

ОПИСАНИЕ, СРАВНЕНИЕ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ СОСУДОВ ЗАПАДНОГО ПРИБАЙКАЛЯ

В нашей прошлогодней статье (Николаенко, 2005) мы продемонстрировали опыт использования метода геометрической сегментации (МГС) для описания и первичного сравнения форм небольшой группы сосудов из археологических памятников Прибайкалья. В задачу эксперимента не входила какая-либо интерпретация полученных результатов, единственной его целью являлась проверка работоспособности самой методики, ее применительности и действенности, а также выявление недостатков, противоречий и расхождений с умозрительными построениями.

В целом, если рассматривать проделанную работу в качестве «пробного шара», следует признать ее в достаточной мере успешной, поскольку она подтвердила возможность сравнительного анализа форм сосудов на основе данных, полученных в процессе их сегментации, измерений и математического описания. Выявление морфологических качеств (расположения и форм сегментов), определяющих пространственные очертания сосудов, с последующим сопоставлением их математических характеристик позволяют устанавливать большую или меньшую степень близости (подобия, сходства) форм, создавая тем самым основания для дифференциации и группировки комплексов объектов, проведения сравнительных параллелей и, в дальнейшем, предположений о наличии между ними тех или иных связей.

Вместе с тем, как и следовало ожидать, практика актуализировала ряд недоработок и неудачных решений в логическом и математическом разделах исследования, исправить которые необходимо до того, как будет продолжен наш эксперимент. Поэтому в первой части нашей работы мы возвратимся на некоторое время к исходным позициям для внесения поправок и уточнений в теоретическую базу методики.

Характер и последовательность операций морфологического анализа

В создании единой системы морфологического анализа сосудов мы не можем использовать ни один из существующих в этой области образцов т.н. *описательных* (эмпирических, предметных,

аналитических и др.) классификаций, поскольку даже лучшие из них построены в диапазонах локальных форм, индивидуальны в подходах к материалу и специфичны в выборе и оценке признаков. В подавляющем же большинстве такие классификации сводятся к визуальному распределению объектов по принципу «похож - не похож», при этом формы сосудов принимаются как данность, а основаниями их различения служат наиболее заметные, разнохарактерные и далеко не всегда существенные признаки.

Что касается *теоретических* (концептуальных, нормативных, таксономических и пр.) схем классификаций, то они, как правило, не связаны с реальным археологическим материалом и, как следствие, уделяют минимум внимания аналитическому описанию объектов. Кроме того, в самих абстракциях встречаются такие логические неожиданности, как, например, противопоставление эмпирии и теории, определение индукции и дедукции как альтернативных, избираемых по желанию подходов (путей, ориентации) к организации исследования и едва ли не признание их полноценными, самодостаточными познавательными процедурами. Наконец, при общей методологической направленности всех рассуждений авторы коренным образом расходятся в трактовке основополагающих понятий - *классификации, систематизации, типологии* и др., их содержания и взаимосвязи, оперируя при этом произвольно избранными терминами, синонимичными по существу, но совершенно различными по форме его выражения. Вполне естественно, что подобные схемы, взятые в отдельности, непродуктивны, а возможность какого-либо обобщения мнений, объединения их в единое логическое целое представляется весьма проблематичной.

Мы, со своей стороны, относимся к формальным построениям с чисто прагматической точки зрения - не как к цели, а как к инструменту исследования, и опираемся на принципы элементарной, традиционной логики. Материалом исследования для нас является неограниченное, «размытое» множество сосудов, метод анализа которых найден и сформулирован, и задача состоит в установлении последовательности и

конкретизации содержания каждой из операции, совершаемых с отдельными объектами и их совокупностями.

Морфологический анализ сосудов, как и всякая аналитическая процедура, включает две стадии - *описательную* и *сравнительную*.

На первой из них каждый сосуд рассматривается в роли объекта исследования и подвергается анализу, целью которого является *выделение* качеств, присущих ему с точки зрения формы и строения, *измерение* свойств, образующих эти качества, и их *фиксация* теми или иными способами. Находя эти способы, мы получаем возможность словесного (или знакового), графического и математического выражения исследуемых *морфоструктур* для последующего их сравнения.

На стадии сравнения объектом исследования становится описанная нами часть множества сосудов, а выделенные в процессе анализа форм качества и их математические показатели используются как группообразующие признаки (качественные и количественные), позволяющие дифференцировать эти формы (морфоструктуры) в зависимости от характера их общности и степени близости.

