nr 76, correspond surprisingly precisely to whole units: $H = 31$, $H_0 = 26$, $D_1 = 10$, $d = 4$, $H_1 = 10$, and $H_2 = 21$ Attic dactyls. According to Heron's formula we obtain [p85] the volume of 1000 cubic dactyls or $1/4$ cubic foot (8.46–8.66 litres). The difference between the full capacity of the vessel and the measure thus comprises 0.64–0.84 litres. It is interesting that the volume of the neck of this amphora is close to the numbers given (0.55 litres) which is yet another confirmation of the hypothesis presented on the approximate correspondence of the "surplus" of the capacity to the volume of the neck.¹⁸ Proceeding from the above, we can agree with the supposition of V.V. Borisova that the stamp $\Delta\text{AMO}\Sigma\text{ION}$ on this amphora served as a model standard of a unique kind—a specimen according to which potters had to manufacture vessels of this type and capacity.¹⁹

=== 18. Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos from Panskoe-I ..." p105.

=== 19. Borisova, V.V. "Ceramic Stamps ..." p109 ff.

All standard measures of Khersonesan amphoras, depending on the typological affiliation of the vessels, are calculated according to one of two formulas of Heron, the amphoras of Types I and V according to the formula for the "pythoid" with the coefficient $11/14$, and vessels of Types II, III, and IV according to the formula

$$11/21 \times H_0 \times ((D_1 + d) / 2)^2.$$

If the possibility of applying the "pythoid" formula for calculating the standards of the capacities of some amphoras of Rhodes, Mende, Sinope, and Thasos was convincingly proved by I.B. Brashinskii,²⁰ then the practical significance of the second formula is being brought to light for the first time.

=== 20. Brashinskii, I.B., *Methods of Investigating ...* p70 ff., p82 ff.

At the same time, we cannot say with complete certainty that the ancients used precisely these two formulas for such calculations. It may be supposed that there existed some other formulas not known to us. The very fact that the majority of amphoras of Mediterranean centres, not falling within the category of the "pythoid," cannot be checked by calculation according to any of the known formulas,²¹ is a direct confirmation of this. M. Lang even suggested the formula— $(11/14 \text{ by } 3/4 \text{ of the maximum diameter})^2$ by the depth—for calculating the volume of Panathenaic amphoras.

=== 21. Brashinskii, I.B., *Methods of Studying ...* p93 ff.

It seems to us that the reconstruction of such formulas may be carried out on the basis of a thorough analysis of the linear dimensions of the vessels of various types, and particularly the correlations of such dimensions. The correct decipherment of the known formulas of Heron is of no small importance.

[p86]

Coefficients 11/21 and 11/14 in these formulas are nothing other than derivatives of the number π , i.e., $11/21 = \pi/6$ and $11/14 = \pi/4$. Re-expressed, these formulas appear as $11/21$ (or $11/14$) $\times H_0 \times D_{\text{average}}^2$, where D_{average} is half of the sum of the largest diameter of the body and the diameter of the mouth. In practical terms Heron's formula with the coefficient 11/14 is the formula of the volume of a cylinder which has a diameter at the base equal to the average diameter $(D+d) / 2$, and a height equal to the depth of amphoras of specific measure of capacity (see Fig. 7). In the given case we have the equation: $\pi/4 \times D_{\text{av}}^2 \times H_0 = \pi R^2 H_0$. If we substitute the linear dimensions, for example of amphora nr 76, into the formula for the volume of a cylinder ($\pi R^2 H_0$), we will get the following: $D_{\text{average}} = (10 + 4) / 2$

= 7. Thus $R = 3.5$ dactyls. $\pi R^2 H_0 = 3.14 \times 3.5^2 \times 26 = 1000$ cubic dactyls, i.e., the same result that was obtained also according to the formula of Heron with the coefficient 11/14.

It is difficult to make such a re-expression in relation to Heron's formula with the coefficient 11/21 which corresponds to $\pi/6$. We may only suppose that it was worked out empirically, and used, as Heron wrote, only for a vessel called "spheroid pythos."

Analysis of the average arithmetic values for linear dimensions of all the Variants of amphoras singled out (Appendix 4, Table 3) makes it possible to elucidate conformity to one law. For vessels of Types I and V and for the ones isolated as nrs 108, 109, the product of the actual H_0 times the coefficient 11/14 is, in value, very close to, and sometimes coincides with, a certain quantity comprised of the difference between the depth and the height of the neck. If we designate this quantity as H_4 we will get the equation $11/14 H_0 = H_0 - H_3$ or $11/14 H_0 = H_4$. It is not difficult to determine the same values also in dactyls (Appendix 4, Table 4). In ancient units, as well as in the average arithmetic results in millimetres, H_4 comprises approximately 11/14 of the depth. Since the equation $H_4 = 11/14 H_0$ is elucidated with sufficient certainty, then Heron's formula of the "pythoid" may be presented as $H_4 \times ((D+d) / 2)^2$ or $H_4 \times D_{av}^2$.

If the formula of the "pythoid" determines the volume of a cylinder in which the diameter of the base equals D_{av} and the height equals the depth of amphoras of a given measure of capacity, then, according to the new formula, we obtain a completely different spatial figure, a parallelepiped, in which the side of the base equals D_{av} and the height equals 11/14 of the depth of the amphora, or the difference between the depth and the height of the neck (Fig. 7). Let us observe that the base of the cylinder (Heron's formula) [p87] turns out to be a circle drawn in a square which is the base of the parallelepiped.

The equation given for the volumes of the two figures is deciphered in accordance with one of the theorems ascribed to Archimedes and formulated in the following way: a circle relates to the square on its diameter as 11 to 14.²² Or in other words the area of a circle drawn in a square comprises 11/14 of the area of the given square. It follows from the theorem that for the equation of the volumes of the cylinder and parallelepiped the height of the latter should comprise 11/14 of the height of the cylinder. This is what we

observe in the given case.

=== 22. Archimedes , *Works [Sochineniia]*, Moscow 1962 p266
f; *Reader in the History of Mathematics [Khrestomatiia po istorii matematiki]*, Moscow 1976 p187.

The reconstructed formula $H_4 \times D_{av}^2$ in our opinion is more convenient than the corresponding Heron's formula. Apart from the undoubted simplicity, the obvious conformity to a law—the real capacity of amphoras is always somewhat larger than the standard measure—speaks in its favour. For vessels of Types I and V this difference is approximately equal to the volume of the neck.²³ Apparently the volume of the neck actually was not taken into consideration in the course of calculating the standard measure which in itself is a direct indication of the preferability of the hypothetical formula $H_4 D_{av}^2$ over Heron's formula of the pythoid.

=== 23. Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos from Panskoe-I ..." p103.

As for the amphoras of Types II and III and the one isolated as nr 110, a conformity with a different law was discovered for them. The product of the depth times the coefficient 11/21 is equal to the difference between the depth and the height of the upper part of the vessels: $11/21 H_0 = H_0 - H_1$ or $11/21 H_0 = H_5$ (Appendix 4, Table 4).

Consequently it is possible to use a new formula $H_5 D_{av}^2$ instead of Heron's formula of the "spheroid pythos." In fact it provides the volume of a certain parallelopiped in which the side of the base is equal to D_{av} and the height is equal to 11/21 of the depth, or the difference between the depth and the height of the upper part (Fig. 8).

Although calculations according to these formulas give almost the same result as Heron's formulas, they are simpler, more convenient, and logically more warranted (Appendix 4, Table 6).

The preferability of the reconstructed formulas would scarcely cast doubt on the Khersonesan material. However, it is necessary to test it on the amphoras of other centres for full cogency.
[p88]

Fig. 7. Spatial diagram of Heron's formula for the "pythoid" and the new formula for calculating the capacity of amphoras of pythoid type: $\pi/4 D_{av}^2 H_0 = \pi r^2 H_0 = H_4 D_{av}^2$. The volume of the amphora = the volume of the cylinder = the volume of the parallelopiped.

Fig. 8. Spatial diagram of Heron's formula for the "spheroid pythoid" and the new formula for calculating the capacity of amphoras of elongated shape (conical shape): $\pi/6 D_{av}^2 H_0 = \pi r^2 H_0 = H_5 D_{av}^2$.

Such testing was carried out on the example of a Thasian amphora from Nympeum, to the publication of which I.B. Brashinskii devoted a special article.²⁴ Relying on [empirical] measurements, he conjectured that the basic linear dimensions of this vessel equal: $H_0 = 28$, $D = 21$, $d = 6$, $H_1 = 14$ dactyls. Placing this amphora into the category of "pythoid" I.B. Brashinskii calculates its theoretical measure of capacity (4009 Ionic cubic dactyls) by Heron's formula with the coefficient 11/14 and supposes that the standard of this type of Thasian container equalled 1 Ionic cubic foot (4096 cubic dactyls or 25.9–26.0 litres) and at the same time 8 Attic choes (25.6–25.92 litres). The full actual capacity of the amphora [empirically] measured with grain equals 25.7 litres.

