

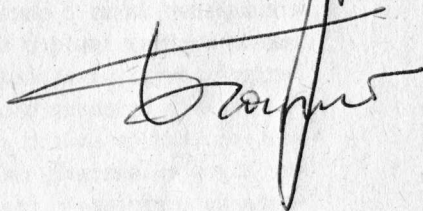
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И АРХЕОЛОГИИ

А.А. ВСЕРИНСКИЙ

ГОНЧАРНЫЙ КРУГ И ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Дорогому Валерия Григорьевичу
Ломану
с добротой пожеланиями от автора

18.XI.93



Екатеринбург 1993

УДК

Вобринский А.А. Гончарный круг и его происхождение.
Препринт. Екатеринбург: УрО РАН, 1993.

Работа посвящена одной из наиболее дискуссионных проблем истории гончарства - проблеме происхождения гончарного круга. Автор обращает внимание на роль трения и износа деталей нецентрированных приспособлений и зарождение на этой основе гончарного круга, что позволяет автору опровергнуть точку зрения о персонификации изобретения. В работе проанализированы данные археологии и этнографии, а также интересные экспериментальные наблюдения.

Препринт может быть рекомендован археологам, этнографам, студентам исторических факультетов, краеведам.

Ответственный редактор - кандидат истор. наук

И.Н.Васильева

Рецензенты - кандидаты исторических наук

Н.П.Салугина
Л.В.Кузнецова

§ I. Место введения.

Если у современных специалистов по истории материальной культуры спросить о том, какие наиболее значительные достижения в области древней гончарной техники они знают, то почти с уверенностью можно ожидать, что ответы будут касаться прежде всего двух изобретений - гончарного круга и горна для обжига керамики. Но, если поинтересоваться тем, какие конкретно предметные реалии составляют содержание самих этих понятий, то вряд ли можно рассчитывать на четкие и однозначные ответы. Мнения специалистов скорее всего окажутся не единодушными. Больше того, можно ожидать, что они будут противоречивыми и не очень ясными по существу. Подобные ситуации обычны в истории любой науки, включая и археологию, когда предметные реалии, изучаемые ею, ещё не получили строгого определения.

Что такое гончарный круг? На этот, казалось бы, простой вопрос любой археолог или этнограф может дать весьма лаконичный ответ, например, такой: гончарный круг - это приспособление для изготовления керамики и некоторых других изделий из глины. По крайней мере так учат отвечать энциклопедические словари! Но к определению гончарного круга такой ответ в действительности не имеет никакого отношения. Дать определение круга - значит выделить наиболее существенные и постоянные признаки, какими гончарные круги отличаются от всех других орудий, используемых для изготовления керамики. Но именно о таких признаках в археологической литературе до сих пор нет единого мнения.

Существуют два подхода к определению круга: функциональный и конструктивный. Согласно первому, к числу гончарных кругов следует относить только орудия, позволяющие производить на них вытягивание изделий из комка сырой глины; согласно второму - такое обозначение справедливо для всех вращательных механизмов, используемых при

изготовлении керамики, которые обладают способностью к центрированному вращению.

Функциональный подход получил наиболее широкое распространение среди западноевропейских археологов.² Однако, на основе этого подхода дать строгое определение гончарному кругу невозможно, так как он не является однофункциональным механизмом. Центрированное вращение круга, выступая в роли средства воздействия на глину, допускает использование весьма различных механических приемов. Одни из них являются приемами внешнего воздействия (заглаживание, лощение, различные приемы декорирования и т.д.), другие связаны с различной деформацией пластического материала (приемы профилирования, частичного или полного вытягивания), третьи — с частичным удалением пластического сырья (приемы обтачивания сырых или подсушенных изделий), четвертые — с наращиванием пластического материала (приемы налепливания глины и т.д.). Все они составляют содержание процессов освоения центрированного вращение как средства воздействия на глину. По археологическим и этнографическим данным вытягивание глины занимает в этих процессах не начальное, а последнее место. Поэтому функциональный подход к определению гончарного круга способен лишь внести путаницу и ошибки в практику археологических исследований.

Приведу конкретный пример, подтверждающий эту мысль. Среди западноевропейских археологов наиболее широко функциональный подход для исторических построений использовал Г. Чайльд. Он обратил внимание на два момента. Во-первых, что "настоящий гончарный круг" (простой — однодисковый, или сложный — двухдисковый) сочетается, как он думал, исключительно с вытягиванием на нем глиняной посуды из комка глины. Во-вторых, что этот прием изготовления керамики оставляет на ее стенках характерные следы в виде спиралевидно расположенных бороздок, которые легко заметить как по образцам современной, так и древней посуды. Из всего этого родилась идея привлечения датированных археологи-

ческих находок керамики с такими следами к изучению древнейшей истории гончарного круга.

В 1945 г. Г. Чайльд представил итоги своих исследований в отдельной работе,³ переведенной затем на русский язык.⁴ Опираясь на материалы раскопок в странах Ближнего Востока и Средиземноморья, проведенных в течение первых трех десятилетий XX в., он высказал мнение, что начало истории гончарного круга совпало с изобретением тележного транспорта и относится к 3000 — 2500 гг. до н. э. "Распространение глиняной посуды, сделанной на гончарном круге, которую очень легко отличить (сами гончарные круги редко сохраняются до нашего времени), — писал Г. Чайльд, — указывает на то, что приблизительно за 3000 лет до н.э. новое изобретение достигло Индии, Сирии, Палестины и, возможно, Египта. Несколько более чем за 2000 лет до н.э. оно распространилось на азиатских берегах Эгейского моря, но на Крите начало применяться не более чем за 1800, а в континентальной Греции — за 1600 лет до н.э. В Китае гончарный круг был несомненно известен раньше, чем за 1400 лет до н.э., но вся посуда западной части Средиземноморья изготовлялась ручным способом вплоть до 800 г. до н.э., к северу от Альп — вплоть до 250 г. до н.э., в Англии — до 50 г. до н.э., а в Шотландии — до 400 г. н.э. В Ирландии и в Северной Европе гончарный круг появился еще позднее, а в Северной и Южной Америке и в Океании он был распространен европейскими колонистами..."⁵

Столь широкие обобщения на основе данных археологии привлекли к себе внимание многих исследователей. Правда, спустя 10 лет, Г. Чайльд несколько осторожнее высказался по поводу древнейшей истории гончарного круга. Учитывая состояние изученности материалов, он отметил, что гончарный круг употреблялся в Шумере или Иране, или в обеих странах раньше, чем в Китае, Египте, Сирии или Крите.⁶ В подтверждение мысли о моноцентрическом характере этого изобретения он привел впечатляющую сводку о

распространении первых сосудов, "сделанных на круге":

Шумер - 3250 ± 250 до н.э.

Средиземноморский берег

Сирии и Палестины - 3000 г. до н.э.

Египет - 2750 до н.э.

Крит - 2000 г. до н.э.

Греция (материковая) - 1800 г. до н.э.

Южная Италия - 750 г. до н.э.

Верховья Дуная

и верховья Рейна - 400 г. до н.э.

Южная Англия - 50 г. до н.э.

Шотландия - 400 г. н.э.

Обе Америки - 1550 г.⁷

Однако в основе всех этих представлений и высказываний лежали все те же взгляды на гончарный круг как однофункциональный механизм с инерционным вращением, достаточным для вытягивания глиняной посуды. В действительности же о древнейшей истории гончарного круга по находкам керамики со следами вытягивания судить невозможно. Эти следы позволяют вести наблюдения за одним из проявлений развития функций таких орудий в древних производствах керамики. Древнейшая же история гончарного круга здесь ни при чем. На это указывают и конкретные факты о древнейшей глиняной посуде, изготовленной на круге. Такая керамика известна по раскопкам в Уре (Шумер). Она датируется IY тыс. до н.э. По поводу древнейшей круговой керамики А. Рит заметил, что она лепилась из лент, и только на завершающем этапе ее обрабатывали на круге, но без использования приемов даже частичного вытягивания глины. Прием вытягивания глины, - отметил он, - "можно впервые увидеть по техническим особенностям последующей керамики Джемдет-Насра, которая около III тыс. до н.э. повсеместно относится к раннединастическому времени"⁸. Судя по фотографиям керамики, и в данном случае речь идет не о полном, а о частичном вытягивании по предварительно вылепленным вручную заготовкам сосудов.⁹

Я привел лишь один пример, иллюстрирующий, к чему приводят представления о гончарном круге как однофункциональном механизме. Но и из него следует, что такой взгляд находится в явном противоречии с известными сегодня фактами.

Конструктивный подход к определению круга представляется гораздо более продуктивным и строгим по существу. Он получил распространение среди советских археологов. Правда, долгое время этот взгляд оставался неформулированным. Первая попытка дать определение на основе конструктивного подхода была предпринята мной в 1962 г. Гончарным кругом было предложено тогда называть "особые механизмы, способные придавать формуемой глине централизованное вращательное движение в одной плоскости"¹⁰. Сегодня это определение у меня вызывает неудовлетворение, хотя необходимость в более строгой дефиниции только окрепла. По существу речь идет не о формальном акте признания или непризнания за определенными орудиями права быть названными "гончарными кругами", а о стремлении более точно установить состав тех предметных реальных, которые подлежат непосредственному изучению, коль скоро мы обращаемся к их истории. Вопрос только в том, как вывести само определение. Ответ на него помогли найти данные этнографии.

При изучении гончарных кругов различных конструкций выяснилось, что они составлены из деталей, которые выполняют прежде всего три общие функции, свойственные всем вращательным механизмам: динамическую, статическую и смешанную. По этому признаку детали признано целесообразным объединять в совокупности, названные блоками. Динамический блок составляют детали, не участвующие между собой в трении, которые при вращении круга приходят во вращательное движение; статический блок - детали, оставшиеся при этом неподвижными; смешанный или центровочный блок - детали, непосредственно участвующие в трении между собой и выполняющие: одни - динамическую, а другие - статическую

общую функцию (рис. 1, 2).

Выяснилось также, что внутри блоков всех гончарных кругов постоянно присутствуют детали, выполняющие по две различные более узкие функции. Приведу их перечень по блокам с использованием полных обозначений, передающих эти более узкие функции:

Динамический блок:

Рабочая площадка

Вращатель рабочей площадки

Статический блок:

Опора механизма

Рабочее место

Смешанный блок:

Опорный подшипник центрального действия

Ось центровочная

Сразу же поясню, что рабочей площадкой принято называть поверхность диска, на которой производится непосредственное изготовление керамики (рис. 1, 2,а); вращателем - приспособление, с помощью которого она приводится во вращательное движение, - простейшим его вариантом является край диска рабочей площадки (рис. 1, 2,б); опорой механизма - конструкцию, обеспечивающую стандартное положение всех деталей круга, - простейший ее вариант - плаха, на которой укрепляется; скажем, ось круга с надетой на нее вращающейся частью (рис. 1, 2,е); рабочим местом назван участок около круга, на котором находится гончар при работе; простейший вариант рабочего места - поверхность грунта или подстилка, скамейка и т.д. (рис. 1, 2,д); ось и опорным подшипником центрального действия названы детали, обеспечивающие центрированное вращение рабочей площадки, - простейший вариант оси - в виде короткого шипа или конического стержня (рис. 1, 2,з), а такой же вариант подшипника - в виде мелкого конического углубления, в которое входит конец оси (рис. 1, 2,ж).

Разделению на три блока поддаются не только гончарные круги, но и различного рода нецентрированные вращающиеся

подставки. Каждый блок в них также составлен из деталей, выполняющих по две различные функции. Причем в составе и динамического, и статического блока выделяются детали, выполняющие все те же функции рабочей площадки, опоры механизма, рабочего места (рис. 1, 1,а,б,д,е). Принципиальное различие с гончарными кругами наблюдается только в функциях деталей смешанного блока. У нецентрированных подставок детали этого блока выполняют особые функции: подшипник - функции опорного подшипника периферического действия (рис. 1, 1,г), а торец ножки рабочего диска - функции вращающегося нецентрированного основания (рис. 1, 1,в). У гончарных же кругов детали смешанного блока выполняют совершенно иные функции: подшипник - функцию опорного подшипника центрального действия (рис. 1, 2,ж), а ось - центровочную функцию (рис. 1, 2,з).

Эти отличительные особенности и позволяют дать общее определение. Гончарными кругами могут быть названы вращательные механизмы вертикального действия, снабженные минимум одной центровочной осью и одним опорным подшипником центрального действия, обеспечивающих центрированное вращение рабочей площадки. Под данное определение попадают все известные в истории гончарной техники механизмы вертикального действия, способные к центрированному вращению. Именно способность к центрированному вращению отличает гончарные круги от всех других технических средств, применявшихся в прошлом для изготовления керамики. Одновременно эта их способность выступает в роли признака, объединяющего такие механизмы в единое множество. Однако внутри него обнаруживается весьма пестрое собрание механизмов, различавшихся не только по способам приведения во вращательное движение, но и по числу, конструкциям и функциям составлявших их деталей. Чтобы разобраться в истории развития и эволюции гончарных кругов, необходимо прежде всего рассмотреть проблему их происхождения, так как ее решение может дать своеобразный ключ к организации последующего их исследования

в роли источников исторической информации. Именно данной проблеме и посвящена работа.