Всю процедуру морфологического анализа, таким образом, можно определить как *анализ морфоструктур* объектов множества, т.е. их *морфоструктурное описание*, на первой стадии, и *анализ множества* объектов с точки зрения их морфоструктур, или *морфоструктурное сравнение*, - на второй.

Морфоструктурное описание сосудов

К сравнительной части анализа мы вернемся позднее, после внесения дополнений и коррективов в

процедуру описания, состоящую из нескольких различных по содержанию уровней и этапов (рис. 1).

На первом, *теоретическом*, уровне (уровень *формализации процедуры*) мы имеем дело, как было сказано, с неограниченным множеством объектов (сосудов) во всем разнообразии их форм, и, поскольку любая теория строится на наблюдении и обобщении эмпирических данных, в основе своей этот уровень может быть только эмпирическим. Здесь вырабатывается целостный взгляд на проблему, формируются понятия, отражающие основные качества и свойства исследуемых объектов, и создается словарь терминов (при необходимости - система кодирования), в которых они фиксируются (язык формализованного описания). Отсюда, по сути своей теоретический уровень является концептуальным для всего дальнейшего процесса анализа. На этом же уровне избирается или вырабатывается методика описания, устанавливаются последовательность и содержание ее операций. Таким образом, в отношении процедуры описания теоретический ее раздел мы определяем как *концептуально-методологический*, итогом которого становятся *номенклатура понятий* и изложение *методики*. И то и другое было представлено в наших предыдущих работах (Николаенко, 2004, 2005), в настоящий момент мы пытаемся упорядочить уже сказанное и усовершенствовать сделанное.

На следующем, *практическом*, уровне происходит описание объектов в рамках уже сформулированных условий (*формализация объекта*), вследствие чего этот уровень является *экспериментальным* по характеру совершаемых действий. В нем выделяются два этапа: качественное определение формы объекта

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСУДОВ

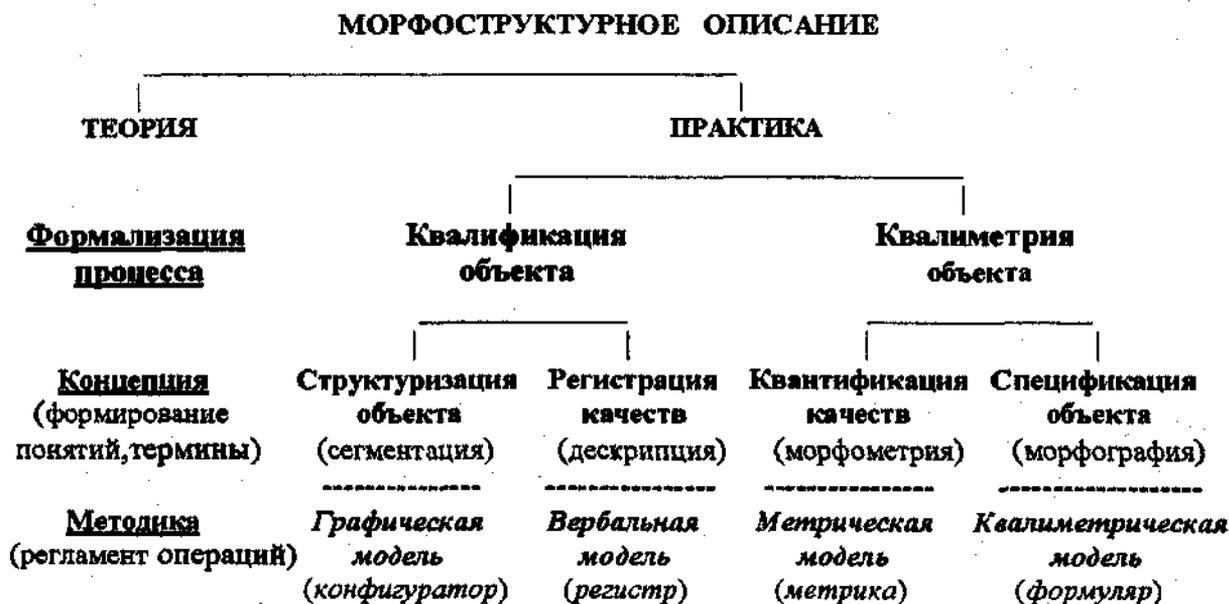


Рис. 1. Последовательность морфоструктурного описания сосудов

(сосуда), или его *квалификация*, и количественное выражение образующих эту форму качеств - *квалиметрия*.