=== 24. Brashinskii, I.B., "A Thasian Amphora from Nympeum ...";
idem, *Methods of Investigating* ... p77 ff.

[p89]

Two points create doubts. First of all the probable standard measure is equal to, or even larger than, the actual capacity, which is not what should have been observed.²⁵ Secondly very inconvenient figures are obtained for the dimensions D and d , the sum of which gives an uneven number. Consequently the average diameter which is actually used in calculations is expressed by a fractional number $13 \frac{1}{2}$ dactyls.

=== 25. Brashinskii, I.B., *Methods of Investigating* ... p75

It seems to us that in this case, as with Khersonesan amphoras, not the external but the internal diameter of the body (without the thickness of the walls— D_1), which equals 20 Ionic dactyls, should be taken as the largest diameter. Then the average diameter will equal the whole number 13.

If now we will repeat the calculations according to Heron's formula taking into consideration that $D_1 = 20$, we will get

$$11/14 \times ((20+6) / 2)^2 \times 28 = 3718$$

Ionic cubic dactyls, or 23.54 litres. In this case this amphora held a standard measure of 8 Thasian choes (of 2.94 litres) or, in metric units, 23.52 litres. The actual coincidence of the theoretically calculated measure with the contents of a standard (23.54 with 23.52 litres) looks rather convincing. The remainder of the volume between the full capacity (25.7 litres) and the standard thus will comprise 2.16–2.18 litres. In our opinion such a difference is more acceptable.

If we accept that the Thasian amphora has the measure of capacity not in Attic but in Thasian choes then consequently either the amphora was manufactured before the introduction of the law of Clearchus of 449 BC on the unification of measures and weights, or this Athenian decree did not affect Thasian measures of capacity.

Although the neck height of the Thasian amphora from Nymphaeum is not given in the publication, this dimension can be fairly reliably reconstructed from a drawing and is quite probably equal to 6 Ionic dactyls. Thus the dimension of H_4 for the reconstructed formula is determined as $(28 - 6) = 22$ Ionic dactyls. The theoretical measure of capacity will then be

$$22 \times ((20 + 6) / 2)^2 = 22 \times 169 = 3718$$

Ionic cubic dactyls or 23.54 litres, i.e., the same result as according to Heron's formula.

[p90]

In sum, we may observe that the two reconstructed formulas could have been used for calculating standard measures of capacity of ancient pointed amphoras. In comparison with the formulas of Heron which have reached us, their advantage consists first of all in the simplicity of the calculations. The use of these formulas was not connected with the number π but relied on the equation of the volumes of the parallelopiped and the spheriod figure of a complex profile (amphora), and the necessary height of the theoretical parallelopiped for each type of vessel was determined separately and

apparently experimentally. The actual coincidence of the results of the calculations by Heron's formulas with those by the reconstructed formulas on the basis of Khersonesan amphora materials does not mean that such a phenomenon should be observed in all cases. It is quite likely that individual groups of containers will not be able to be calculated according to Heron's formulas, but will produce satisfactory results according to the reconstructed formulas. Undoubtedly there existed several such formulas for calculating standard measures of amphora capacity.

Calculations of measures of amphora capacities by ancient or reconstructed formulas indicate clear dependence of the capacity of the containers on their linear dimensions. However such a practical approach does not provide an opportunity to evaluate the level of significance for each of the features taken separately. Correlational analysis may provide certain assistance in the theoretical evaluation of the interrelation between dimensions and capacity.

Such work, as was noted in Chapter I, may be carried out only for representative selections. Amphoras of Variants I-B and II-A answer this condition. A simple correlation between two variables was elucidated for the combinations H_0-D_{av} , H_4-D_{av} , H_5-D_{av} according to the known formula.²⁶

=== 26. Glass, D and Stanley, D., *Statistical Methods in Paedagogy and Psychology* [Statisticheskie metody v pedagogike i psikhologii], Moscow 1976 p107.

A selection of amphoras of Variant I-B gave the following correlation between linear characteristics: $R_{H_4 D_{av}} = -0.47$, $R_{H_0 D_{av}} = -0.49$. These coefficients establish a fairly reliable interconnection between characteristics. The minus sign indicates that the relation is inverse, i.e., at any increase, for example of the size of D_{av} , the value of H_0 or H_4 should decrease in correlation with the elucidated conformity with the law. In practical terms this can be understood in the following way: in the course of manufacturing the containers, in the case of an accidental, but quite possible, decrease in diameters D_1 and d , a potter had to increase its depth somewhat in order to make the vessel correspond to the standard. The detected dependency provides a real explanation for the established [p91] fluctuations of the linear dimensions, particularly depth.

A simple correlation for a selection of amphoras of Variant II-A indicated a higher level of interrelation between linear

characteristics: $R H_0 D_{av} = -0.62$, $R H_5 D_{av} = -0.66$. The reason for that is a stricter adherence to the standard dimensions, which in its turn is connected with the small object and the relatively short period of time during which these amphoras were produced.

It is fundamentally important that in both selections the correlation between the average diameter and H_4 (or H_5) turns out to be higher than between the average diameter and the depth. Apparently this is yet another fact in favour of the conjecture that reconstructed formulas for calculating measures of capacity using the values of H_4 or H_5 are more precise than, and preferable to, Heron's formulas.

Attempts to elucidate the connection between the characteristics capacity and depth, or capacity and average diameter, produced unsatisfactory results. The calculated coefficients of the correlation indicated almost complete absence of relation, since the third vital factor— D_{av} in one case, H_0 in another—falls out [sic? gets lost].

In order to elucidate the interconnection between three variables (multiple correlation) we used the standard program of a mathematical support system EVM [Electronic Calculating Machine, or computer] ES 1022. A correlation was worked out for cases: $RV-H_0 D_{av}$, $RD_{av}-V H_0$, $RH_0-V D_{av}$, and the mutual influence between the latter characteristics in each case (H_0 and D_{av} , V and H_0 , V and D_{av}) was excluded.

For a selection of amphoras of Variant I-B we obtained the following results: $RV-H_0 D_{av} = 0.28$, $RD_{av}-V H_0 = 0.52$, $RH_0-V D_{av} = 0.52$. For Variant II-A the coefficients are: $RV-H_0 D_{av} = 0.44$; $RD_{av}-V H_0 = 0.70$; $RH_0-V D_{av} = 0.75$.

It follows from the above that a stable and reliable interdependence exists between two characteristics: H_0 and D_{av} . Taken separately, they do not determine the capacity of a vessel. That is why the coefficients of the correlation between V and $H_0 D_{av}$ are so low (0.28–0.44). At the same time, the level of interrelation between any of the linear dimensions and the capacity jointly with the second dimension is rather high—0.52–0.75. Thus the previously expressed thesis on the undoubted and rigid dependence of the capacity on the corresponding linear dimensions is confirmed.

The evolution of standards of capacity in Khersonesos if tied with the typological series of the containers, can be traced fairly clearly. The 6-hemihekt standard of the 3/4 4c BC (Group I-A1) which existed until the 1/3 3c BC (Group I-A3) is the earliest. The measure of 5 hemihechts (Groups I-A2 and I-A4) is a fraction of this standard.

[p92]

From the end of the 4c BC hemihekt measures became more varied and the standard itself changed in content. Judging by the massiveness of the finds the volume of 4 hemihechts (amphoras of Variant I-B, and from the beginning of 2c BC, vessels of Type V) began to be considered as a standard. Measures of 3, 2, and 1 hemihekt (Variants I-B', I-G, III-A, II-A, and II-B), the basic production of which took place at the end of 4c-1/2 3c BC became fractions of this standard.

An Attic chous of 3.283 litres most likely lay at the base of another standard in Khersonesos. A measure of three choes (Variant III-B) is reconstructed for the end 4c-beginning 3c BC, and a measure of 1 chous (Variant II-B') for the end 3c BC. Many hemihekt measures also have, as has been observed, equivalents of volume in Attic choes. On the whole we must note that the choe standard was not apparently wide-spread in Khersonesos.

One may suppose that Khersonesian standard measures were closely connected with the standards of leading export centres of the 4c-3c BC. Thus a fractional measure of 5 hemihechts (21.89 litres) derived from the earlier 6-hemihekt standard is close to the standard of Chian "dunce-capped" [quotations ours] and Sinopean amphoras of 1/2-mid 4c BC and to the hypothetical Rhodian standard of end 4c BC.²⁷

=== 27. Brashinskii, I.B., *Methods of Investigating ...*
pp99, 114, 122.

The 4-hemihekt standard (17.52 litres) of the end 4c-1/2 2c BC was even more universal. Chian amphoras with a straight-neck and Sinopean amphoras of mid 4c BC had close measures of capacity. Thasian conical containers of end 4c BC and one of the Variants of the amphoras of type Solokha-I provide a complete analogy.²⁸

=== 28. *Op. cit.* pp99, 113, 114, 125.