Сразу же отмечу, что проблема происхождения гончарного круга давно уже привлекает внимание историков культуры. Не одно десятилетие она обсуждается на страницах археологической литературы¹¹. Но до сих пор само обсуждение носило в основном довольно отвлеченный характер. Я предлагаю сделать его более предметным и, в частности, обратить внимание на особенности эволюции под воздействием трения деталей смешанного блока нецентрированных вращательных приспособлений. На эти особенности до последнего времени совершенно не обращалось внимания. А между тем, как мне представляется, они дают основание для составления более конкретного мнения об обстоятельствах зарождения гончарного круга. Правда, то, что сегодня известно о самих нецентрированных вращательных приспособлениях гончаров, позволяет рассмотреть проблему лишь в общем виде, но и при таком подходе вырисовывается весьма любопытная картина.

§ 2. Особенности износа трущихся деталей поворотных столиков.

Речь пойдет о приспособлениях, которые в литературе принято называть поворотными подставками или столиками. В отличие от гончарных кругов они не имеют центровочной оси и опорного подшипника центрального действия.

Особое внимание привлекают к себе данные о докруговой гончарной технике африканских племен (южнее Сахары), обобщенные в труде Д. Дроста¹². Он дал последовательный разбор приспособлений, иллюстрирующих ход постепенного освоения вращения в местных гончарных производствах, не испытывавших на себе влияния со стороны более северных соседей или европейцев. Самым совершенным докруговым приспособлением среди них являются поворотные столики. Они делаются из глины или мягкого дерева в виде грибовидных

дисков с короткой толстой "ножкой", которая заканчивается плоским торцом (рис. 2, а, б). Устанавливаются такие приспособления в углублениях, сделанных в земле. Но отмечены случаи их расположения на доске из крепкого дерева. Приводят их в движение рукой или пальцами ноги. Для более удобного вращения торец у глиняных образцов делается не вертикальным, а наклонным. Для деревянных образцов отмечено специальное оформление торца зарубками для лучшего сцепления с диском при вращении его рукой или ногой мастера. Зафиксированные образцы из глины имеют диаметр диска около 25 см, диаметр ножки - 8 см, а высоту ее - 5 см. Деревянный образец имеет диск диаметром 15 см, ножку - диаметром 4,5 см и высотой 4,5 см.¹³

Судя по размерам и описаниям, приспособления состоят из двух конструктивных деталей: грибовидного диска и углубления в грунте. Функции углубления достаточно прозрачны: оно выступало в роли опорного подшипника, но не центрального, как у гончарных кругов, а периферического действия (в силу того, что ножка диска имела плоский торец). Гораздо многочисленнее функции, выполнявшиеся разными участками грибовидного диска. Если описать их в прилжтых для учета функций терминах, то можно отметить, что его верхняя плоскость служила рабочей площадкой, торец диска - ее вращателем, а ножка - в качестве опорно-скользящего основания. Ни о каком центрированном вращении здесь еще невозможно говорить. При вращении диска на его рабочую площадку "передавались" хаотические колебания торца ножки. Основную нагрузку вращавшейся массы испытывали периферические участки поверхности торца, что должно было приводить к их более интенсивному износу (рис. 2, а₂, б₂). По существу именно особенности функций трущихся деталей разбираемых приспособлений и отличает их от орудий, которые принято называть гончарными кругами.

Это обстоятельство навело на мысль о целесообразности более подробного знакомства с особенностями трения подобных деталей экспериментальным путем.

В лабораторных условиях были изготовлены трущиеся детали таких орудий с целью определения особенностей изменения геометрии их поверхностей под воздействием длительного трения. К сожалению, из-за трудоемкости испытаний провести их в полном объеме не удалось. Но в ходе наблюдений выяснились весьма важные моменты. Прежде всего, что при достаточно длительном трении-вращении двух плоских поверхностей, одна из которых вращается, а другая остается неподвижной, подвижная поверхность приобретает выпуклые сегментовидные очертания, а неподвижная - вогнутые сегментовидные очертания (рис. 3, I, а, б, в). В опытах отмечено, что после примерно 1 тысячи оборотов первоначальная геометрия поверхностей изменилась примерно на 16 % (рис. 3, I, б), что в переводе на реальный масштаб времени соответствует изменению в течение примерно 2 годам работы, если принять, что в год делалось по 10 сосудов, а каждый из них в среднем требовал затратить около 50 оборотов. Следовательно, образование полного сегмента может быть связано с использованием орудия в течение 5-10 лет. Однако, следует отметить, что этот приблизительный расчет был сделан при наблюдении за трением двух плоскостей из крепкой породы дерева (бука). Учитывая, что для изготовления подобных приспособлений использовались не только крепкие породы дерева, но и более мягкие, с одной стороны, а с другой, - обожженная или необожженная глина и камень, то есть, материалы весьма различно реагирующие на скорости износа, первоначальное время образования сферической сегментовидной поверхности может быть определено в более широком интервале - примерно в рамках жизни одного поколения гончаров (рис. 3, I, в). Словом, с помощью эксперимента удалось получить лишь ориентировочные представления о скорости превращения плоских поверхностей в сегментовидные.

Само это явление ничего неожиданного не содержит, так как целиком объясняется физическими закономерностями распределения нагрузки при трении-вращении. Но воз-

никновение в результате трения и износа сегментовидных поверхностей у облегченного скользящего основания диска и лодшипника сделало возможным дать объяснение фактам, которые давно уже были отмечены по этнографическим и археологическим материалам. Имеются в виду факты существования в древности и вплоть до наших дней орудий, у которых нижние поверхности рабочих дисков имеют сегментовидную форму.

Орудия с такими очертаниями деталей зафиксированы в южных районах СССР - на территории Азербайджана¹⁴, Грузии¹⁵, Армении¹⁶, Дагестана¹⁷. Никакой функциональной нагрузки сегментовидные формы деталей у современных орудий не несут. Из тех же южных районов происходят археологические находки деталей от гончарных кругов, имеющих сегментовидные очертания рабочих дисков. В частности, такие диски от гончарных кругов, изготовленные из глины, были обнаружены при раскопках Кармир-Блур и некоторых других пунктов¹⁸. У этих орудий сегментовидная форма тела подшипника тоже не несла какой-либо функциональной нагрузки - следов трения с поверхностями других деталей на них не обнаружено. Особое внимание привлекает находка диска с сегментовидной нижней поверхностью, обнаруженная в 1960 г. на городище Роксоланы Овидеопольского района Одесской области¹⁹. Он найден в слое, который по стратиграфическим данным может быть отнесен к последним векам I тысячелетия до н.э. Диск изготовлен из мрамора. Его диаметр - 15,3 см. Одна сторона плоская, другая выпуклая, торец прямой, вертикальный. Наибольшая толщина диска в центре - 3,1 см, у краев - 1,5 см. В центре имеется сквозное цилиндрическое отверстие диаметром 0,8 см. На выпуклой нижней стороне вокруг отверстия хорошо заметна углубленная концентрическая выработка диаметром около 2,5 см, образовавшаяся в результате длительного вращения диска вокруг неподвижной оси, имевшей основание ("плечики") диаметром около 2,5 см. Самое интересное, что нижняя сегментовидная поверхность, судя по следам

ее заполированности, целиком была трущейся. При вращении диска она вступала в контакт с поверхностью углубленного опорного подшипника, имевшего такую же в сечении форму, что обеспечивало "гашение" колебаний при вращении. В данном случае сегментовидная форма функционально была оправданной. Однако, в отличие от естественного хода образования подобной формы при трении, здесь она была придана уже при изготовлении диска, о чем свидетельствует совершенная в геометрическом смысле форма сегмента.

Это обстоятельство раскрывает механизм закрепления в практике последствий износа трущихся деталей. В силу того, что трение вело к своеобразной притертости таких деталей и улучшению вращения рабочей площадки, при изготовлении новых орудий по образцам старых копировали не только общие очертания и размеры, но и формы трущихся деталей. Таким образом, из сферы естественного образования сегментовидные очертания попадали в разряд искусственно воспроизводимых. Пройдя через такое превращение, они сохранились и позднее, когда в более совершенных по устройству орудиях сегментовидные очертания утратили свое первоначальное назначение. Именно об этом, как мне представляется, закреплена традицией реликте древних орудий, и свидетельствуют сегментовидные или полушарные очертания деталей у современных и древних гончарных кругов.

О том, что само возникновение подобных очертаний у трущихся деталей связано с докруговой гончарной техникой, достаточно красноречиво говорят нецентрированные вращающиеся подставки африканских гончаров, приведенные выше.

Но сегодня мы располагаем и археологическими подтверждениями этого тезиса. Я имею в виду открытие английских археологов, сделанное в 1967-1968 гг. при раскопках раннеминойского поселения Фурну Корифи на южном побережье о. Крит близ г. Миртоса. Здесь были обнаружены остатки раннеминойской гончарной мастерской, а в ней — весьма любопытные детали от приспособлений, которыми пользовались местные гончары. Эти детали представлены дисками из обож-

женной глины, не имевшими отверстий для оси. Одна сторона у них плоская, а другая выпуклая, сферическая. Всего найдено восемь дисков, и у всех на сферической поверхности оказались следы от длительного трения-вращения, приведшие к эффекту заполированности поверхностей. К сожалению, мне известна лишь краткая описательная информация об этих находках²⁰. Но и на ее основании можно заключить, что речь идет о деталях древних вращающихся столиков. От гончарных кругов их отличают функции трущихся деталей. Сферические трущиеся поверхности опорного подшипника и нижней стороны дисков теоретически допускали возникновение эффекта центрированного вращения только при неизменной нагрузке и ее распределении строго по центру диска при вращении. На практике же соблюдать такие условия невозможно в силу того, что диски выступали в роли рабочих площадок для изготовления керамики, что во всех случаях связано с ассиметричным и неравномерным распределением нагрузки, а значит, и с нарушением условий для центрированного вращения. По существу по находке мраморного диска из городища Роксоланы, происходящего от вращающихся нецентрированных столиков с сегментовидной нижней поверхностью, и глиняных дисков из поселения Фурну Корифи можно лишь предполагать, что их трущиеся детали могли создавать, в лучшем случае, лишь временный эффект центрированности вращения.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что сегодня мы знаем, по меньшей мере, две группы трущихся деталей, обладавших такой функцией. Одну из них составляют диски с сегментовидными нижними поверхностями, а другую — грибовидные диски, у которых только центральная часть нижней поверхности занята короткой ножкой со сферическим телом. По-видимому, в этих фактах отразились различия в моделях, на основе которых формировались вращающиеся столики в древних гончарных производствах.

Таким образом, недостающие подробности об этнографических образцах вращающихся столиков, дополненные экспериментальными наблюдениями, позволили оставить более

конкретное представление о предыстории гончарного круга и выявить любопытные реликтовые явления, связанные с ней, в образцах современных и древних орудий гончаров.

§ 3. Экспериментальные и этнографические данные о начальных системах центрирования вращения

До сих пор речь шла об использовании экспериментальных данных при выяснении предыстории гончарных кругов. Но оказалось, что они не менее важны и для более ясного понимания обстоятельств зарождения самого гончарного круга. Выяснилось это следующим образом. Когда мы проводили наблюдения за образованием сегментовидных очертаний у трущихся поверхностей, то вначале использовали доступные в лабораторных условиях материалы — дерево и подсушенные бруски глины, т.е. материалы, совершенно различные по своей плотности. С помощью подсушенной глины имитировалась ситуация трения вращающихся грибовидных столиков с короткими ножками и плоскими торцами, которые вращались в углублении грунта. Грунт выполнял роль материала для образования опорного подшипника периферического действия. Но сам подшипник выступал в роли временной трущейся детали, так как каждый новый цикл работы допускал использование нового участка грунта. В гончарных же кругах эта трущаяся деталь является постоянной частью конструкций. Использование постоянных подшипников можно предполагать и для некоторых древних вращающихся столиков, например, из Фурну Корифи. Словом, решено было познакомиться с особенностями износа, которые возникают при трении ножки грибовидного диска с плоским торцом о поверхность постоянного подшипника, выполненного из дерева в виде мелкого углубления цилиндрической формы, диаметром чуть большим, чем диаметр ножки, а глубиной около 0,5 см. Диаметр модели ножки был равен примерно 4 см (рис. 3,2,а). Для нее и подшипника применена одна порода дерева — бук. Чтобы ускорить процессы износа, была использована электродрель,

о помощью которой имитировались условия трения при неравномерном вращении диска с разной скоростью (путем кратковременного включения и выключения дрели). Вначале никаких неожиданностей трение двух деревянных плоскостей между собой не предвещало. В ходе трения торец ножки постепенно приобрел форму уплощенного в центральной части "сегмента" (рис. 3,2,б). Но когда изнашиваться стали не только периферические, а и центральные части поверхности торца, то обнаружилось различия в скорости износа тех и других участков. И когда подшипник углубился под влиянием износа примерно на 1,5 см, различия четко оформились геометрически. В самом центре бывшего плоского торца возник шип конической формы высотой около 0,6 см и диаметром у основания около 1 см. В центре же бывшего плоского подшипника образовалось углубление сферо-конических очертаний (рис. 3,2,в).