Fractional measures of 3, 2, and 1 hemihekt (13.13; 8.75; 4.37 litres) are found among the ceramic containers of Thasos, Sinope, and

Heraclea.²⁹

== 29. *Op. cit.* pp110, 112, 114.

Thus we can conclude that there was a the high degree of unification of Khersonesan measures which was the consequence of a single-minded policy of adapting standards of capacity to the most wide-spread systems and measures.

[p93]

Conclusions

The analysis of an accessible selection of ceramic containers of Hellenistic Khersonesos permits us to arrive at a series of conclusions which have an important significance for the study of the economic history of this state.

The typological classification which has been worked out for the amphoras is as much as possible differentiated chronologically and tightly related to the development of standard measures of capacity. At the present time it is possible to speak of the existence in Khersonesan amphora production of no fewer than five types of vessel, within the limits of which there were about ten standard measures. There is no doubt that from the very beginning this production was under the strong influence of the pottery traditions of the chief centres—the exporters of wine and olive oil.

Thus, Sinopean influence is traced in the morphology and standards of the very earliest—the first—type of amphoras of Khersonesos, emerging in the 3/4 of the 4c BC (variant I-A with standard measures of 6 and 5 hemihekts). This Sinopean-type container underwent further development at the end of the 4c-3c BC, when the production of fractional vessels with a capacity of 4, 3, and 2 hemihekts was set up (Variants I-B, I-B', I-G). The most massive was variant I-B at 4 hemihekts, produced from the end 4c-end 3c BC.

The Sinopean tradition is felt also in amphoras of the 5th Type, appearing not earlier than mid 3c BC. This type of container was calculated to the same measure as variant I-B, and pushed the latter out at the turn of the 3c-2c BC.

In amphoras of the 2nd Type Heracleian-type influence can be clearly observed. Analogous with the Khersonesans, small vessels of 1

hemihekt capacity (variants II-A and II-B) and 1 chous (variant II-B') predominate in Heracleian container production at the end 4c-3c BC. The Heracleian-type container last to the end of the 3c-beg 2c BC.

Undoubted influence on the Khersonesan pottery is shown by Thasos, whose production served as a template for the the unique kind of amphoras of the third Type with a standard measure of 3 choes or 2 hemiheks, produced in the 4/4 4c-mid 3c BC.

In Khersonesos there were at the same time no fewer than two standards current, for each of which fractional measures existed. The principle standard was quite probably based on the choinik or hemihekt [p94], at the foundation of the second lay the attic chous. Separate measures of capacity were served by several Variants of vessels of different types. Possibly this was connected with the production of wine of different sorts.

It is highly probable that, in designing new capacity types, the method of calculating the volumes of bodies of rotation by the formula of Heron was employed. At the same time, an analysis of the metrological characteristics and the elucidation of conformity to certain laws in the correlation of linear dimensions permit us to conjecture that Khersonesan master-potters also used other formulas for calculating standards.

As for the classification of the profiled parts of Khersonesan amphoras, its results may have an important significance for work on reconstructing complexes of ceramic containers on the basis of fragmentary material. In individual cases the differentiated evaluation of the composition of these complexes according to types of vessels and their standards may be given, and their relative and absolute chronology determined with sufficient reliability.

In sum total, the material we have allows us to consider that the mass production of ceramic containers existed in Khersonesos from the 2/2 4c-mid 2c BC. It developed with the greatest intensity from the end 4c-1/2 3c BC, which coincides with the period of the highest flowering of economic trade. Beginning from the mid 3c BC there began to appear a tendency towards curtailment of both the volume of production and the assortment of products. The reason for this is the extremely complex external political situation in the region, caused by Scythian expansion. However, the output of containers continued both in the 2/2 3c, and in the 1/2 2c BC, although markedly smaller in volume. Mass production ceases not later than mid 2c BC, at least the

astynomic magistracy is not known after that time, just like the whole containers. Apparently this happened at the moment when the agricultural basis of the state was to a significant degree undermined.

[p95]

New finds can and should bring decisive corrections to the proposed scheme, especially in relation to the late stage of amphora manufacture in Khersonessos (end 3c-1/2 2c BC). Doubtless, the discoveries of the next [few] years will yield abundant material for further work in this direction.

S. Yu. Monakhov, Amphoras for Tauridian Chersonesos IV--II centuries BC. An Experiment in System Analysis
Saratov University Press, 1989.

3.01

Conclusions [pp93--95]

[p93] The analysis of an accessible selection of ceramic containers of Hellenistic Chersonesos permits us to arrive at a series of conclusions which have an important significance for the study of the economic history of this state.

The typological classification which has been worked out for the amphoras is as much as possible differentiated chronologically and tightly related to the development of standard measures of capacity. At the present time it is possible to speak of the existence in Chersonesian amphora manufacture of no fewer than five types of vessel, within the limits of which there were about ten standard measures. There is no doubt that from the very beginning this product was under the strong influence of the pottery traditions of the chief centres---the exporters of wine and olive oil.

Thus, Sinopean influence is observed in the morphology and standards of the very earliest---the first---type of amphoras of Chersonesos, emerging in the third quarter of the 4th c BC (variant I-A with standard measures of 6 or 5 hemihekts). This type of jar underwent further development at the end of the 4th to 3rd centuries BC, when the production of fractional vessels with a capacity of 4, 3 and 2 hemihekts was set up (variants I-6, I-B, I-T). The most massive was variant I-6 at 4 hemihekts, released at the end of the 4th to the beginning of the 3rd centuries BC.

The Sinopean tradition is felt also in amphoras of the 5th type, appearing not earlier than the middle of the 3rd c BC. The type of jar was designed to the same measure as was variant I-6, and the last [was?] forced out at the turn of the 3rd to 2nd centuries BC.

In amphoras of the 2nd type pre-Heracleian influence can be clearly observed. Analogous with the Heracleians, small vessels of 1 hemihekt capacity (variants II-A and II-) and 1 chous (variant II-B) predominate in Heracleian container production at the end of the 4th to 3rd centuries BC. The pre-Heracleian type of container lives through to the end of the 3rd--beginning of the 2nd centuries BC.

Manifest influence on the Chersonesian pottery is shown by Thasos, whose production served as a template for the peculiar amphoras of the third type with a standard measure of 3 choes or 2 hemihekts, emerging in the last quarter of the 4th--mid 3rd c BC.

In Chersonesos there were at the same time no fewer than two standards current, for each of which fractional measures existed. The principle standard was based most of

all on the chous or hemihekt [p94], at the foundation of the second lay the attic chous [?]. Separate measures of capacity were served by several variants of vessels of different types. Possibly this was connected with the production of wine of different sorts.

It is highly probable that, in projecting new capacity types, the method of calculating capacities of bodies of revolution on the formula of Heron was employed. At the same time, an analysis of the metrological characteristics and the evidence of certain details in the correlation of linear dimensions permits us to hypothesize the use by Chersonesian master-potters also of other formulas for calculating standards.

As for what the classification of the profiled parts of Chersonesian amphoras shows, its results may have an important significance for work on reconstructing complexes of ceramic containers on the basis of fragmentary material. In individual cases the differentiated estimation of the composition of these complexes according to types of vessels and their standards may be given, and their relative and absolute chronology we hope sufficiently defined.

In general on the whole, the material we have allows us to consider that a massive production of ceramic containers existed in Chersonesos from the second half of the 4th to the middle of the 2nd centuries BC. It developed with the greatest intensity from the end of the 4th to the first half of the 3rd centuries BC, which coincides with the period of the highest flowering of economic trade. Beginning from the middle of the 3rd c BC there occurred a tendency towards curtailment of both the volume of manufacture and the assortment of products. A reason for this is apparent in the less complex external-political furniture in the region, evoked by Scythian expansion. However, the output of containers continued both in the 2nd half of the 3rd c, and in the 1st half of the 2nd c BC, although markedly smaller in volume. The massive manufacture ceases not later than the middle of the 2nd c BC, at least the astynomic magistracy is not known after that time, just like the whole jars. Clearly this happened at the moment when the village-economic basis of the state was in significant degree undermined.

[p95] New finds can and should bring decisive corrections to the proposed scheme, especially in relation to the late stage of amphora manufacture in Chersonesos (end 3rd c--first half 2nd c BC). Doubtless, the discoveries of the next [few] years will yield abundant material for further work in this direction.


```

=====
|| Translations from Russian into English of articles and books, or || | | | |
|| parts thereof, on amphoras and related archaeological ||
|| subjects. ||
|| Symbols used: ||
|| .-|a|-. <f#> = footnote marker in text ||
|| |_|m|_| <i> = begin and end italics ||
|| ( pho ) <g> = begin and end Greek (beta format upper and lower ||
|| \ r / case) ||
|| \a/ <b> = begin and end bold ||
|| s \' = acute ||
|| \' = grave ||
|| \^ = circumflex ||
|| \" = diaeresis/umlaut ||
|| [p#] = page numbers from the original article ||
|| ^{superscript} ||
|| _{subscript} ||
|| The footnotes referring to each paragraph are placed at the end ||
|| of the paragraph, set off by ==. ||
|| Comments inside [brackets] are editorial/translators' additions. ||
=====

```

Reference

Author: S.Iu. Monakhov

Article title:

Volume title: <i>The Amphoras of Tavridian Khersonesos IV--II
Centuries BC [Amfory Khersonesa Tavricheskogo IV--II vv. do
n. e.]<i>

Sub-title: <i>An Experiment in Systemic Analysis [Opyt sistemnogo analiza]<i>

Published: Saratov University Press, Saratov 1989

Pages: 2, 3, 93-95

[Translation by PMWM and OB May 1990]

=====

THE AMPHORAS OF TAVRIDIAN KHERSONESOS IV-II CENTURIES BC

Translators' note: the sequence of Russian letters, A, B, V, G (according to the Library of Congress transliteration) is here represented by A, B, B', G where the letters are used in the enumeration of Types and Variants.

Half-title:

In this monograph are studied the amphoras of Hellenistic Khersonesos. Based on original methods, the author creates a substantiated typology and chronology of this group of containers, establishes the standard measurements of capacity, makes an attempt to reconstruct in general outlines the ancient method of calculating such standards. The results of the research permit an evaluation of the level of trade between Khersonesos and other ancient centres.

For historians, archaeologists, all who are interested in ancient culture.

Reviewers:

Khersonesan Historico-Archaeological Preserve; B. N. Parthenov, Candidate in Historical Sciences.

[p3]

Introduction

In ancient society handicraft and trade were bound together in a tight-knit fashion, and often took first place in the economic life of the state. However written history gives extremely scanty information about handicraft and trade, which naturally adversely affects the level of our knowledge. In other words, the traditional route of study of ancient economics, based on the analysis of narrative history, became practically exhausted long ago<fl>. The way out of this situation is clear and consists in broadly enlisting the services of archaeological material, which possesses a quality inherent in it alone—massiveness and continually increasing growth.

==== 1. See: Brashinskii, I.B. *Methods of Studying Ancient Trade*, Leningrad 1984, p12
ff.
etc

[p12] Chapter 1

Basic Questions of the Method of Studying Ceramic Containers

Questions of general methodology

[p18] Scheme of classification

- [p23] Features of amphora form
- [p29] Classification of profiled parts
- [p33] The decipherment of graphs and their interpretation
- [p35] A method of studying standards of capacity and linear measurements
- [p40] Chapter II

The Typology and Chronology of Khersonesan Amphoras

- [p42] The first type of Khersonesan amphoras
- [p59] The second type of Khersonesan amphoras
- [p63] The third type of Khersonesan amphoras
- [p64] The fourth type of Khersonesan amphoras
- The fifth type of Khersonesan amphoras
- [p65] Amphoras of individual form (isolated)
- [p68] Profiled parts of Khersonesan amphoras
- [p74] Schemes for associating types of amphoras with types of rims and toes
- [p75] Overall classification

CHAPTER III

STANDARD MEASURES OF CAPACITY OF AMPHORAS OF HELLENISTIC KHERSONESOS

[77]

Some Questions of Metrology

Long ago it was established that Greek ceramic containers were manufactured in accordance with definite standards of capacity.<f1> In recent years I.B. Brashinskii succeeded in finding out specific [p78] measures of capacity of amphoras for a series of centres.<f2> Attempts have been made to do similar research also on Khersonesan material,<f3> among them the author's.<f4>

hmpb

more hmpb

==== 1. Grakov, B.N. "Containers and Storage of Agricultural Products in Classical Greece in the VI-IV c. BC [Tara i khranenie sel'skokhoziaistvennykh produktov v klassicheskoi Gretsii VI-IV vv. do n.e.]" *IGAIMK*, 1935 Nr 108, p174 f.; Grace, V. "Standard Pottery Containers of the Ancient Greek World," *Hesperia* 1949 Suppl. 8. p175; Brashinskii, I.B. "Methods of Studying Standards of Ancient Greek Ceramic Containers [Metodika izucheniia standartov drevnegrecheskoi keramicheskoi tary]," *SA* 1976.3 p94.

==== 2. Brashinskii, I.B., "Amphoras of Mende [Amfory Mendi]," *KhKAAM* Moscow 1976; *idem*, "Standards of Linear Measures in the Ceramic Production of Sinope [Standarty lineinykh mer v keramicheskoi proizvodstve Sinopy]," *IKAM* Moscow 1977; *idem*, "A Thasian Amphora from Nymphaeum and Some Questions of Ancient Metrology [Fasosskaia amphora iz Nimfeia i nekotorye voprosy antichnoi metrologii]," *VDI* 1978.2; *idem*, "Standards of Rhodian Amphoras [Standarty rodoskikh amfor]," *KSIA* 1978 Nr 156; *idem*, *Methods of Investigating Ancient Trade [Metody issledovaniia antichnoi trgovli]*, Leningrad 1984 p92 f.

CGK take not

==== 3. Borisova, V.V. "Ceramic Stamps of Khersonesos and the Classification of Khersonesan Amphoras [Keramicheskie kleima Khersonesa i klassifikatsiia khersonesskikh amfor]," *NE* 1974 11 p111; Nikolaenko, G.M. "On Standards of capacity of Hellenistic Khersonesos [O standartakh emkosti ellinisticheskogo Khersonesa]," *VDI* 1978.3.

==== 4. Monakhov, S.Iu. "Once More on Standards of Capacity of Amphoras of Hellenistic Khersonesos [Eshche raz o standartakh emkosti amfor ellinisticheskogo Khersonesa]," *VDI* 1980.4

The basic principles of our article still hold their force; however the influx of new materials demands a broadening and deepening of conclusions drawn earlier. The source material for such work in recent years has more than doubled, and we now have a selection of 92 measurements of capacity and linear dimensions at our disposal for different types of

May 15, 1990

whole, and archaeologically whole, vessels of Khersonesan production. In accordance with the described method it permits us to produce representative metrological studies.

p35 ff to come

The distribution of this selection on the basis of the histogram of their capacities gives a rather tangled picture, but nevertheless several large peaks can be detected. Comparison of these peaks of capacity with the typological series of amphoras indicates that on the whole the grouping by capacities coincides with the typological affiliation. Groups I-A-1 and I-A-3, I-A-2 and I-A-4, Variant I-B and Type V, Variants I-G and III-A, Variants II-A and II-B (Appendix 4, Table 1) each have close values of capacity. The representativeness of the selection of capacities according to typological Groups and Variants differs. Variant I-B—38 amphoras with measurements of actual capacity—is represented best. For Variant II-A we have 16 such vessels, for Group I-A-1 and Variant I-B'—7 vessels each, etc. The measurements of capacities of amphoras in Group I-A-4, Variants II-B, III-B and Type V are so far single instances.

Basically, capacities of amphoras within each Group, Variant or Type do not fluctuate significantly. Variant I-B, consisting of vessels with, at a first glance, a considerable difference in volume (16.3–20.1 litres), is an exception. V. Grace and I.B. Brashinskii in their own time warned [p79] of the possibility of such variation in volumes of vessels of the same type. <f5> Moreover for all vessels of the Variant I-B, as was observed in the preceding chapter, not only the uniformity of form but also the standard nature of the linear dimensions are characteristic on the whole. Calculation of the size of the standard deviation of the actual capacity of the amphoras of this Variant indicated that almost all values fall within the limits $\pm 2[\sigma]$ (16.67–20.67 litres), and absolutely all—within the limits of $\pm 3[\sigma]$, i.e., the selection corresponds to the law of normal distribution.

VG take note?

==== 5. Grace, V. "Standard Pottery ...," p176; Brashinskii, I.B., "Methods of Studying Standards ...," p89.

Grouping of the mass of the amphoras according to the actual capacity made it possible to move towards the elucidation of the conjectured standard measures of capacity. In this connection we had in mind that the contents of such a measure as a rule should be less than the actual capacity of the vessels of a given Variant or Group. This follows both logically and from the indications of the source where it is recommended that an amphora should be filled only to the base of handles (Cato, 113).

With the extreme diversity of metrological systems in Greek centres and the absence of direct indications in the sources on Khersonesan standards, we can bring to light the ancient units of volume by determining which of the conjectured ancient measures are the most preferable for Khersonesan amphoras (Appendix 4, Table 2). To all appearances such units are the choinik (1.094 litres) and the hemihekt, based on the choinik, of 4.377 litres. <f6>

==== 6. Hultsch Fr., *Griechische und römische Metrologie* Berlin 1882 p305 Table X.