Опыт был повторен несколько раз. Имитировались не только условия редких колебаний, но и более частых. Однако, эффект образования шипа в центре торца ножки возникал и при этом. Только сам шип приобретал вид сферического окончания (рис. 3,3,а,б,в). Однако эффект естественного центрирования наблюдался в условиях, когда трение сопровождалось быстрым вращением модели-ножки. Поэтому оставалось неясным, смогли ли бы мы обнаружить этот эффект, не прибегая к помощи искусственного ускорителя процессов износа — электродрели. Но то, что образование естественным путем шипа в центре торца возможно и при малых скоростях вращения, подтвердилось самым неожиданным образом. Когда мне удалось познакомиться с работой двух американских исследователей О.С. Рая и К. Эванса, опубликовавших весьма содержательные материалы о традиционном гончарстве современного Пакистана, то выяснилось, что орудия, характеризующие превращение вращающихся столиков в гончарные круги с начальной системой центрирования, еще и сегодня используются в некоторых местностях.

В конце 1960-х, начале 1970-х годов оно было зафиксировано

ровано у одного из гончаров д. Бомбарет в долине Кафаристана (на севере Пакистана) ²¹. Судя по фотографиям и описанию, оно целиком изготовлено из дерева мягкой породы - гималайского кедра. Состоит из двух конструктивных деталей:

1) грибовидного диска диаметром около 60 см с короткой цилиндрической ножкой высотой 4 см и диаметром 10 см, вырубленной из одного куска дерева, что и диск (рис. 4,1); в центре торца ножки, имеющего сегментовидные очертания, находится деревянный шип диаметром у основания около 1,5 см и высотой около 1 см, в вершину которого вбит гвоздь с широкой шляпкой (рис. 4,1,б,в); 2) опоры орудия в виде прямоугольной доски (36x23x4,5 см), на верхней поверхности которой вырублено цилиндрическое углубление с плоским основанием диаметром 11 см и глубиной 1 см, служащее опорным подшипником для торца ножки грибовидного диска. В центре подшипника сделана лунка для шипа (рис. 4,2,а,б).

Американские исследователи присутствовали при замене старой опоры с изношенным подшипником на новый, размерные особенности которого отмечены выше (рис. 4,3). По словам гончара, на круге, которым он пользуется, работал еще его отец (сам гончар выглядит на фотографии пожилым человеком). Как долго в действительности функционировало это орудие (два или большее число поколений), выяснить не удалось. Но то, что оно находилось в длительном употреблении, свидетельствуют следы его износа и ремонта. Раскопавший рабочий диск круга был укреплен двумя поперечными планками, а на нижней стороне, вокруг ножки, хорошо заметны следы трения диска о поверхность старой опоры. Они могли возникнуть только при условии, когда ножка грибовидного диска практически целиком была "утоплена" в углубление подшипника, т.е. на глубину более 3 см (рис. 4,4). Произойти это могло в результате длительного трения и износа торца ножки и подшипника. Углубление подшипника на 3 см в наших испытаниях наблюдать не пришлось (центровочный шип возникал при износе подшипника на глубину не более 1,5 - 2 см). Из чего следует, что центровочные

элементы орудия (шип в центре торца и углубление в центре подшипника) в принципе могли образоваться и в ходе износа данного образца. Но они же могли быть искусственно воспроизведены и при сооружении его по модели более старого орудия такой же конструкции. Единственная поздняя деталь в механизме - металлический гвоздь, вбитый в шип ²².

По словам исследователей, "поворотная подставка (как они назвали это орудие - А.Б.) служит только как устойчивое основание, на котором делают сосуды, и медленно поворачивается рукой или ногой гончара, никогда не делая полный оборот за раз, предоставляя гончару для работы следующий неподвижный участок" ²³. И тем не менее, как видим, даже при таких малых скоростях вращения происходит износ трущихся деталей и возникновение начальной центровочной системы. Словом, то, что не удалось проследить при имитации естественных условий для трения и износа, убедительно подтвердили материалы этнографии.

§ 4. О происхождении гончарных кругов с динамическими центровочными шипами.

Обнаружение эффекта естественной центрированности заставило совершенно по-новому взглянуть на обстоятельства зарождения гончарного круга и попытаться, прежде всего, уточнить два вопроса. Во-первых, может ли этот эффект лежать в основе зарождения начальных систем центрирования у орудий не только с динамической (вращающейся центровочной осью), но и со статической осью (остающейся неподвижной при вращении механизма). Во-вторых, имеются ли какие-либо альтернативы для естественного зарождения систем центрирования.

Другим бесспорным условием для образования естественной центрированности является наличие отверстия в центре вращающейся или неподвижной плоскости деталей, находящихся в трении. Когда такое отверстие находится в центре вращающейся плоскости рабочего диска, то центровочный

шип образуется на поверхности неподвижного подшипника (рис. 5,2,а,б,в), когда же оно находится в центре подшипника, то шип возникает в торце ножки (рис. 5,1,а,б,в). Правда, на шип, который образуется при трении и износе, этот шип мало походит. Он имеет вид цилиндра с уплощенным окончанием. Однако, функции центрирования вращения он тоже выполняет. В экспериментах мы имели дело с моделями, которые снабжались небольшими отверстиями — около 1 см (рис. 5) Реальные орудия могли также иметь такие или большие по размерам отверстия, контакт с которыми трущейся поверхности вел к образованию эффекта естественной центрированности.

На мысль о возможности образования такого эффекта навела находка детали гончарного круга в Уре (Шумер). Напомню, что здесь при раскопках Л. Вулли в 1929–1930 гг. около остатков горнов для обжига керамики были обнаружены обломки глиняного диска диаметром 75 см со сквозным отверстием. Но долгое время эта находка была известна только по краткому описанию, данным Л. Вулли, который охарактеризовал ее как часть "толстого глиняного диска с отверстием для стержня, вымазанным дегтем и с серией мелких углублений по окружности"²⁴. И только в 1960 г. ее опубликовал А. Рит, представив две фотографии, — вид сверху и вид на нижнюю поверхность, сделанную под углом к ней, а также разрез диска²⁵. Л. Вулли и А. Рит полагали, что находка является верхней (вращающейся) частью гончарного круга. А. Рит дал реконструкцию орудия, но почему-то совершенно не обратил внимания на сквозное отверстие в диске (рис. 6,4) Неучтенными оказались и некоторые другие подробности, важные для реконструкции.

При изучении фотографий внимание привлекли два момента. Во-первых, следы на поверхности диска, во-вторых, следы и особенности расположения "слоя дегтя" (по выражению Л. Вулли) вокруг отверстия с "нижней" стороны диска. Конечно, то, что удалось заметить по фотографиям — это всего лишь малая часть информации, полезной для реконст-

рукции, но и она оказалась важной.

Прежде всего, на верхней поверхности диска, на которой должна была производиться работа по изготовлению керамики, если принять реконструкцию А. Рита, не оказалось каких-либо следов износа поверхности в виде дуговидных царапин, неизменно возникающих при вращении гончарного круга, когда верхняя поверхность диска действительно выполняет функции рабочей площадки. На ней отмечены только следы, образовавшиеся при изготовлении диска, — в виде углубленных статичных отпечатков продолговатой формы в центральной части диска, оставленные, по-видимому, органическими добавками, которые вводились в формовочную массу, а также вогнутые округлые отпечатки от ударного воздействия на глину, или же отображающие неровности поверхности, на которой производилось изготовление диска. Отмечены также признаки "морщинистости" слоя глины в виде мелких складок ее, оставившие на поверхности "змеевидные" углубленные канавки, направленные к центру диска. Все эти особенности позволяют заключить, что при изготовлении диск был обращен своей "верхней" поверхностью книзу (рис. 6,1) Судя по отсутствию следов, возникающих при вращении, в таком же положении диск оставался и после изготовления, когда он был использован в качестве детали гончарного круга.

К такому мнению склоняют и следы на "нижней" поверхности. Здесь прослеживаются многочисленные короткие дуговидные следы-царапины, возникновение которых связано с контактом глиняной поверхности с поверхностью другого тела. В принципе, если следовать за реконструкцией А. Рита, то такие следы можно истолковать как результат трения вращавшегося глиняного диска о поверхность грунта. Однако другая деталь — особенности расположения слоя смазки ("слоя дегтя") вокруг отверстия — полностью исключает такое объяснение. Оказывается, этот слой покрывал не только поверхность углубления диаметром около 13–14 см вокруг центрального отверстия, выполнявшего

функции опорного подшипника периферического действия, но и располагался по периметру углубления, образовав вокруг него своеобразный бортик. Я не знаю, насколько точно передано расположение флюа дегтя в углубленной части подшипника, представленное А. Ритом на схеме, но ободок из дегтя вокруг подшипника хорошо заметен и на фотографии. Это чрезвычайно любопытная деталь. Дело в том, что подобное расположение смазочного материала (а именно таким целям мог служить деготь) образуется только вокруг неподвижных подшипников. В случае же, когда он подвижен, смазка обычно "стекает" вниз по оси механизма и по периметру самого подшипника не скапливается.

Все эти подробности позволяют дать совершенно иную реконструкцию древнейшего гончарного круга, известного сегодня по материалам археологии. Как мне представляется, глиняная деталь, обнаруженная Л. Вулли, выполняла функции опоры механизма, а не рабочего диска. В подшипнике опоры вращалась сегментовидная или полушарная ножка рабочего диска, изготовленного, по-видимому, из дерева. Судя по царапинам на поверхности глиняного диска-опоры, вращавшийся грибовидный диск, во-первых, был с короткой ножкой - высотой 3,5 - 4 см и диаметром около 13 - 14 см; во-вторых, сам диск имел диаметр не менее диаметра опорного диска (рис. 6,2,3). Из описания А. Рита и Л. Вулли никаких подробностей о сквозном отверстии в центральной части диска не имеется. На схеме А. Рита оно показано цилиндрическим, диаметром около 2 см. Вполне возможно, что оно было образовано непосредственно при сооружении диска как его будущий центр, обозначенный, по-видимому, вбитым колышком, вокруг которого и производилась работа по наращиванию диска. Если так, то никакой прямой связи с конструкцией орудия оно не имело, а выступало в роли элемента, оставшегося в силу применявшейся техники сооружения подобных деталей из глины. Но в любом случае при трении и износе ножки вращавшегося диска с поверхностью подшипника в центре ножки должен был образоваться центровочный шип

в виде цилиндрика, входившего в отверстие подшипника. Так, по крайней мере, позволяют думать результаты экспериментов по особенностям износа трущихся деталей, одна из которых имела отверстие в центре. По существу глиняная деталь от орудия из раскопок в Уре допускает двойное ее толкование: 1) как вращающегося столика, у которого еще отсутствует центровочный шип (рис. 6,2); 2) как гончарного круга с начальной системой центрирования, возникшей в ходе трения и износа, когда в центре торца ножки образовался цилиндрический шип, входящий в отверстие скользящего подшипника (рис. 6,3).

Таким образом, если теперь подвести итоги разбора обстоятельств зарождения начальных центровочных систем у орудий с динамическими шипами, то допустимо предположить две основные причины возникновения у них естественной центрированности: во-первых, в результате трения и износа трущихся деталей из мягких пород дерева; во-вторых, в результате трения и износа деталей, одна из которых - опорный подшипник периферического действия - имела в центре глухое или сквозное отверстие.

§ 5. О происхождении гончарных кругов со статическими центровочными шипами.

Сколько-нибудь надежных материалов, подтверждающих предположение, что такой же эффект естественной центрированности лежит в основе зарождения гончарных кругов со статической осью, пока не выявлено. Возможно, правда, предполагать, что естественное образование центрированности у таких орудий могло быть связано с использованием в качестве рабочих дисков тележных колес, вышедших из употребления по прямому назначению (они всегда имеют центральное отверстие для оси).

Но подобный путь естественного образования систем центрированности у орудий со статической осью мы вынуждены сегодня рассматривать в чисто теоретическом плане,

так как никаких свидетельств в его пользу пока обнаружить не удалось.

В ходе изучения материалов археологии и этнографии сложилось предположение, что зарождение гончарных кругов со статической осью произошло на основе орудий, имевших динамические центровочные шипы. И случилось это, благодаря свойству взаимозаменяемости деталей, составлявших динамические и статические блоки таких орудий, когда тот и другой блок был представлен одинаковыми или близкими по очертаниям и размерности дисковидными деталями. В силу чего с одинаковым успехом в качестве рабочей площадки могла быть использована как верхняя поверхность грибовидного диска, так и нижняя поверхность опорного диска. Для этого необходимо было только поставить орудие с динамической осью опорным диском сверху, а рабочим — снизу.

Этнографические образцы гончарных кругов, представленные такими взаимозаменяемыми деталями, убеждают в этом с достаточной ясностью. Но имеются и археологические свидетельства в пользу подобного взгляда на происхождение гончарных кругов со статическими осями. Я имею в виду прежде всего находки глиняных дисков, сделанные на Крите в самом начале XX века. В археологической литературе они обсуждались неоднократно. Было высказано несколько мнений об их назначении²⁵. Самое общее описание дисков дал С. Ксантудидес, сопроводив его фотографиями²⁷. Отдельные диски опубликованы позднее другими авторами²⁸. При знакомстве с опубликованными материалами внимание привлекли следующие подробности.

Во-первых, что все глиняные диски имеют с нижней стороны (в самом ее центре) углубление сегментовидной, полусферической и реже — конической формы. На некоторых фотографиях хорошо видно, что стенки углублений имеют заполированную, тогда как на всех других участках нижних поверхностей таких следов нет. Судя по круглой форме углублений в плане и их очертаниям в вертикальном сечении, а также следам заполированности их стенок, все эти

особенности возникли в результате длительного трения-вращения, из чего следует, что глиняные диски являлись деталями гончарных кругов, а углубления в них выполняли функции опорных подшипников центрального действия.

Во-вторых, что по особенностям устройства поверхности, на которой располагались углубления подшипников, диски делятся на две группы. Одну составляют образцы с плоской поверхностью вокруг центрального углубления, а другую — образцы с очень низкой "ножкой", в центре которой и сделано центральное углубление. Причем, у дисков с плоской нижней поверхностью вокруг центрального углубления располагаются концентрически замкнутые следы от контакта глиняной поверхности с поверхностью другого тела, образовавшиеся в ходе вращения одной из двух трущихся деталей (рис. 7). В экспериментах и по этнографическим образцам орудий концентрически замкнутые следы трения в виде "колец" различного диаметра, аналогичные следам на плоских дисках из раскопок на Крите, наблюдались только на поверхности деталей, которые оставались неподвижными при вращении рабочего диска. Из чего следует, что глиняные диски с плоской нижней поверхностью являлись неподвижными основаниями древних гончарных кругов, а углубления в их центре выполняли функции статических опорных подшипников центрального действия. Таким образом выяснилось, что критские находки представляют собой детали от орудий с динамической и статической осью.

Судя по диаметру тела, которое вступало в трение с поверхностью плоских глиняных дисков, орудия с динамической осью имели рабочие диски грибовидной формы, т.е. с нижней стороны они были снабжены короткой ножкой-опорой, в центре которой находился центровочный шип. Именно от трения торца этой ножки-опоры на поверхностях плоских глиняных дисков и возникли концентрически замкнутые кольцевидные бороздки. Отсутствие среди находок деталей от древних гончарных кругов глиняных дисков грибовидной формы с центровочным шипом позволяет предполагать, что они

делались из дерева.

Вывод о найденных на Крите глиняных деталях, как частях орудий с динамическим и статическим центровочным шипом, был совершенно неожиданным. До момента, когда была предпринята попытка выяснить физические условия следообразования на плоских дисках, я исходил из представления, что все диски являлись рабочими, т.е. составляли динамические блоки гончарных кругов. Это представление опиралось на вывод об углублениях в дисках как опорных подшипниках центрального действия. Но при этом были совершенно не учтены особенности общих функций, выполнявшиеся подшипниками и дисками в целом. Словом, когда ошибка была устранена, и выяснилось, что плоские критские диски выполняли функцию опоры древних гончарных кругов, а не рабочих дисков, то обнаружилось и другое. Оказалось, критские гончарные круги с динамическими центровочными шипами и дисковидными опорами удивительным образом перекликаются с гончарными кругами из Месопотамии. Те и другие имели динамические блоки, представленные грибовидными дисками с короткой "ножкой", а их статические блоки — плоскими дисками, в центре которых находился опорный подшипник центрального действия (рис. 8,3).

Как объяснить этот факт? Можно ли за их оходством усматривать действие единого механизма зарождения орудий, или же мы вправе предполагать, что оно явилось результатом культурного заимствования? Попробую ответить на эти вопросы, опираясь на имеющиеся сегодня данные. В этой связи хочу обратить внимание на то обстоятельство, что критские гончарные круги с динамическими шипами не являются орудиями с начальными системами центрирования. В них отсутствует один из важнейших признаков начальных систем центрирования — опорные подшипники периферического действия в виде мелких плоских углублений, ограничивавших колебания торца "ножки" грибовидных дисков (рис. 8,3). То, что нами наблюдалось на таких дисках — кольцевидные следы — это результат трения торца "ножки" рабочего диска

о поверхность плоского опорного диска, а не результат конструктивного решения начальной системы центрирования. Следовательно, речь может идти только об орудиях, возникших в ходе эволюции начальных систем центрирования.

Привлекает внимание и еще одна подробность. Судя по известным сегодня материалам, месопотамские гончарные круги с динамическими центровочными шипами имели рабочие диски довольно большого диаметра — 75–90 см. А зафиксированный на севере Пакистана этнографический образец такого орудия имел рабочий диск диаметром около 60 см. Критские же орудия той же конструкции, если исходить из представлений о взаимозаменяемости дисковидных деталей динамического и статического блоков, т.е. об их размерной близости, представлены рабочими дисками гораздо меньшего диаметра — приблизительно 20–30 см. По существу речь идет о проявлении процесса миниатюризации орудий одной конструкции. Такие явления хорошо известны не только по данным археологии. Процессы миниатюризации орудий одной конструкции наблюдаются и в наши дни. В этих фактах проявляются адаптационные процессы, т.е. процессы приспособления конкретных конструкций к действующей в той или иной местности технологии изготовления керамики. Причем, миниатюризация наблюдается там, где уровень этой технологии гораздо ниже, чем технические возможности орудия. Но самое важное состоит в том, что во всех этих случаях речь идет об орудиях, которые в данной конкретной местности не изобретались, а выступали в роли культурных импортов, проникших и распространившихся из других регионов. Восточноевропейская этнография дает множество примеров подобной размерной эволюции гончарных кругов, в результате которой они утрачивали практически целиком свои первоначальные характеристики, превращаясь в орудия, опоспособные выполнять лишь функции поворотных столиков. Единственное, что сохраняется в них "старого" — конструкция. В лесной зоне Восточной Европы, где зафиксированы наиболее массовые случаи применения гончарных кругов, такие превращения отмечены

для большинства конструкций, изготовленных целиком из дерева. Но наиболее наглядные представления о процессах миниатюризации позволяют составить ручные и ножные круги со спицами. Первые наиболее широко распространены в западных, северо-западных и северных областях европейской части РСФСР, а также в Белоруссии, а вторые — на территории Восточной Литвы, Белоруссии, западных и северо-западных областей РСФСР.

По своим размерным особенностям, в частности, по диаметру рабочего диска, ручные круги со спицами разделяются на три группы. Первую образуют орудия с диаметром рабочего диска 40-50 см, вторую — с диаметром этого диска 25-30 см, а третью — орудия с рабочими дисками 15-20 см. На орудиях первой группы, способных к инерционному вращению, керамика делается вытягиванием или налепом с последующим частичным вытягиванием и профилированием изделий. На орудиях второй группы, как правило, не обладающих инерционным вращением, посуда делается налепом с последующим профилированием, иногда с использованием элементов вытягивания глины. На орудиях же третьей группы керамика изготавливается налепом с последующим использованием вращения круга только для заглаживания поверхностей, так как какие-либо более существенные приемы воздействия на глину (например, с целью профилирования) такие орудия производить не позволяют. Они способны выполнять лишь функции поворотных столиков.

Такое же превращение в поворотные столики фиксируется и для ножных гончарных кругов со спицами.

Миниатюризация орудий одной и той же конструкции — это одно из вещественных проявлений процессов их приспособления к состоянию технологии производителей, в среду которых они проникают на правах культурных импортов. Явление это закономерное. Оно прослеживается не только по этнографическим, но и по археологическим материалам. Поэтому его допустимо привлечь и для объяснения критских гончарных кругов с динамическими центровочными шипами. В

свете признаков их миниатюризации (по сравнению с месопотамскими орудиями той же конструкции) критские гончарные круги следует рассматривать в качестве культурных импортов, проникших на остров, по-видимому, вместе с гончарами, скорее всего, из районов Ближнего Востока.

В каком конкретном виде они стали известны на Крите (в миниатюризованном или неминиатюризованном) пока трудно судить. Но важно подчеркнуть, что эти орудия делались с использованием различных материалов: дерево служило для изготовления рабочих, а глина — опорных дисков.

Вполне возможно, что носителями этих строительных традиций были гончары, переселившиеся с материка. Но любопытно другое. Оказывается, такого же рода смешанные материалы — дерево и обожженная глина — использовались на Крите и при изготовлении орудий со статическими центровочными шипами. Однако внимание привлекает одно довольно странное обстоятельство. Для изготовления динамических блоков у орудий со статическими центровочными шипами использовалось не дерево, а обожженная глина, а для статических блоков — не глина, а дерево. Иными словами, в этих орудиях различные виды строительных материалов использованы в прямо противоположных целях.

В связи с чем произошла такая переориентация в применении глины и дерева? Я думаю, это произошло, прежде всего, в связи с тем, что сами гончарные круги с динамическими центровочными шипами стали распространяться среди критского населения на правах культурных импортов. По-видимому, первоначально они использовались по преимуществу в царских гончарных мастерских, где на них работали выходцы с материка. Но — условно однажды — какие-то стихийные или социальные потрясения, или те и другие, нарушили замкнутую структуру хозяйствования, существовавшую при местных правителях. Секреты царских мастерских, в частности, орудия гончаров, стали доступными для ранее неповащенных. Словом, орудия с динамическими центровочными шипами или их копии начали распространяться среди мест-

ных гончаров. Сегодня мы знаем, что к этому времени они уже были знакомы с вращающимися нецентрированными столиками, изготовленными из глины. Об этом свидетельствуют находки в раннеминойском поселении Фурну Корифи. У гончарных кругов с динамическими центровочными шипами тоже были глиняные детали, как и у столиков. Только в них они выполняли функции опорных дисков. Однако новым обладателям этих орудий, по-видимому, была неизвестна информация о функциях деревянных и глиняных деталей, представленных примерно одинаковыми по размерам дисками. Ориентируясь на привычные представления о том, какие функции должны выполнять в подобных механизмах детали из глины и дерева, они сообразно с этим и использовали новые для них орудия, т.е. перевернув их, как принято говорить, "кверху ногами". В результате глиняная опора стала рабочим диском, а деревянный рабочий диск превратился в опору механизма. Такой в самых общих чертах представляется ситуация, приведшая к рождению орудий со статическими центровочными шипами.

В этом предположении обнаруживается, правда, одно слабое звено. Дело в том, что известные сегодня детали от орудий с динамическими шипами представлены плоскими опорными дисками в центре которых имеется подшипник центрального действия в виде углубления. Все же зафиксированные изображения рабочих дисков от орудий со статическими центровочными шипами имеют с нижней стороны короткую "ножку", т.е. формально относятся к числу грибовидных, хотя высота с.м.ой "ножки" минимальна - она измеряется обычно 1-2 см. Самое простое объяснение этому факту может быть дано на основе признания того, что сегодня в нашем распоряжении имеются слишком отрывочные фактические данные о древних критских гончарных кругах. По ним невозможно проследить все эволюционные изменения, происходившие о местными орудиями гончаров. Но то, что такие изменения имели место, можно заключить и по имеющимся материалам. В частности, среди деталей от орудий с динамическими центровочными шипами мы знаем детали, характеризующие различ-

ные по своим техническим характеристикам гончарные круги. Например, происходящие из раскопок в Гурнии опорные диски, поддавшиеся наиболее полному заочному (по фотографиям) анализу, принадлежали: один - орудью, которое, по всей вероятности, способно было выполнять функции поворотного столика (диаметр его деревянного рабочего диска был не более 20 см, диаметр "ножки" - около 10 см), а другой - орудью более массивному (с диаметром рабочего диска не менее 30 см и диаметром ножки около 16 см), вращение которого допускало его использование и для целей профилирования изделий.