It is customary to consider that both the choinik and the hemihekt were used as measures of dry goods. At the same time in Athens the double choinik is known as a unit of capacity of liquids. An opinion has been expressed that in ancient times there were also other measures of the capacities of liquid goods, based on the choinik. <f7> Archaeological material also testifies to the wide usage of choinik-measure vessels. One oinochoe measure

of 1 choinik was found in the Athenian Agora,<f8> and one stamped jug measure of close capacity was found in Khersonesos.<f9> Thus the hemihekt or choinik equivalents for Khersonesian amphoras (Appendix 4, Table 2) should not cause bewilderment:
[p80]

1/4 hemihekt	= 1 choinik	= 1.09 litres (Nr 109);
1 hemihekt	= 4 choinikes	= 4.37 litres (II-A, II-B);
2 hemihekts	= 8 choinikes	= 8.75 litres (I-G, III-A);
3 hemihekts	= 12 choinikes	= 13.13 litres (I-B');
4 hemihekts	= 16 choinikes	= 17.51 litres (I-B, V-A);
5 hemihekts	= 20 choinikes	= 21.89 litres (I-A-2, I-A-4);
6 hemihekts	= 24 choinikes	= 26.26 litres (I-A-1, I-A-3).

==== 7. Lang, M., "Numerical Notation on Greek Vases," *Hesperia* 25 1956 p2.

==== 8. Lang, M., Crosby M., "Weights, Measures, and Tokens," *Agora* 10 1964 p58.

==== 9. Belov, G.D., "An Hellenistic House in Khersonesos [Ellinisticheskii dom v Khersonese]," *Transactions of the State Hermitage [Trudy Gosudarstvennogo Ermitazha]*, 7 1962 p153; Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos from Panskoe-I settlement in the North-West Crimea [Amfory ellinisticheskogo Khersonesa s poseleniia Panskoe-I v Severo-Zapadnom Krymu]," *AMA* 3 1977 p105.

Moreover, standard measures of 3, 5, 7, and 9 choinikes apparently correspond to amphoras of Variant II-B', Type IV, Nr 108, Nr 110, and Variant III-B.

Many of the measures listed correspond in choinik content to measures based on a choe of 3.283 litres. Such are amphoras of Variants I-A-1 and I-A-3 (8 choes), Variants I-B' (4 choes), III-B (3 choes), and II-B' (1 chous). It is most probable that vessels of Variant II-B', III-B were created specially to fit a choe standard of 1, 3, and 5 choes (Appendix 4, Table 2).

The standard measures of capacity which we have brought to light have equivalents also in larger units of volume. Based on a calculation of the medimnus as comprising 48 choinikes, the corresponding equivalents will be 1/2, 1/3, 1/4, 1/6, 1/9, 1/12, 1/16 of its content. The metretes (36 choinikes) gives equivalents of 2/3, 1/3, 1/4, 1/5, 1/7, and 1/9 of its volume.

The most universal are the measure of 12 choinikes (amphoras of Variant I-B') which simultaneously corresponds to 3 hemihekts, 4 choes, 1/3 metretes, and 1/4 medimnus, and the measure of 24 choinikes (amphoras I-A-1 and I-A-3), equivalent to 8 choes, 6 hemihekts, 2/3 metretes, and 1/2 medimnus.

Judging by the fact that the equivalents of the standard measures of capacity in choinikes and its derivative are most preferable, we can suppose fairly confidently that in Khersonesos the standard of capacity of amphoras was based on the choinik or the hemihekt.

At the same time it is impossible apparently to say that all the measures of capacity of Khersonesian amphoras singled out are standards. It would be more correct to consider that

there is one basic standard, and the rest were only fractions of the standard or double, triple etc measures. We should probably proceed from the fact that the amphoras of full standard were in wider usage than the multiples, although in the evaluation of this point the element of accident may play a negative role.

It has been established that, out of all the diversity of Khersonesans amphoras, the vessels of Variant I-B, the capacity of which fluctuates within the limits of 16 choïnikes or 4 hemihekts, are the most frequently found. Thus, if we take the measure of 16 choïnikes [p81] as the basic and full standard, then the capacity of 8 choïnikes will be half, and that of 4 choïnikes one quarter, fraction of the standard. Amphoras of capacities of 12 choïnikes will be $\frac{3}{4}$ of the standard, 20 choïnikes— $1\frac{1}{4}$ of the standard, and 24 choïnikes—one and a half of the standard.

At the same time we can not exclude the fact that the standard kept changing with time. In such a case we may suppose that the measure of 6 hemihekts (26.26 litres), inherent in amphoras of Groups 1 and 3 of Variant I-A produced from 2/2 4c BC to 1/3 3c BC inclusively, is the earliest Khersonesan standard. Then, for some reason, this standard failed to satisfy and production switched to a 4-hemihekt standard which appeared at the end of 4c BC with the containers of Variant I-B.

Thus we may suppose that in Hellenistic Khersonesos in the 4c BC—2c BC there existed no fewer than 9 standard measures of capacity of amphoras including 5 measures represented by vessels of different types (Appendix 4, Table 2). During this time the basic standard changed its content. The largest measure of 6 hemihekts, dominant in amphora production up to the end of the 4c BC, was supplanted in 1/3 3c BC by a standard of 4 hemihekts which received the widest circulation (amphoras of Variant I-B), and the latter measure remained also during the 2c BC in the new type of vessels (Type V).

The above-named measures of capacity of Khersonesan amphoras will remain hypothetical until we succeed in reconstructing at least in basic detail the ancient methods of calculating standards of capacity. The possibility of such research as applied to our material is put forward in the methodological part of this work.

Basically they can be reduced to finding out the standard linear dimensions for each measure of capacity in ancient units of length, and to trying to calculate volume by means of substituting these dimensions into ancient or reconstructed formulas.

For this purpose we determined the average results of the linear dimensions of amphoras for each of the conjectured measures of capacity. We took only those dimensions which are found in the famous formulas of Heron designated for calculating the volume of pythoi: depth (H_0), maximum diameter of the body (D), and diameter of the mouth (d). The average results of these dimensions in metric units (mm) were then converted into the corresponding equivalents in ancient linear units. Since the majority of ancient states, as is known, used Attic or Ionic linear measures during the Hellenistic period, the average values of depth, body diameter, and mouth diameter were converted into Attic and [p82] Ionic dactyls. In this connection those results which first of all were close or equal to a whole number of dactyls and particularly of feet, and secondly were divisible by 7 and 11, which were present in the ancient formulas for the volumes of pythoids, [p83] were given preference (Appendix 4, Table 3).

==== 10. It has been established that the Attic dactyl is equal to 20.408 mm, and the Ionic 18.37 mm (Dinsmoor, W.B., "The Basis of Greek Temple Design: Asia Minor, Greece, Italy," *Atti del Settimo Congresso internazionale di archeologia classica*, Roma 1961; Brashinskii, I.B., "Methods of Studying ...," p94).

==== 11. Monakhov, S.Iu., "Once More on Standards ...," p166.

In the course of this work we established the necessity of taking into account not the external, as was considered previously, but the internal diameter of the body without the thickness of the walls (D_1). Only in such a case do we receive whole figures in ancient linear measures. We may conjecture that potters in some way took into account the thickness of the vessel walls in order for it to correspond to the required standard. To do so, they must have taken into account such an important factor as the shrinkage of the ware during drying and firing. The remainder of the capacity which comprised the difference between the full capacity of an amphora and the capacity of the standard was a "compensator" of a unique kind to reduce possible mistake. This difference apparently was planned for in calculating any standard. Moreover it became clear that dimensions in Ionic dactyls were preferred for the earliest amphoras of the 3/4 4c BC for Groups I-A-1, I-A-2 and Nr 110, and in Attic dactyls for all the rest.

==== 12. Lang, M., Crosby, M. "Weights, Measures ...," p59; Brashinskii I.B. "Methods of Studying ...," p92.

Analysing the data of Table 3 (Appendix 4) we may note that many of the sizes of vessel dimensions obtained are easily converted into larger units of length. Thus a depth of 32 dactyls is equal to 2 feet, a depth of 36 dactyls—2 feet and a quarter, of 20 dactyls—1 foot and a quarter. The diameter of the body of the amphoras of Variant I-B' is equal to 3/4 foot. The diameter of the mouth of a quarter of a foot (4 dactyls) is characteristic for amphoras of many Variants. One gets the impression that base standards (Variants I-A, I-B, and perhaps II-A) were created on the basis of linear dimensions in whole large units (feet), and further modification of containers connected with calculating smaller or intermediate measures of capacity was carried out by means of decreasing or increasing individual dimensions. Thus the difference in the volume of the amphoras of Group I-A-3 and Variant I-B [p83] is caused by the smaller diameter of the body (not 17 but 14 dactyls). The same is true for Variants II-A and II-B', which had 22, 10, 3 dactyls and 20, 9, 3 dactyls respectively. With the change of dimensions the form of the body also changed.

==== 13. Monakhov, S.Iu., "Once More on Standards ...," p166.

==== 14. Analogous dimensions are quite characteristic for different types of Chian containers, see Brashinskii I.B., *Methods of Investigating ...* p98 ff.

Heron's formulas for determining volumes of pythoi were used to check the correctness of the results obtained in relation to the elucidated measures of capacity and the standard dimensions of each Variant of amphoras. The results of the calculations by Heron's formulas indicated (Appendix 4, Table 4) that measures of capacity of the amphoras of Types I, V, and Nr 108, 109 may be obtained on the basis of the linear dimensions which we brought to light according to the formula

$$11/14 \times H_0 \times ((D_1 + d) / 2)^2,$$

while amphoras of Types II, III, IV, and Nr 110 may be obtained according to the formula

$$11/21 \times H_0 \times (D_1 + d) / 2^2.$$

The theoretical volumes obtained in cubic dactyls converted to litres are, in all cases, less than the average capacity of the amphoras of each Variant and, in most cases, less than the full capacity of each vessel taken separately (Appendix 4, Table 5).

This fact, apparently, is an example of that "compensation" which reduced possible mistake in dimensions during the manufacture of the vessel.

Basic measures of capacity in cubic dactyls are close to eighths of the Attic cubic foot of 34.8184 litres.<f15>

==== 15. Dinsmoor, W.B., *op. cit.* p357 ff.

1/8 Attic cubic foot = 512 cubic dactyls = 4.35 litres (II-A, II-B); 2/8 Attic cubic foot = 1024 cubic dactyls = 8.70 litres (I-G, III-A); 3/8 Attic cubic foot = 1536 cubic dactyls = 13.04 litres (I-B'); 4/8 Attic cubic foot = 2048 cubic dactyls = 17.41 litres (I-B, V-A); 5/8 Attic cubic foot = 2560 cubic dactyls = 21.76 litres (I-A-4); 6/8 Attic cubic foot = 3072 cubic dactyls = 26.11 litres (I-A-3);

One should observe that numerals divisible by 8 were used rather frequently in antiquity. Vitruvius, for example, recommends [p84] the use of dimensions of 2/8, 3/8, and 4/8 in the construction of ballistae.<f16>

==== 16. Vitruvius, *On Architecture [Ob arkhitekture]*, Moscow 1936, Bk 10, chapter 10.

The measures of capacity of early Khersonesan amphoras of Group I-A-1 which are based on Ionic linear measures correspond to 1 Ionic cubic foot (4096 cubic dactyls = 25.936 litres).

It is difficult to say now which cubic unit (dactyl or foot) was taken as the basis for calculating the standard measure. However there is no doubt that the cubic dactyl and the cubic foot were used only in calculations while in practical life they used measures of capacity, wide-spread in the entire ancient world (Appendix 4, Table 2).

With the extreme diversity of the ancient metrological system, the possibility of converting the standard measure of capacity from one system to another was a very important factor. We can well trace this phenomenon in the example of Khersonesan containers. The earliest unstamped and unslipped amphoras, I-A-1, are calculated in the Ionic system of linear measures and contain a standard measure of capacity of 24 choinikes, 6 hemihekts, or 8 choes. The measure of volume is 1 Ionic cubic foot or 3/4 Attic cubic foot. Amphoras of Group I-A-3 which have linear dimensions in Attic units have the same capacity of 3/4 Attic or 1 Ionic cubic foot. The basic Khersonesan standard of 16 choinikes (half of the Attic cubic foot or 17.41 litres) also equals the Ionic measure of 2/3 cubic foot (17.28 litres). The volume of a quarter of an Attic cubic foot (13.04 litres) corresponds to 1/3 Ionic cubic foot (Variant I-B') etc. Such universality of Khersonesan standard measures of capacity was quite convenient in external trade operations. The very fact of converting from one system

of linear measures to another should not really surprise us, although, in the opinion of scholars, it was precisely the local linear measures which the law of Clearchus of 449 BC did not concern.<f17>

==== 17. Lang, M., "A New Inscription from Thasos: Specifications for a Measure," *BCH* 76 1952 p21; Brashinskii I.B., "Methods of Studying ...," p97.

The fractional of half of the standard at 8 choinikes or 2 hemihects represented by Variant I-G, attracts interest both from the point of view of typology (see Chapter II) and from the standpoint of evaluating its linear dimensions. It is noteworthy that the basic dimensions of the amphoras of this Variant, particularly vessel nr 76, correspond surprisingly precisely to whole units: $H = 31$, $H_0 = 26$, $D_1 = 10$, $d = 4$, $H_1 = 10$, and $H_2 = 21$ Attic dactyls. According to Heron's formula we obtain [p85] the volume of 1000 cubic dactyls or $1/4$ cubic foot (8.46–8.66 litres). The difference between the full capacity of the vessel and the measure thus comprises 0.64–0.84 litres. It is interesting that the volume of the neck of this amphora is close to the numbers given (0.55 litres) which is yet another confirmation of the hypothesis presented on the approximate correspondence of the "surplus" of the capacity to the volume of the neck.<f18> Proceeding from the above, we can agree with the supposition of V.V. Borisova that the stamp $\Delta\text{AMO}\Sigma\text{ION}$ on this amphora served as a model standard of a unique kind—a specimen according to which potters had to manufacture vessels of this type and capacity.<f19>

==== 18. Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos from Panskoe-I ..." p105.

==== 19. Borisova, V.V. "Ceramic Stamps ..." p109 ff.

All standard measures of Khersonesan amphoras, depending on the typological affiliation of the vessels, are calculated according to one of two formulas of Heron, the amphoras of Types I and V according to the formula for the "pythoid" with the coefficient $11/14$, and vessels of Types II, III, and IV according to the formula

$$11/21 \times H_0 \times ((D_1 + d) / 2)^2.$$

If the possibility of applying the "pythoid" formula for calculating the standards of the capacities of some amphoras of Rhodes, Mende, Sinope, and Thasos was convincingly proved by I.B. Brashinskii,<f20> then the practical significance of the second formula is being brought to light for the first time.

==== 20. Brashinskii, I.B., *Methods of Investigating ...* p70 ff., p82 ff.

At the same time, we cannot say with complete certainty that the ancients used precisely these two formulas for such calculations. It may be supposed that there existed some other formulas not known to us. The very fact that the majority of amphoras of Mediterranean centres, not falling within the category of the "pythoid," cannot be checked by calculation according to any of the known formulas,<f21> is a direct confirmation of this. M. Lang even suggested the formula— $(11/14 \text{ by } 3/4 \text{ of the maximum diameter})^2$ by the depth—for calculating the volume of Panathenaic amphoras.

==== 21. Brashinskii, I.B., *Methods of Studying ...* p93 ff.

It seems to us that the reconstruction of such formulas may be carried out on the basis of a thorough analysis of the linear dimensions of the vessels of various types, and particularly the correlations of such dimensions. The correct decipherment of the known formulas of Heron is of no small importance.

[p86]

Coefficients 11/21 and 11/14 in these formulas are nothing other than derivatives of the number π , i.e., $11/21 = \pi/6$ and $11/14 = \pi/4$. Re-expressed, these formulas appear as $11/21$ (or $11/14$) $\times H_0 \times D_{\text{average}}^2$, where D_{average} is half of the sum of the largest diameter of the body and the diameter of the mouth. In practical terms Heron's formula with the coefficient 11/14 is the formula of the volume of a cylinder which has a diameter at the base equal to the average diameter $(D+d) / 2$, and a height equal to the depth of amphoras of specific measure of capacity (see Fig. 7). In the given case we have the equation: $\pi/4 \times D_{\text{av}}^2 \times H_0 = \pi R^2 H_0$. If we substitute the linear dimensions, for example of amphora nr 76, into the formula for the volume of a cylinder ($\pi R^2 H_0$), we will get the following: $D_{\text{average}} = (10 + 4) / 2 = 7$. Thus $R = 3.5$ dactyls. $\pi R^2 H_0 = 3.14 \times 3.5^2 \times 26 = 1000$ cubic dactyls, i.e., the same result that was obtained also according to the formula of Heron with the coefficient 11/14.

It is difficult to make such a re-expression in relation to Heron's formula with the coefficient 11/21 which corresponds to $\pi/6$. We may only suppose that it was worked out empirically, and used, as Heron wrote, only for a vessel called "spheroid pythos."

Analysis of the average arithmetic values for linear dimensions of all the Variants of amphoras singled out (Appendix 4, Table 3) makes it possible to elucidate conformity to one law. For vessels of Types I and V and for the ones isolated as nrs 108, 109, the product of the actual H_0 times the coefficient 11/14 is, in value, very close to, and sometimes coincides with, a certain quantity comprised of the difference between the depth and the height of the neck. If we designate this quantity as H_4 we will get the equation $11/14 H_0 = H_0 - H_3$ or $11/14 H_0 = H_4$. It is not difficult to determine the same values also in dactyls (Appendix 4, Table 4). In ancient units, as well as in the average arithmetic results in millimetres, H_4 comprises approximately 11/14 of the depth. Since the equation $H_4 = 11/14 H_0$ is elucidated with sufficient certainty, then Heron's formula of the "pythoid" may be presented as $H_4 \times ((D+d) / 2)^2$ or $H_4 \times D_{\text{av}}^2$.