Повышение роли централизованного вращения делало актуальной задачу по конструктивному обеспечению условий вращения, в частности, путем повышения уровня рабочей площадки по отношению к вращателю (гончару или его помощнику). И, судя по тому, что мы знаем сегодня по данным этнографии, решалась эта задача путем увеличения расстояния между рабочим диском и основанием. Увеличить расстояние можно было, сделав "ножку" в центре диска-основания. В результате этого усовершенствования взаимозаменяемость деталей практически оказывалась абсолютной. По-видимому, именно такие усовершенствованные орудия и стали объектами для освоения местными (критскими) гончарами. Конечно, все это - не более чем предположение, справедливость которого, возможно, в дальнейшем удастся документировать соответствующими находками. Но его правомерность и сегодня обеспечена косвенными данными. В этом убеждают, в частности, весьма любопытные особенности некоторых рабочих дисков от орудий со статическим центровочным шипом, опубликованных С. Кеантудидесом. Особенно показателен диск из Гурнии (значащийся под музейным номером 3169). Приведу его описание с некоторыми сокращениями, данное С. Кеантудидесом: "Толстый диск из грубой красной глины. Полный диаметр 35 см, толщина 7 см. (рис. 8, I, а, б, в). На верхней стороне, в центре, имеется плоское пространство диаметром 27 см, вокруг которого расположена глубокая концентрическая кр-

навка, в то время как край (торец диска - А.Б.) украшен изгибающимся узором (рис. 8, I, а). В середине нижней стороны находится плоское круглое пространство 17,5 см в диаметре, немного выступающее над внутренним краем (так определена "ножка" - А.Б.)... "В центре имеется углубление 3 см шириной и 1 см глубиной, а вокруг центрального кольца (т.е. "ножки" - А.Б.) расположены 13 углублений таких маленьких, что можно только предположить, что они сделаны ногтем мизинца, без сомнения для того, чтобы связывать и схватывать глину" ²⁹ (рис. 8, I, б). Здесь я должен пояснить, что С. Ксантуидес рассматривал все глиняные детали от гончарных кругов в качестве подставок, которые с помощью нескольких кусочков глины якобы укреплялись на деревянной плоскости самих гончарных кругов. Такое толкование глиняных дисков казалось ему настолько бесспорным, что все особенности конструкции древних дисков он стремился объяснить через представления об их назначении именно в роли подставок. Отсюда, в частности, и упоминается о 13 углублениях, сделанных будто бы "...без сомнения для того, чтобы связывать и схватывать глину". На самом деле подобные углубления служили совершенно другим целям - с их помощью обеспечивалось более надежное вращение диска пальцами руки. Тем же целям вращения служили и каннелюры по торцу диска. Такое вращение предполагает наличие свободного пространства между нижней поверхностью рабочего диска и поверхностью опорного диска на высоту не менее, чем на 6-8 см. Следовательно, именно такую минимальную высоту должна была иметь "ножка" опорного диска (рис. 8, 2). Конечно, в действительности высота ножки опорного диска могла быть или несколько меньше, или же больше, чем показано на предполагаемой реконструкции. Но важно, что именно ее наличие могло обеспечить вращение данного орудия со статическим центровочным шипом. А коль скоро сами эти орудия "возникли" на основе "перевертышнич" орудий с динамическими центровочными шипами, мы вправе предполагать, что подобные "ножки" характеризова-

ли особенности конструкций этих орудий.

Однако, возникновение гончарных кругов со статическими шипами не было целиком обязано ситуации, которую мы попытались восстановить по критским находкам. Допустимо предполагать и вторую ситуацию, а именно, что в качестве прототипов для их изготовления послужили орудия с динамическими центровочными шипами, имевшие в опорном диске сквозное цилиндрическое отверстие. Напомню - одно такое орудие известно по раскопкам в Уре. Имеется в виду находка Л. Вулли и реконструкция на ее основе древнейшего пока гончарного круга с динамическим центровочным шипом (речь о нем шла выше, см. рис. 6). От ранее разбиравшихся орудий с динамическим центровочным шипом, оно отличается двумя особенностями трущихся деталей. Во-первых, шип не являлся в них опорной деталью, а выполнял исключительно центровочные функции: он вращался в цилиндрическом отверстии, его торец оставался "висящим", не касаясь основания отверстия. Во-вторых, всю нагрузку вращающейся массы рабочего диска брал на себя опорный подшипник периферического действия: о его поверхность терся торец ножки рабочего диска.

Археологический образец такого гончарного круга имел опорный глиняный диск с центральным сквозным отверстием, а рабочий диск, скорее всего, из дерева. Практически обязательной деталью в конструкции таких орудий были, однако, не разные материалы для динамического и статического блоков, а наличие опорного подшипника периферического действия и центровочного шипа в виде цилиндрического стерженька.

О том, что именно такого рода орудия послужили прототипами для гончарных кругов со статической осью, свидетельствуют не только этнографические данные, но и довольно специфические следы на днищах керамики из археологических раскопок. Впрочем, изложу по порядку мнение, которое сложилось в ходе изучения археологических и этнографических материалов, касающихся этих орудий.

Начать придется с гипотезы о том, что и на основе данной конструкции древнего гончарного круга рождение ору-

дий со статической осью произошло благодаря эффекту "перевертывания" орудий с динамическим центровочным шипом. К сожалению, для подтверждения этого мнения сегодня мы не располагаем даже той скудной археологической информацией, какую удалось выявить по критским находкам. Но его правоту подтверждает данными этнографии: в частности, сохранившимися в некоторых районах до наших дней однодисковыми гончарными кругами с теми же особенностями конструкции, что и урский образец круга, но только в перевернутом виде. Такие орудия сохранились в некоторых районах СССР и Средиземноморья. Наиболее архаичные образцы зафиксированы на Кипре³⁰. Здесь эти орудия известны трех вариантов, характеризующих различные этапы их эволюции (рис. 9, I, 2, 3, 4). Причем, самыми архаичными среди них являются орудия из поселений Клиру и Корноса, представленные взаимозаменяемыми деталями. Рабочие и опорные диски у них имеют не только одинаковую форму, но и близкую размерность. Правда, речь идет не о дисковидных формах, а квадратных в плане брусках, практически одинаковых и по толщине, и по линейным размерам у каждого такого орудия (рис. 9, I, 2). Сделаны они из дерева, и только центровочный стержень длиной 3-5 см и диаметром 0,5-2 см, по-видимому, не всегда деревянный. Но во всех случаях верхний конец этих стержней в трении не участвует. Он плоский, а не конический, вокруг него вращается квадратное тело рабочей площадки, в центре которой делается обычно сквозное цилиндрическое отверстие диаметром примерно 1-2,5 см. Рабочие площадки у описываемых орудий имеют различные размеры. Самые маленькие представлены квадратными брусками со сторонами около 18 см, а наиболее крупные - брусками со стороной чуть более 30 см. Приводят их в движение обычно толчками ноги или рукой (последнее реже). Опорные тела в виде таких же или чуть больших по размерам квадратных брусков имеют в центре короткую и массивную "ножку", в которую наглухо вбивается центровочный стержень. Эти ножки известны двух вариантов: цилиндрические и квадратные в

плане. Диаметры их колеблются в интервале примерно от 10 см до 18 см, а высота - от 7 до 8 см. Укрепляются они в теле квадратных брусков, по-видимому, по единой схеме - путем вырубания в центре опоры квадратного сквозного отверстия, куда и вставляется нижний конец "ножки", которому предварительно придается соответствующая форма (рис. 9, I, 2).

Второй вариант орудий, менее архаичный, из поселения Фини, отличается от первого тем, что имеет те же детали, составляющие динамический и статический блоки, которые, однако, не обладают признаками взаимозаменяемости. Динамический блок представлен действительно плоским диском диаметром 30-40 см, толщиной около 3-4 см, а статический блок-опора - прямоугольным бруском, в центре которого помещается низкая "ножка" с центровочным стержнем. В рабочем диске тоже делается сквозное отверстие (рис. 10, I, а, б, в, г, д).

Третий вариант из поселения Айёс Димитриос отличается от второго тем, что статический блок круга выполняет функции не только опоры механизма, но и рабочего места гончара. "Ножка" орудий и рабочий диск монтируются на одном крае доски, а другой конец остается свободным. Такой способ монтажа гончарных кругов многократно отмечен по материалам этнографии, в частности, с территории европейской части СССР, и практически постоянно свободный конец опоры механизма (в виде доски или скамьи) используется в качестве рабочего места. Кипрские гончарицы этой особенностью устройства рабочего места не пользуются по назначению. Точнее сказать, они используют его в качестве опоры для ног, располагаясь рядом с кругом на табурете или стуле, как это делают и мастера, работающие на орудиях двух других вариантов (рис. 10, 2, а, б, в, г, д, е, ж).

Какие признаки позволяют высказать предположение, что эти орудия произошли от орудий с динамическими центровочными шипами? Прежде всего, - признаки взаимозаменяемости деталей, отмеченные для гончарных кругов перво-

го варианта. Только при наличии таких деталей допустимо предполагать саму возможность их "перевертывания", как то ранее было отмечено для критских находок.

Но есть еще один довод в пользу происхождения орудий со статическими шипами от орудий с динамическими шипами. Дело в том, что одной особенностью своего устройства они восходят к общему прототипу. Я имею в виду сохранение в их конструкциях смешанных подшипников — опорного периферического действия в сочетании со скользящим подшипником. Они известны не только для однодисковых (так называемых ручных кругов), но и для двухдисковых ножных кругов со спицами. Такие сочетания, как мы теперь знаем, возникали в ходе зарождения начальных систем центрирования у вращающихся столиков с короткой цилиндрической ножкой-основанием, у которой в ходе ее трения и износа в центре торца возникали центровочные шипы конической, сферо-конической или цилиндрической формы (последние — в случае, когда в опорном подшипнике имелось сквозное отверстие в центре). Напомню, что возникновение именно таких начальных систем центрирования (с динамическими центровочными шипами) положило начало зарождению орудий, которые принято обозначать как гончарные круги.

Теоретически (что, впрочем, получило подтверждение и при экспериментах) естественное образование статических центровочных шипов могло произойти и в случае использования в качестве рабочего диска вращающихся столиков тележного колеса, имевшего сквозное отверстие в центре. Но такое предположение представляется все же маловероятным, по крайней мере потому, что центральное отверстие в тележных колесах делалось гораздо большего диаметра, чем то отмечено для гончарных кругов. Сквозные отверстия у тележных колес — не менее 5 см в диаметре, тогда как отверстия в рабочих дисках гончарных кругов имеют диаметр, колеблющийся, главным образом, в интервале от 1 см до 3,5 см. Причем, эти размерные особенности сквозных отверстий гончарных кругов фиксируются на территории СССР не только

по данным этнографии, но и археологии, начиная примерно со второй половины III тыс. до н.э.³¹ Поэтому более предпочтительным кажется предположение о возникновении гончарных кругов со статическими центровочными осями на основе орудий с динамическими центровочными шипами, которые были представлены взаимозаменяемыми деталями, составлявшими их динамические и статические блоки.

х х х

Итак, изложенный выше опыт изучения особенностей трения и износа трущихся деталей докруговых приспособлений для изготовления керамики позволяет высказать предположение о том, что зарождение гончарных кругов не было плодом интеллектуальных усилий отдельных выдающихся личностей. Оно произошло в силу естественных физических причин — в результате изменения функций трущихся деталей в ходе их износа. Возникавшие при этом начальные системы центрирования вращения у бывших поворотных столиков (подставок) оказались потом закрепленными в практике при сооружении новых орудий по образцам старых. В итоге — центровочные детали перешли в разряд искусственно создаваемых, положив тем самым начало истории гончарных кругов.

Сложившиеся представления о том, какие обстоятельства непосредственно предшествовали зарождению гончарных кругов и первых их образцов, я попытался представить в графическом виде (рис. II).

В нижнем левом углу рисунка даны схематические изображения докруговых нецентрированных подставок с сегментовидными и плоскими очертаниями трущихся частей (рис. II, а, а₁). Те и другие приспособления для конструирования керамики зафиксированы по данным этнографии у современных народов, не знакомых с гончарным кругом. Причем речь идет о приспособлениях, которые использовались до последнего времени населением совершенно различных регионов — индейцами Южной Америки и негритянскими племенами Африки, обитающими южнее Сахары. У тех и других в роли поворотных подставок отмечены мисковидные приспособления, напомина-

ющие бытовую глиняную посуду. Среди них известны как действительно неспециализированные подставки, так и специализированные, но сохраняющие еще облик бытовых сосудов. Делаются они из дерева или глины. По материалам археологии подобные приспособления пока не выделены. Но те немногочисленные факты, которые уже известны, склоняют к мысли, что и в древности процессы формирования докруговых приспособлений для конструирования керамики также проходили через этап освоения мисковидных сосудов в роли устройств для изготовления керамики.

Во втором ряду того же левого угла рисунка представлены схематические изображения двух вариантов специализированных поворотных подставок с сегментовидной и плоской трущейся поверхностью, сформировавшиеся на основе мисковидных подставок (рис. II, б.б₁). Причем подставки с сегментовидными очертаниями известны по материалам археологии (находки в Фурнэ Корифи на Крите и на городище Роксоланы в Северном Причерноморье), подставки же грибовидной формы — с короткой и довольно массивной "ножкой" — по материалам этнографии (Перу — Южная Америка; Конго, Нигерия — Африка). Сегментовидные подставки из раскопок известны глиняные и каменные (из мрамора), грибовидные — из глины и дерева. Те и другие сочетаются с земляными и деревянными подшипниками. В результате длительного функционирования плоские торцы "ножек" у грибовидных подставок приобретают сегментовидные очертания. Это состояние показано на крайнем правом рисунке второго ряда (рис. II, в.б₂).