If the formula of the "pythoid" determines the volume of a cylinder in which the diameter of the base equals D_{av} and the height equals the depth of amphoras of a given measure of capacity, then, according to the new formula, we obtain a completely different spatial figure, a parallelepiped, in which the side of the base equals D_{av} and the height equals 11/14 of the depth of the amphora, or the difference between the depth and the height of the neck (Fig. 7). Let us observe that the base of the cylinder (Heron's formula) [p87] turns out to be a circle drawn in a square which is the base of the parallelepiped.

The equation given for the volumes of the two figures is deciphered in accordance with one of the theorems ascribed to Archimedes and formulated in the following way: a circle relates to the square on its diameter as 11 to 14. Or in other words the area of a circle drawn in a square comprises 11/14 of the area of the given square. It follows from the theorem that for the equation of the volumes of the cylinder and parallelepiped the height

of the latter should comprise 11/14 of the height of the cylinder. This is what we observe in the given case.

proofread to

==== 22. Archimedes, *Works* [Sochinennia], Moscow 1962 p266 f; *Reader in the History of Mathematics* [Khrestomatiia po istorii matematiki], Moscow 1976 p187.

here 14.v.90

The reconstructed formula $H_4 \times D_{av}^2$ in our opinion is more convenient than the corresponding Heron's formula. Apart from the undoubted simplicity, the obvious conformity to a law—the real capacity of amphoras is always somewhat larger than the standard measure—speaks in its favour. For the vessels of Types I and V this difference is approximately equal to the volume of the neck. Apparently the volume of the neck actually was not taken into consideration in the course of calculating the standard measure which in itself is a direct indication of the preferability of the hypothetical formula $H_4 D_{av}^2$ over Heron's formula of the pythoid.

==== 23. Kats, V.I., Monakhov, S.Iu., "Amphoras of Hellenistic Khersonesos from Panskoe-I ..." p103.

As for the amphoras of Types II and III and the one isolated as nr 110, a conformity with a different law was discovered for them. The product of the depth times the coefficient 11/21 is equal to the difference between the depth and height of the upper part of the vessels: $11/21 H_0 = H_0 - H_1$ or $11/21 H_0 = H_5$ (Appendix 4, Table 4).

Consequently it is possible to use a new formula $H_5 D_{av}^2$ instead of Heron's formula of the "spheroid pythos." In fact it provides the volume of a certain parallelepiped in which the side of the base is equal to D_{av} and the height is equal to 11/21 of the depth, or the difference between the depth and the height of the upper part (Fig. 8).

Although calculations according to these formulas give almost the same result as Heron's formulas, they are simpler, more convenient, and logically more warranted (Appendix 4, Table 6).

The preferability of the reconstructed formulas would scarcely cast doubt on the Khersonesian material. However, it is necessary to test it on the amphoras of other centres for full cogency.

MBW take no

May 15, 1990

[p88]

Fig. 7. Spatial diagram of Heron's formula for the "pythoid" and the new formula for calculating the capacity of amphoras of pythoid type: $\pi/4 D_{av}^2 H_0 = \pi r^2 H_0 = H_4 D_{av}^2$. The volume of the amphora = the volume of the cylinder = the volume of the parallelopiped.

Fig. 8. Spatial diagram of Heron's formula for the "spheroid pythoid" and the new formula for calculating the capacity of amphoras of elongated shape (conical shape): $\pi/6 D_{av}^2 H_0 = \pi r^2 H_0 = H_5 D_{av}^2$.

Such testing was carried out on the example of a Thasian amphora from Nymphaeum, to the publication of which I.B. Brashinskii devoted a special article.<f24> Relying on measurements, he conjectured that the basic linear dimensions of this vessel equal: $H_0 = 28$, $D = 21$, $d = 6$, $H_1 = 14$ dactyls. Placing this amphora into the category of "pythoid" I.B. Brashinskii calculates its theoretical measure of capacity (4009 Ionic cubic dactyls) by Heron's formula with the coefficient 11/14 and supposes that the standard of this type of Thasian container equaled 1 Ionic cubic foot (4096 cubic dactyls or 25.9–26.0 litres) and at the same time 28 Attic choes (25.6–25.92 litres). The full actual capacity of the amphora measured with grain equals 25.7 litres.

==== 24. Brashinskii, I.B., "A Thasian Amphora from Nymphaeum ..."; *idem*, *Methods of Investigating ...* p77 ff.

[p89] Two points create doubts. First of all the probable standard measure is equal to, or even larger than, the actual capacity, which is not what should have been observed.<f25> Secondly very inconvenient figures are obtained for the dimensions D and d , the sum of which gives a uneven number. Consequently the average diameter which is actually used in calculations is expressed by a fractional number $13 \frac{1}{2}$ dactyl.

==== 25. Brashinskii, I.B., *Methods of Investigating ...* p75

It seems to us that in this case, as with Khersonesan amphoras, not the external but the internal diameter of the body (without the thickness of the walls— D_1), which equals 20

Ionic dactyls, should be taken as the largest diameter. Then the average diameter will equal the whole number 13.

If now we will repeat the calculations according to Heron's formula taken into consideration that $D_1 = 20$, we will get

$$11/14 \times ((20+6)/2)^2 \times 28 = 3718$$

Ionic cubic dactyls, or 23.54 litres. In this case this amphora held a standard measure of 8 Thasian choes (of 2.94 litres) or, in metric units, 23.52 litres. The actual coincidence of the theoretically calculated measure with the contents of a standard (23.54 and 23.52 litres) looks rather convincing. The remainder of the volume between the full capacity (25.7 litres) and the standard thus will comprise 2.16–2.18 litres. In our opinion such a difference is more acceptable.

If we accept that the Thasian amphora has the measure of capacity not in Attic but in Thasian choes then consequently either the amphora was manufacture before the introduction of the law of Clearchus of 449 BC on the unification of measures and weights, or this Athenian decree did affect Thasian measures of capacity.

Although the neck height of the Thasian amphora from Nymphaeum is not given in the publication, this dimension can be fairly reliably reconstructed from a drawing and is quite probably equal to 6 Ionic dactyls. Thus the dimension of H_4 for the reconstructed formula is determined as $(28 - 6) = 22$ Ionic dactyls. The theoretical measure of capacity will then be

$$22 \times ((20 + 6) / 2)^2 = 22 \times 169 = 3718$$

Ionic cubic dactyls or 23.54 litres, i.e., the same result as according to Heron's formula.

[p90]

In sum, we may observe that the two reconstructed formulas could have been used for calculating standard measures of capacity of ancient pointed amphoras. In comparison with the formulas of Heron which have reached us, their advantage consists first of all in the simplicity of the calculations, the use of these formulas was not connected with the number π but relied on the equation of the volumes of the parallelopiped and the spheriod figure of a complex profile (amphora), and the necessary height of the theoretical parallelopiped for each type of vessel was determined separately and apparently experimentally. The actual coincidence of the results of the calculations by Heron's formulas with those by the reconstructed formulas on the basis of Khersonesan materials does not mean that such a phenomenon should be observed in all cases. It is quite likely that individual groups of containers will not be able to be calculated according to Heron's formulas, but will produce satisfactory results according the reconstructed formulas. Undoubtedly there existed several such formulas for calculating standard measures of amphora capacity.

Calculations of measures of amphora capacities by ancient or reconstructed formulas indicate clear dependence of the capacity of the containers on their linear dimensions. However such a practical approach does not provide an opportunity to evaluate the level of significance for each of the features taken separately. Correlational analysis may provide certain

assistance in the theoretical evaluation of the interrelation between dimensions and capacity.

Such work, as was noted in Chapter I, may be carried out only for representative selections. Amphoras of Variants I-B and II-A answer this condition. A simple correlation between two variables was elucidated for combinations H_0-D_{av} , H_4-D_{av} , H_5-D_{av} according to the known formula.<f26>

==== 26. Glass, D and Stanley, D., *Statistical Methods in Paedagogy and Psycholog* [*Statisticheskie metody v pedagogike u psikhologii*], Moscow 1976 p107.

A selection of amphoras of Variant I-B gave the following correlation between linear characteristics: $R H_4 D_{av} = -0.47$, $R H_0 D_{av} = -0.49$. These coefficients establish a fairly reliable interconnection between characteristics. The minus sign indicates that the relation is inverse, i.e., at any increase, for example of the size of D_{av} , the value of H_0 or H_4 should decrease in correlation with the elucidated conformity with the law. In practical terms this can be understood in the following way: in the course of manufacturing the containers, in the case of an accidental, but quite possible, decrease in diameters D_1 and d , a potter had to increase its depth somewhat in order to make the vessel correspond to the standard. The detected dependency provides a real explanation for the established [p91] fluctuations of the linear dimensions, particularly depth.