В третьем ряду рисунка даны схематические изображения поворотных столиков, на основе которых непосредственно произошло зарождение начальных центровочных систем (рис. II, в₁, в₂). В исходном виде такие столики не зафиксированы, но, судя по известным сегодня итогам износа трущихся деталей у подобных приспособлений, именно отмеченными особенностями они должны были характеризоваться в начальный период функционирования. Делались они, по всей веро-

ятности, из мягких пород дерева. Были снабжены грибовидным рабочим диском с короткой "ножкой" двух вариантов: с прямым и сегментовидным торцом. Вторую обязательную часть конструкции составлял опорный подшипник периферического действия (у орудий первого варианта) или же подшипник центрально-периферического действия (у орудий второго варианта). В том и другом случае подшипник выполнялся в виде цилиндрического углубления с прямым или вогнутым основанием. Назначение подшипников — обеспечить поворачивание рабочего диска без смещения в сторону. Использование таких подшипников было обязательным условием для зарождения начальных систем центрирования.

В четвертом ряду левой половины рисунка представлены схемы, характеризующие первые образцы орудий, к которым допустимо приложить понятие "гончарный круг" (рис. II, А, Б). Естественное возникновение в ходе трения и износа трущихся деталей у таких приспособлений центровочных элементов — шипов и лунок — подтверждено экспериментальными наблюдениями. Существование орудий с подобными начальными центровочными элементами зафиксировано как по данным этнографии, так и археологии. По-видимому, обнаруженная способность орудий с такими центровочными элементами к лучшему функционированию послужила причиной для их последующего искусственного воспроизведения при изготовлении новых экземпляров орудий по старым образцам. Такой представляется сегодня история зарождения гончарных кругов.

В правой верхней половине рисунка даны схемы первых образцов орудий со статическими центровочными шипами (рис. II, В, Г). Два варианта орудий с динамическими центровочными шипами принято называть субстратными исходными, а два варианта со статическими центровочными шипами — субстратными производными. Те и другие составляют предметное содержание древнейшей истории гончарного круга.

К сожалению, мы не располагаем материалами для конкретно-исторического рассмотрения этих страниц истории. В настоящее время сложно не только определить контуры реги-

она или регионов, в рамках которых протекала древнейшая история гончарного круга, но и с уверенностью отметить хронологический отрезок, к какому надлежит ее относить.

Опираясь на те немногочисленные конкретные материалы о субстратных образцах гончарных кругов, добытых раскопками в странах Ближнего Востока и Средиземноморья, можно лишь высказать предположение, что принятая в настоящее время точка зрения о IV тыс. до н.э. как времени зарождения гончарного круга (точнее 3250 ± 250 л. до н.э.) нуждается в коррекции. Дело в том, что так датируется древнейшая деталь от гончарного круга, обнаруженная Л. Вудли. Но эта деталь, во-первых, характеризует не первый, а второй вариант субстратных орудий; а во-вторых, она изготовлена из глины, т.е. материала, который вряд ли мог быть причастен к зарождению начальных систем центрирования субстратных орудий первого варианта. Словом, принятая датировка с вершенно не учитывает этих обстоятельств и уже поэтому нуждается в пересмотре. Я думаю, что он может привести лишь к еще большему удревнению начальной истории гончарного круга. Но будет ли это связано с V или только IV тыс. до н.э. — судить пока трудно.

Примечания

1. См.: ЕСЭ. Издание второе. М., 1952. Т. 12. С. 61-62; ВСЭ. Издание третье. М., 1972. Т. 7. С. 198-199.
2. Этот подход впервые наиболее четко сформулировал Л. Франше (см.: L. Franchet. *Céramique primitive*. Paris, 1911).
3. G. Childe. *Progress and archaeology*. London, 1945.
4. Г. Чайлд. *Прогресс и археология*. М., 1949.
5. Г. Чайлд. *Прогресс и...* . С. 74-75.
6. G. Childe. *Rotary Motion // A History of Technology*. Т. I.
7. G. Childe. *Rotary Motion...* .
8. A. Rieth. *5000 Jahre Töpferscheibe*. Konstanz, 1960. P. 23.
9. A. Rieth. *Op. cit.* P. 24-25. Рус. 27-30.
10. А.А. Вобринский. *Гончарные круги Восточной Европы IX-XII вв.* Автореферат канд. дисс. М., 1962.
11. Происхождением гончарного круга интересовались еще в древности. Вплоть до позднего средневековья эту проблему рассматривали на основе персонифицированного подхода, приписывая изобретение круга различным выдающимся личностям (императору Хуанди, скифскому мудрецу — Анахарису, племяннику легендарного Дедала — Талосу и т.д.). Со второй половины XIX в. начинает складываться пространственный подход к данной проблеме. Основанием для него послужили открытия археологов в странах Ближнего Востока и Средиземноморья, когда, в частности, выяснилось, что круг был известен задолго до жизни предполагаемых претендентов на роль изобретателя. Теперь все сводилось по существу к определению территории, где круг был изобретен. Наметилось два взгляда на разыскание такой территории: моноцентрический и полицентрический. Согласно первому, круг был изобретен только однажды и затем стал постепенно распространяться на других территориях. Сторонники полицентрического взгляда полагают, что гончарный круг изобретался независимо в различных центрах древней культуры. Но те и другие до сих пор не привели убедительных доводов, которые вытекали бы из анализа доступных археологических материалов.
12. D. Drost *Töpferei in Afrika*. Technologie. Berlin, 1967.

13. D. Drost. Töpferei in... . P. 127-128.
14. Деревянные ножные гончарные крути с сегментовидными очертаниями дисков до последнего времени использовались в некоторых сельских очагах гончарного ремесла на территории Азербайджана (см.: С.М. Агамалиева. Гончарство Азербайджана. Баку, 1987. С. 34-35; Табл. XI).
15. В 1964 г. при знакомстве с коллекциями этнографического отдела Государственного музея истории Грузии (Тбилиси) мной был зафиксирован ручной круг с грибовидным рабочим диском, "ножка" которого имела полушарную форму, но срезанную в нижней части. К сожалению, с документацией об этом круге познакомиться не удалось.
16. По данным этнографии сегментовидные очертания зафиксированы по образцу ножного глиняного круга, происходящего из с. Мегри Зангезурского района (сборн С.Д. Лисициана в 1932 г.). Хранится в Музее истории Армении (Ереван). Номер хранения - 3332. Круг опубликован (см.: А.А. Бобринский. Глиняный ножной гончарный круг из Армении // КСИА. 1969. Вып. 120. С. 69-72).
17. В Государственном музее этнографии народов СССР (Ленинград) имеется, в частности, деревянный образец ручного круга грибовидной формы с полушарной "ножкой". Происходит из Дагестана. В музей поступил из ГМЭ, номер хранения - 6028 "д".
18. Впервые опубликован В.С. Сорокиным (см.: В.С. Сорокин. Раскопки древнего поселения // Археологические раскопки в Армении, № 2. Кармир-Блур, II. Пиотровский Б.В. Ереван, 1952. С. 85. Рис. 46). По сообщению Л.Н. Бяглова, аналогичные находки были сделаны в Эрмбути, Аргштхкинили (см.: Л.Н. Бяглов. О гончарных кругах Урарту // Тезисы докладов конференции "Культурные взаимосвязи народов Средней Азии и Кавказа с окружающим миром в древности и средневековье". М., 1981. С. 19-20).
19. А.А. Бобринский. Гончарный круг с мраморным диском из городища Роксоланы // СА. 1966. № 3. С. 235-240.
20. См.: Вестник древней истории. 1973. № 2. С. 143.
21. O.S. Rye, C. Evans. Traditional Pottery Techniques of Pakistan. Washington, 1976. P. 7-9; 115-116.

22. В описании О.С. Рая и К. Эванса речь идет о металлическом шипе (см.: O.S. Rye, C. Evans. Op.cit. § 8). Однако на опубликованной ими фотографии достаточно ясно видно, что шип тоже деревянный и только в его верхнюю часть вбито металлическое тело подобное гвоздю (см.: O.S. Rye, C. Evans. Op.cit. P. 203. Plat I).
23. O.S. Rye, C. Evans. Traditional Pottery... . P. 116.
24. S(Ch)L. Wolley. Excavations at Ur, 1929-30 // Antiquaries Journal. T. X. N. 4. 1930. P. 332.
25. A. Rieth. 5000 Jahre Töpferscheibe. P. 22. Рис. 22 а-с.
26. H. Boyd-Hawes. Gournia. Philadelphia, 1908. Pl. VIII.
27. S. Xanthudides. Some Minoan Potter's-Wheel Discs. Essays in Aegean Archaeology Presented to Sir Arthur Evans. Oxford, 1927. P. III-128.
28. См., например: I. Franchet. Recherches techniques // Extrait des nouvelles archives des missions scientifiques. Paris, 1916. P. 38-55. Fig. 1-7. Pl. I-II; В.Л. Богаевский. История техники. М.-Л., 1936. Т. I. Ч. I. С. 441. Рис. 315.
29. S. Xanthudides. Some Minoan Potter's-Wheel Discs. P. 112-113.
30. R. Hampe. A. Winter. Bei Töpfern und Töpferinnen in Krete, Messenien und Zypern. Mainz, 1962. Taf. 24-28; 30-35; 42-43; 45-50.
31. См.: А.А. Бобринский, Р.М. Мунчаев. Из древнейшей истории гончарного круга на Северном Кавказе // КСИА. 108. 1966. С. 14-22. Рис. 2, 5.

Список сокращений

- БСЭ - Большая советская энциклопедия
 ГМЭ - Государственный музей этнографии
 КСИА - Краткие сообщения Института археологии
 СА - Советская археология

Подрисовочные подписи к статье А.А.Бобринского
"Гончарный круг и его происхождение"

Рис. 1. Схемы строения нецентрированных подставок и гончарных кругов с грибовидным рабочим диском: 1 - образец нецентрированной подставки; 2 - образец гончарного круга.

Рис. 2. Нецентрированные грибовидные подставки из глины (1) и дерева (2) африканских гончаров. 1а, а₁ - план и профиль глиняной подставки; а₂ - предполагаемые изменения формы торца грибовидной "ножки" в результате трения и износа; 2б, б₁ - план и профиль деревянной подставки; б₂ - предполагаемое изменение формы торца "ножки" в результате трения и износа.

Рис. 3. Изменения очертаний трущихся поверхностей в ходе экспериментов (1,2,3): а - состояние поверхностей перед началом трения-вращения; б - промежуточное состояние поверхностей; в - конечные состояния трущихся поверхностей, зафиксированные в экспериментах.

Рис. 4. Этнографический образец гончарного круга с начальной системой центрирования вращения из д.Бомбарет в Северном Пакистане: 1 - рабочий диск круга (а - план, б, в - разрезы); 2 - опора механизма (а - план, б - разрез); 3 - общий вид круга после замены изношенного подшипника (разрез); 4 - реконструкция общего вида круга в разрезе (до замены подшипника).

Рис. 5. Схемы образования центровочного шипа в ходе экспериментов по трению и износу орудий со статическим подшипником с отверстием (1) и с рабочим диском, имевшим сквозное отверстие (2): а - очертания трущихся поверхностей перед началом экспериментов, б - промежуточные состояния, в - конечные состояния, зафиксированные в экспериментах.

Рис. 6. Реконструкция гончарного круга из Ура (Шумер):

1 - рабочее положение глиняного диска, найденного в раскопках;

2 - первый вариант реконструкции - нецентрированная поворотная подставка;

3 - второй вариант реконструкции - гончарный круг с начальной системой центрирования вращения;

4 - реконструкция А.Рита.

Рис. 7. Глиняный диск из раскопок в Гурнии (о. Крит), выполнявший функции опоры механизма.

Рис. 8. Реконструкция критских гончарных кругов:

1 - глиняный рабочий диск из раскопок в Гурнии: а - верхняя поверхность, б - нижняя поверхность, в - разрез; 2 - реконструкция круга с глиняным рабочим диском и деревянной опорой; 3 - реконструкция круга с деревянным рабочим диском и глиняной опорой.

Рис. 9. Этнографические образцы гончарных кругов со статическими центровочными осями из поселения Клиру на о.Кипр: 1 - круг с вкопанным в землю основанием (опорой); а, б - рабочий "диск" со сквозным отверстием (план и разрез); в, г - опора механизма (план и разрез), д - общий вид круга в разрезе; 2 - переносной вариант того же круга: а, б - рабочий "диск" со сквозным отверстием (план и разрез), в, г - опора механизма (план и разрез), д - общий вид круга в разрезе.

Рис. 10. Этнографические образцы гончарных кругов со статическими центровочными осями из поселений Фини и Айёс Димитриос на Кипре:

1 - круг из поселения Фини: а, б - рабочий диск со сквозным отверстием (план и разрез), в, г - опора механизма (план и разрез), д - общий вид круга в разрезе; 2 - круг из поселения Айёс Димитриос: а, б - рабочий диск круга со сквозным отверстием (план и разрез); в, г - центровочная ось с "плечиками" (план и разрез), д, е - опора механизма (план и разрез), ж - общий вид круга в разрезе.

Рис. 11. Общая схема эволюции нецентрированных поворотных столиков (подставок) в гончарные круги с начальными системами центрирования вращения (пояснения в тексте).

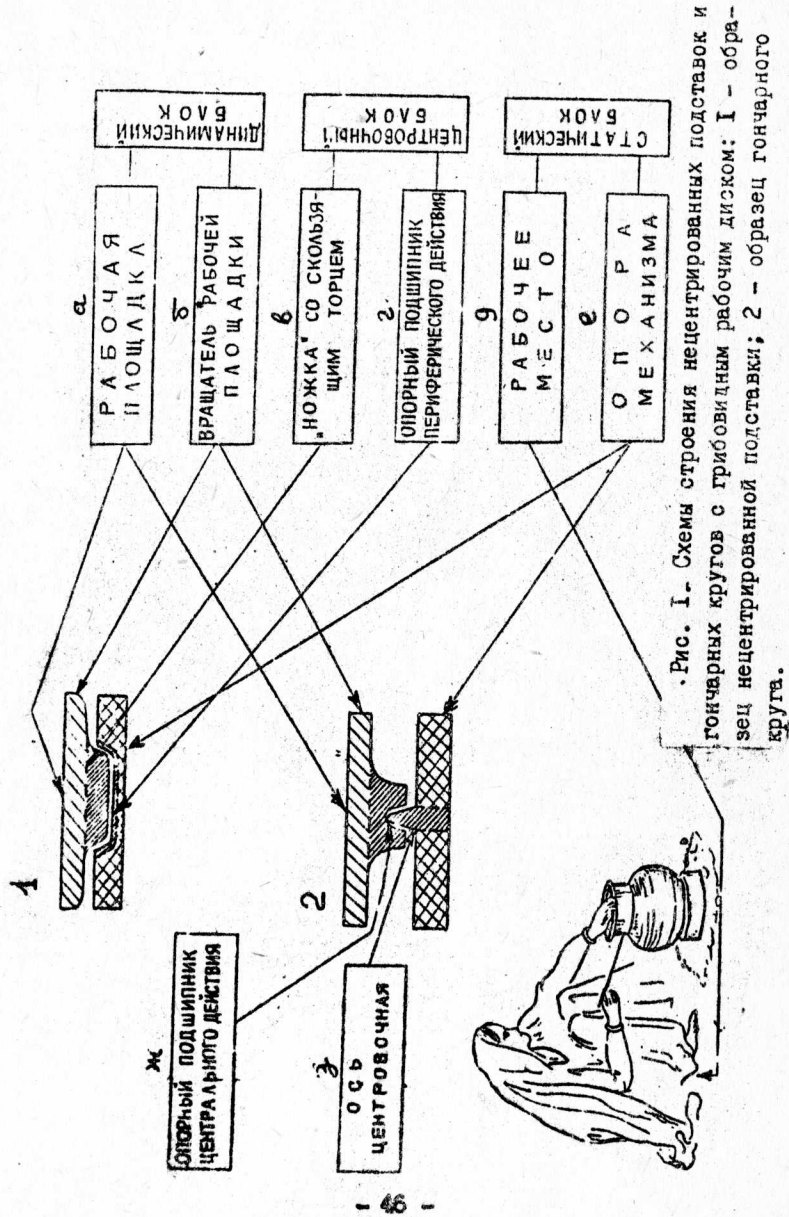


Рис. 1. Схемы строения нецентрированных подставок и гончарных кругов с грибовидным рабочим диском: 1 - образец нецентрированной подставки; 2 - образец гончарного круга.

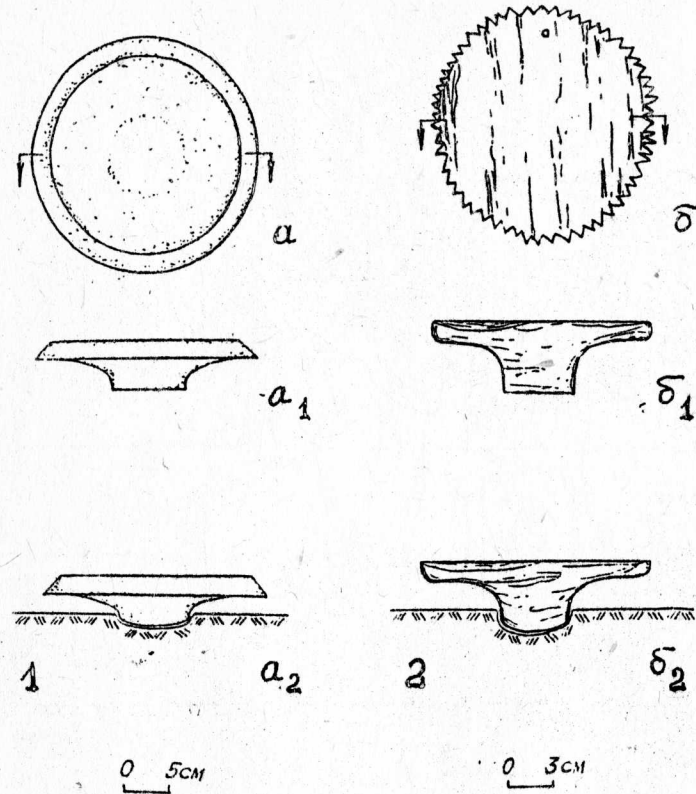


Рис. 2. Нецентрированные грибовидные подставки из глины /1/ и из дерева /2/ африканских гончарниц. 1а, а₁ - план и профиль глиняной подставки; а₂ - предполагаемые изменения формы торца грибовидной "ножки" в результате трения и износа; 2б, б₁ - план и профиль деревянной подставки; б₂ - предполагаемое изменение формы торца "ножки" в результате трения и износа.

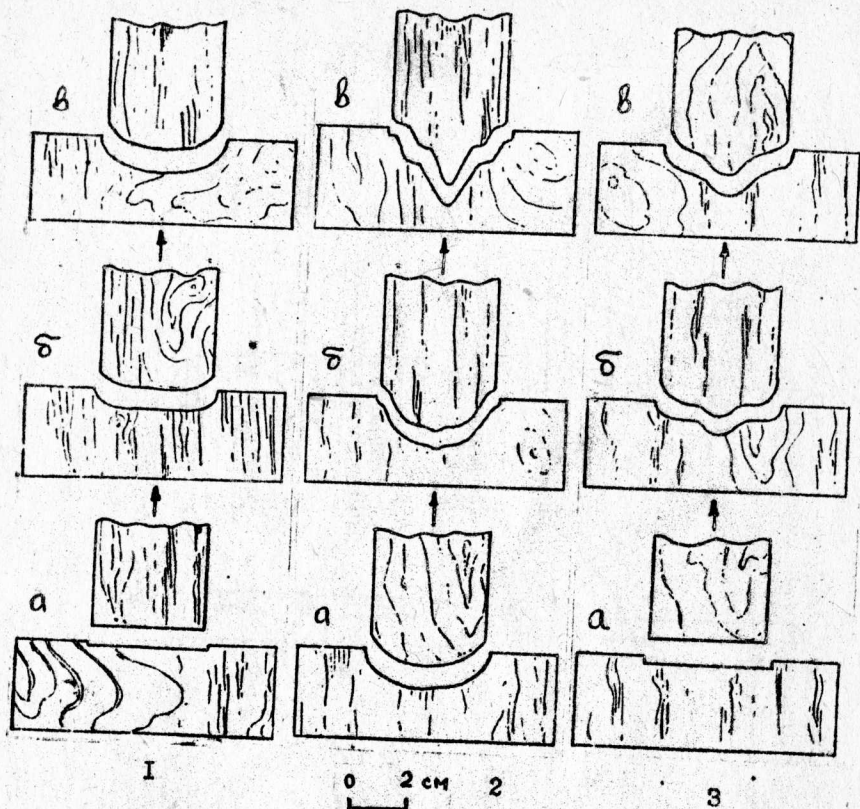


Рис. 3. Изменения очертаний трущихся поверхностей в ходе экспериментов /1,2,3/: а - состояние поверхностей перед началом трения - вращения; б - промежуточное состояние поверхностей; в - конечные состояния трущихся поверхностей, зафиксированные в экспериментах.

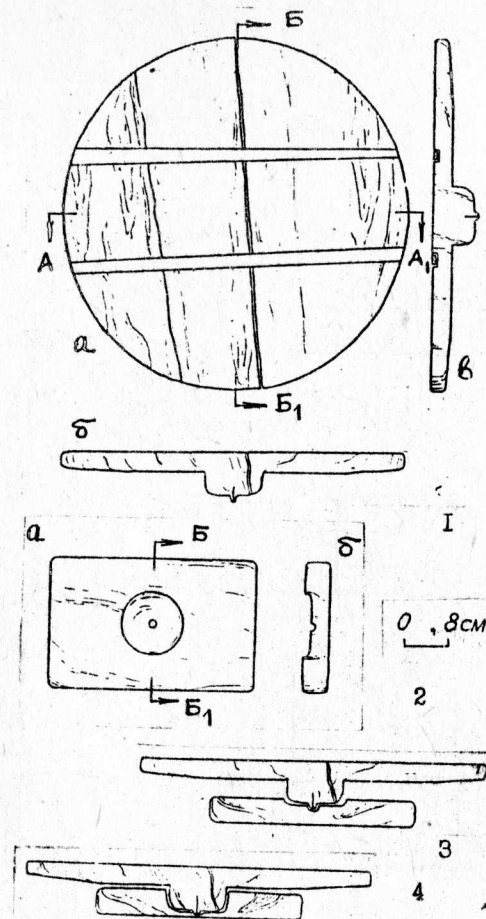


Рис. 4. Этнографический образец гончарного круга с начальной системой центрирования вращения из д. Домбарет в Северном Пакистане : I - рабочий диск круга /а - план, б, в - разрезы/; 2 - опора механизма /а - план, б - разрез/; 3 - общий вид круга после замены изношенного подшипника /разрез/; 4 - реконструкция общего вида круга в разрезе /до замены подшипника/.

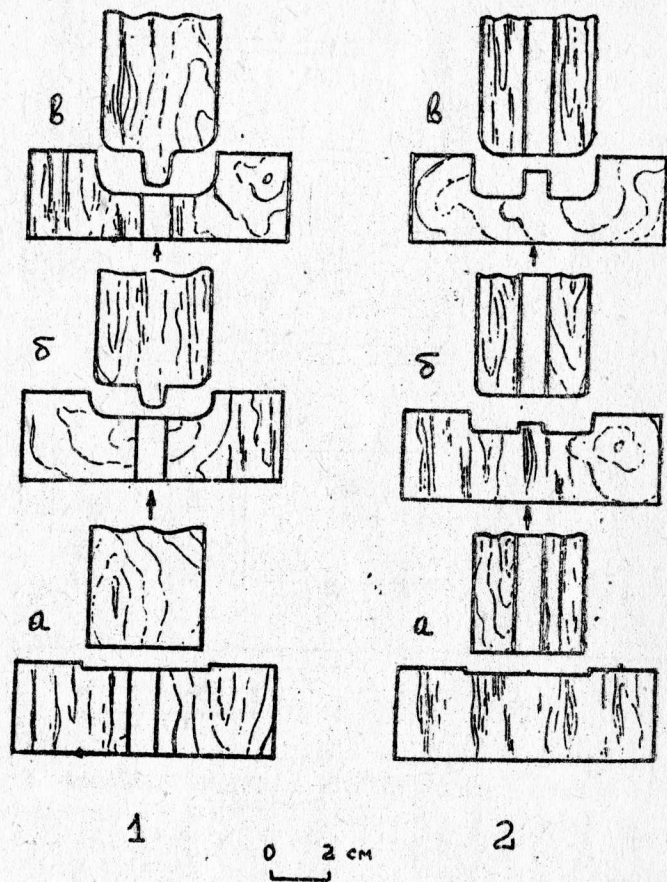


Рис.5. Схемы образования центровочного шипа в ходе экспериментов по трению и износу орудий со статическим подпигником с отверстием /1/ и с рабочим диском, имевшим сквозное отверстие /2/ : а - очерта- ния трущихся поверхностей перед началом эксперимен- тов, б - промежуточные состояния, в - конечные состо- яния, зафиксированные в экспериментах.