A simple correlation for a selection of amphoras of Variant II-A indicated a higher level of interrelation between linear characteristics: $R H_0 D_{av} = -0.62$, $R H_5 D_{av} = -0.66$. The reason for that is a stricter adherence to the standard dimensions, which in its turn is connected with the small object and the relatively short period of time during which these amphoras were produced.

It is fundamentally important that in both selections the correlation between the average diameter and H_4 (or H_5) turns out to be higher than between the average diameter and the depth. Apparently this is yet another fact in favour of the conjecture that reconstructed formulas for calculating measures of capacity using the values of H_4 or H_5 are more precise than and preferable to Heron's formulas.

Attempts to elucidate the connection between the characteristics capacity and depth or capacity and average diameter produced unsatisfactory results. The calculated coefficients of the correlation indicated almost complete absence of relation, since the third vital factor— D_{av} in one case, H_0 in another—falls out [sic?].

In order to elucidate the interconnection between three variables (multiple correlation) we used the standard program of a mathematical support system EVM [Electronic Calculating Machine, or computer] ES 1022. A correlation was worked out for cases: $RV-H_0 D_{av}$, $RD_{av}-V H_0$, $RH_0-V D_{av}$, and the mutual influence between the latter characteristics in each case (H_0 and D_{av} , V and H_0 , V and D_{av}) was excluded.

For a selection of amphoras of Variant I-B we obtained the following results: $RV-H_0 D_{av} = 0.28$, $RD_{av}-V H_0 = 0.52$, $RH_0-V D_{av} = 0.52$. For Variant II-A the coefficients are: $RV-H_0 D_{av} = 0.44$; $RD_{av}-V H_0 = 0.70$; $RH_0-V D_{av} = 0.75$.

It follows from the above that stable and reliable interdependence exist between two characteristics: H_0 and D_{av} . Taken separately, they do not determine the capacity of a vessel.

That is why the coefficients of the correlation between V and $H_0 D_{av}$ are so low (0.28–0.44). At the same time, the level of interrelation between any of the linear dimensions and the capacity jointly with the second dimension is rather high—0.52–0.75. Thus the previously expressed thesis on the undoubted and rigid dependence of the capacity on the corresponding linear dimensions is confirmed.

The evolution of standards of capacity in Khersonesos if tied with the typological series of the containers, can be traced fairly clearly. The 6 hemihekt standard of the 3/4 4c BC (Group I-A1) which existed until the 1/3 3c BC (Group I-A3) is the earliest. The measure of 5 hemihekts (Groups I-A2 and I-A4) is a fraction of this standard.

[p92]

From the end of the 4c BC hemihekt measures became more varied and the standard itself changed in content. Judging by the massiveness of the finds the volume of 4 hemihekts (amphoras of Variant I-B, and from the beginning of 2c BC, vessels of Type V) began to be considered as a standard. Measures of 3, 2, and 1 hemihekt (Variants I-B', I-G, III-A, II-A, and II-B), the basic production of which took place at the end of 4c–1/2 3c BC became fractions of this standard.

An Attic chous of 3.283 litres most likely lay at the base of another standard in Khersonesos. A measure of three choes (Variant III-B) is reconstructed for the end 4c–beginning 3c BC, and a measure of 1 chous (Variant II-B') for the end 3c BC. Many hemihekt measures also have, as has been observed, equivalents of volume in Attic choes. On the whole we must note that the choe standard was not apparently widely spread in Khersonesos.

One may suppose that Khersonesian standard measures were closely connected with the standards of leading export centres of the 4c–3c BC. Thus a fractional measure of 5 hemihekts (21.89 litres) derived from the earlier 6 hemihekt standard is close to the standard of Chian[?] “dunce-capped” [quotations ours], and Sinopean amphoras of 1/2–mid 4c BC and to the hypothetical Rhodian standard of 4c BC.<f27>

==== 27. Brashinskii, I.B., *Methods of Investigating* ... pp99, 114, 122.

The 4 hemihekt standard (17.52 litres) of the end 4c–1/2 2c BC was even more universal. Chian amphoras with a straight-neck and Sinopean amphoras of mid 4c BC had close measures of capacity. Thasian conical containers of end 4c BC and one of the Variants of the amphoras of type Solokha-I provide a complete analogy.<f28>

==== 28. *Op. cit.* pp99, 113, 114, 125.

Fractional measures of 3, 2, and 1 hemihekt (13.13; 8.75; 4.37 litres) are found among the ceramic containers of Thasos, Sinope, and Heraclea.<f29>

==== 28. *Op. cit.* pp110, 112, 114.

Thus we can reach a conclusion about the high degree of unification of Khersonesian measures which was the consequence of a single-minded policy of adapting standards of capacity to the most wide-spread systems and measures.

CONCLUSIONS

[p93]

The analysis of an accessible selection of ceramic containers of Hellenistic Khersonesos permits us to arrive at a series of conclusions which have an important significance for the study of the economic history of this state.

proofed 14.v.9

The typological classification which has been worked out for the amphoras is as much as possible differentiated chronologically and tightly related to the development of standard measures of capacity. At the present time it is possible to speak of the existence in Khersonesan amphora production of no fewer than five types of vessel, within the limits of which there were about ten standard measures. There is no doubt that from the very beginning this production was under the strong influence of the pottery traditions of the chief centres—the exporters of wine and olive oil.

Thus, Sinopean influence is traced in the morphology and standards of the very earliest—the first—type of amphoras of Khersonesos, emerging in the 3/4 of the 4c BC (variant I-A with standard measures of 6 and 5 hemihekts). This Sinopean-type container underwent further development at the end of the 4c–3c BC, when the production of fractional vessels with a capacity of 4, 3, and 2 hemihekts was set up (Variants I-B, I-B', I-G). The most massive was variant I-B at 4 hemihekts, produced from the end 4c–end 3c BC.

The Sinopean tradition is felt also in amphoras of the 5th Type, appearing not earlier than mid 3c BC. This type of container was calculated to the same measure as variant I-B, and pushed the latter out at the turn of the 3c–2c BC.

In amphoras of the 2nd Type Heracleian-type influence can be clearly observed. Analogous with the Khersonesans, small vessels of 1 hemihekt capacity (variants II-A and II-B) and 1 chous (variant II-B') predominate in Heracleian container production at the end 4c–3c BC. The Heracleian-type container last to the end of the 3c–beginning 2c BC.

Undoubted influence on the Khersonesan pottery is shown by Thasos, whose production served as a template for the the unique kind of amphoras of the third Type with a standard measure of 3 choes or 2 hemihekts, produced in the 4/4 4c–mid 3c BC.

In Khersonesos there were at the same time no fewer than two standards current, for each of which fractional measures existed. The principle standard was quite probably based on the choinik or hemihekt [p94], at the foundation of the second lay the attic chous. Separate measures of capacity were served by several Variants of vessels of different types. Possibly this was connected with the production of wine of different sorts.

It is highly probable that, in designing new capacity types, the method of calculating the volumes of bodies of rotation by the formula of Heron was employed. At the same time, an analysis of the metrological characteristics and the elucidation of conformity to certain laws in the correlation of linear dimensions permit us to conjecture that Khersonesan master-potters also used other formulas for calculating standards.

As for the classification of the profiled parts of Khersonesan amphoras, its results may

May 15, 1990

have an important significance for work on reconstructing complexes of ceramic containers on the basis of fragmentary material. In individual cases the differentiated evaluation of the composition of these complexes according to types of vessels and their standards may be given, and their relative and absolute chronology determined with sufficient reliability.

In sum total, the material we have allows us to consider that the mass production of ceramic containers existed in Khersonesos from the 2/2 4c-mid 2c BC. It developed with the greatest intensity from the end 4c-1/2 3c BC, which coincides with the period of the highest flowering of economic trade. Beginning from the mid 3c BC there began to appear a tendency towards curtailment of both the volume of production and the assortment of products. The reason for this is the extremely complex external political situation in the region, caused by Scythian expansion. However, the output of containers continued both in the 2/2 3c, and in the 1/2 2c BC, although markedly smaller in volume. Mass production ceases not later than mid 2c BC, at least the astynomic magistracy is not known after that time, just like the whole containers. Apparently this happened at the moment when the agricultural basis of the state was to a significant degree undermined.

[p95]

New finds can and should bring decisive corrections to the proposed scheme, especially in relation to the late stage of amphora manufacture in Khersonesos (end 3c-1/2 2c BC). Doubtless, the discoveries of the next few years will yield abundant material for further work in this direction.

BLACK SEA AREA: USSR: MONACHOV
1989 BOOK

222