- 50 -

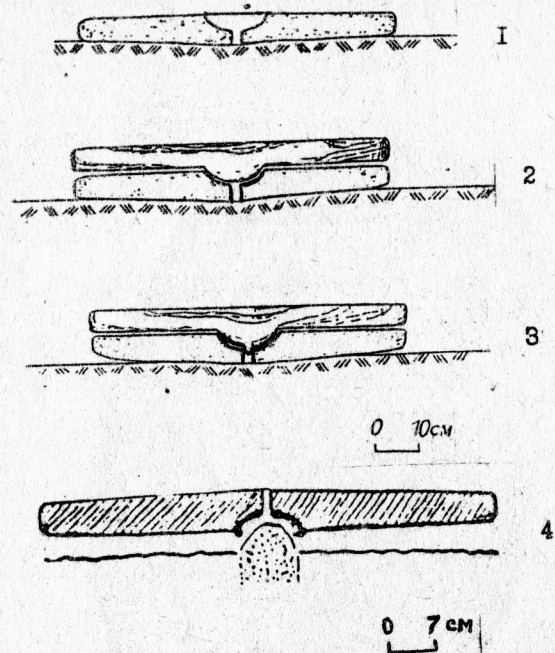


Рис.6. Реконструкция гончарного круга из Ура /Шумер/
 I - рабочее положение глиняного диска, найденного в раскопках;
 2 - первый вариант реконструкции - нецентрированная поворотная подставка;
 3 - второй вариант реконструкции - гончарный круг с началь- ной системой центрирования вращения;
 4 - реконструкция А.Рита.

- 51 -

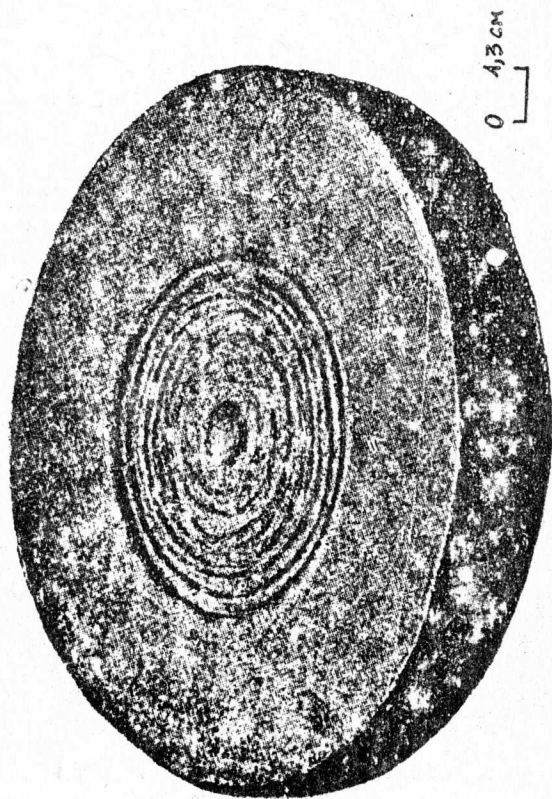


Рис. 7. Глиняный диск из раскопок в Гурнии (о. Крит), выполнявший функции опоры механизма.

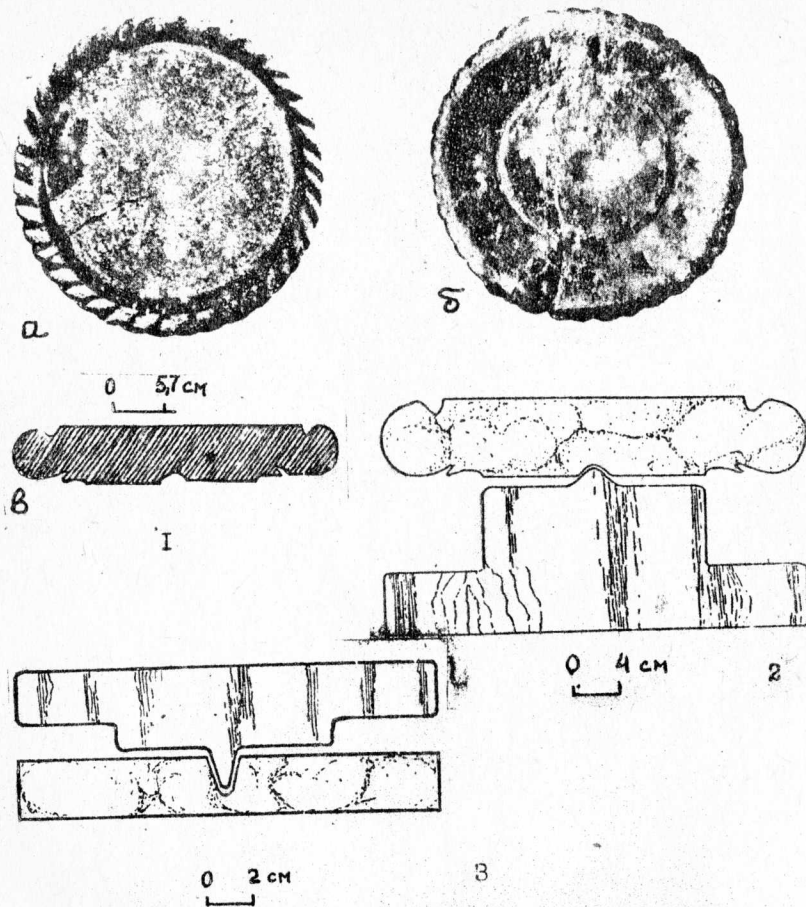


Рис. 8. Реконструкция критских гончарных кругов
 I - глиняный рабочий диск из раскопок в Гурнии : а - верхняя поверхность, б - нижняя поверхность, в - разрез;
 2 - реконструкция круга с глиняным рабочим диском и деревянной опорой; 3 - реконструкция круга с деревянным рабочим диском и глиняной опорой.

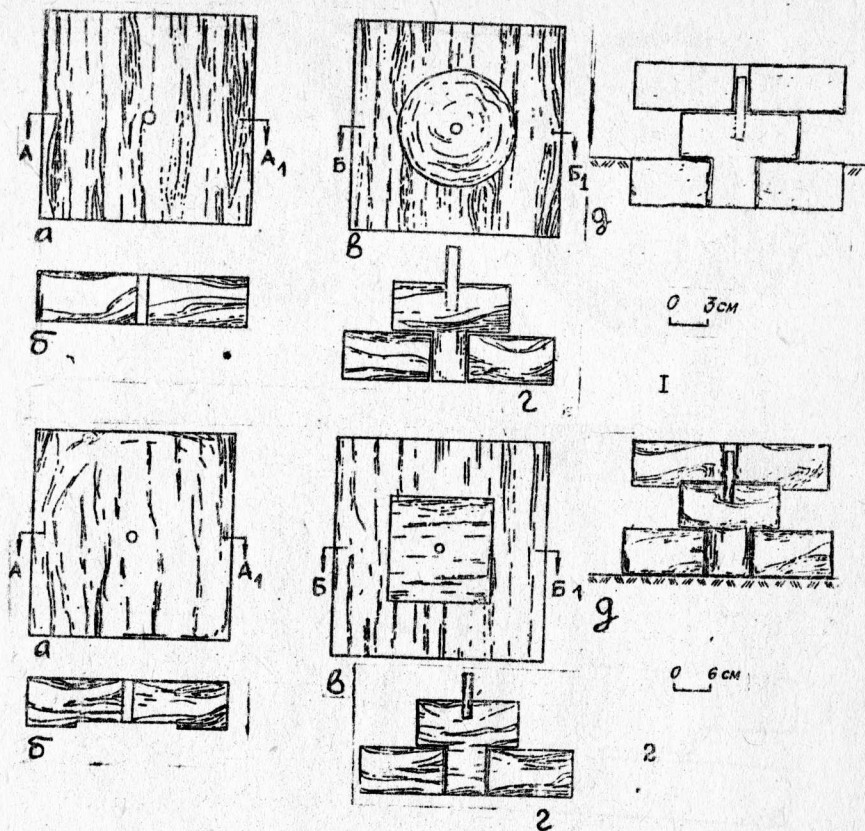


Рис. 9. Этнографические образцы гончарных кругов со статическими центровочными осями из поселения Клиру на о. Кипр: I - круг с вкопанным в землю основанием /опорой/: а, б - рабочий "диск" со сквозным отверстием /план и разрез/; в, г - опора механизма /план и разрез/, д - общий вид круга в разрезе; 2 - переносной вариант того же круга: а, б - рабочий "диск" со сквозным отверстием /план и разрез/, в, г - опора механизма /план и разрез/, д - общий вид круга в разрезе.

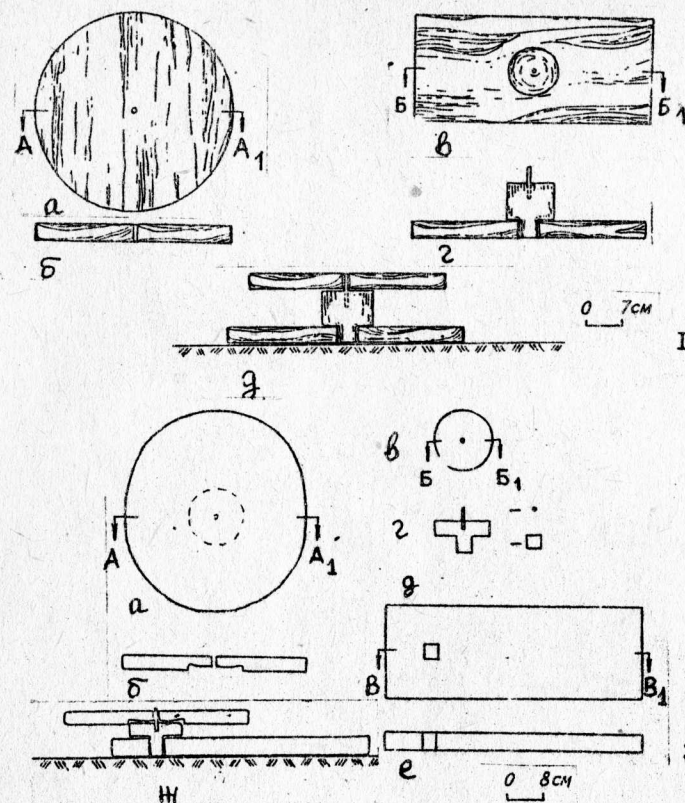
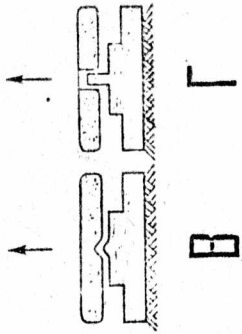


Рис. 10. Этнографические образцы гончарных кругов со статическими центровочными осями из поселений Фини и Айёс Димитриос на Кипре:

I - круг из поселения Фини: а, б - рабочий диск со сквозным отверстием /план и разрез/, в, г - опора механизма /план и разрез/, д - общий вид круга в разрезе; 2 - круг из поселения Айёс Димитриос: а, б - рабочий диск круга со сквозным отверстием /план и разрез/; в, г - центровочная ось с "плечиками" /план и разрез/, д, е - опора механизма /план и разрез/, ж - общий вид круга в разрезе.



А Б В Г

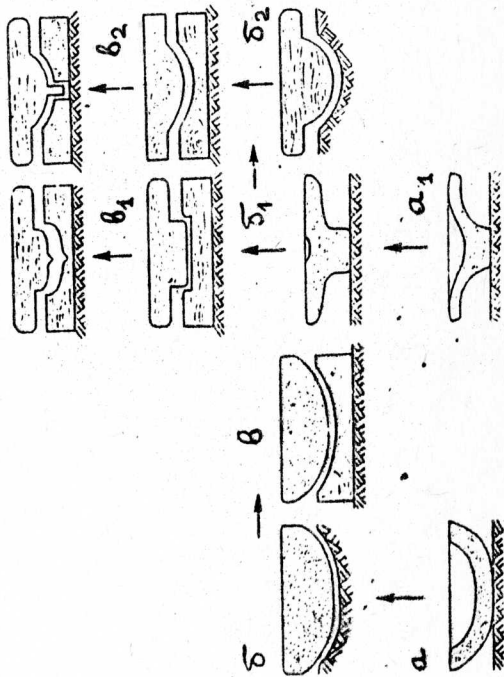


Рис. II. Общая схема эволюции нецентрированных поворотных столбиков /подставок/ в гончарные круги с начальными системами центрирования вращения /пояснения в тексте/.

Препринт

Рекомендовано к изданию
Ученым Советом Института истории и археологии
и НИСО УрО РАН

Ответственный за выпуск: Н.Р.Тихонова

Подписано в печать НС
Формат 60 x 84 1/16. Уч. изд. л. Усл. печ. л.
Бумага типографская. Печать офсетная.
Заказ Тираж 250 экз. Цена

Институт истории и археологии. Екатеринбург, 620026,
ул.Розы Люксембург, 56
Типография