Этап *квалификации* содержит в себе две ступени. На первой из них, аналитической, происходит *структуризация* формы объекта, выделение ее слагаемых, в нашем случае - *сегментов* геометрических фигур, являющихся носителями определенных морфологических качеств (элементы). Результатом структуризации становится сегментированная графическая модель сосуда (*конфигуратор*).

Вторая ступень заключается в синтезе выделенных качеств, их *регистрации*, то есть поэлементном описании (*описании*) выявленной морфоструктуры с использованием созданной предварительно номенклатуры понятий (словаря терминов): Это описание может быть сделано как в словесной, так и в знаковой форме, и выразится в вербальной (*регистр*) или символической (*код*) моделях сосуда.

Квалиметрический этап описания также включает в себя две ступени.

Квантификация (перевод качественных характеристик в количественные) подразумевает выделение свойств, образующих определенное морфологическое качество сосуда, измерение этих свойств и выражение их в абсолютных математических величинах. В рабочей терминологии мы именуем эту операцию *морфометрией*, поэтому таблица, заполненная результатами измерений (метрическая модель), называется *морфометрикой* (сокращенно - *метрикой*) сосуда.

Спецификация (или *морфография*) сосуда является подробным описанием его морфологических качеств через соотношения величин образующих эти качества свойств. Говоря иначе, это морфологическая характеристика сосуда, выраженная в математических терминах и относительных величинах. Таблица с морфографическими данными сосуда (*морфограмма*, она же *формуляр*) представляет собой квалиметрическую, или просто математическую его модель.

Метрика и формуляр сосуда, вместе взятые, составляют его *сертификат*, а в сумме с технологическими, хронологическими и другими характеристиками - его паспорт как основу накопления статистических данных (ирония по поводу терминов принимается). И в схеме аналитического описания, и в дальнейшей работе мы используем термины как общего плана, так и специальные, удобные и в большей степени соответствующие характеру операций.

Представив, таким образом, процедуру описания в целом, мы остановимся на отдельных ее этапах и уровнях, за исключением теоретического, поскольку, как уже было сказано, номенклатура понятий и основы методики изложены в предыдущих публикациях. В частности, мы коснемся тех разделов работы, которые не смогли развить в упомянутых публикациях, и тех, в которые мы собираемся внести необходимые коррективы.

Квалификация сосуда

Структуризация контура. Задача структуризации заключается в выделении

качественных составляющих формы сосуда, *морфем*, участвующих в построении его контура. Этими составляющими являются сегменты геометрических фигур, и весь цикл необходимых операций в рабочем порядке мы называем *сегментацией*, поскольку в данном термине отражается цель наших действий (так же как в термине *геометризация* - средство ее достижения). В практической же работе выделение сегментов - последняя из операций структуризации формы, ей предшествует ряд предварительных манипуляций с контуром сосуда, суть которых можно определить как его *графическое моделирование*.

Многочисленные деформации фигуры лепного сосуда часто приводят к неоднозначному восприятию его контура. Расхождения в конфигурациях вертикальных сечений бывают настолько выразительными, что при каждом повороте сосуда мы видим иную, видоизмененную форму, позволяющую другим образом истолковать ее геометрию.

Однако возникшие в ходе изготовления сосудов дефекты не заслоняют изначальной заданности и относительной устойчивости их форм в общих чертах, доступных зрительному восприятию. Наша задача заключается в устранении искажений и восстановлении, по мере возможности, «первозданной» фигуры сосуда для последующей ее сегментации, измерений и математического описания. С этой целью мы задержимся на способах восстановления деформированного контура, отметив вначале, что употребляя термин «профиль», мы подразумеваем под ним незамкнутую линию, характеризующую конфигурацию сосуда между верхней и нижней его границами. Проще говоря, профилем мы называем половину контура.

Для перенесения профиля сосуда на бумагу мы используем несложное устройство - вертикально укрепленный на штативе планшет с подвижными в горизонтальной плоскости спицами, позволяющими фиксировать точки поверхности сосуда через 5-10 мм. Поворачивая сосуд определенное количество раз, мы снимаем от четырех до восьми не совпадающих между собой проекций профиля, которые рассматриваются как отклонения от некоей исходной фигуры, подлежащей восстановлению. Суммарно все деформации этой фигуры (исключая микрорельеф ее поверхности) можно определить как

а) частную асимметрию контура, когда ни один из его диаметров не делится центральной осью на равные половины (за центральную ось мы принимаем линию, соединяющую центры дна и устья сосуда);

б) общую асимметрию, под которой мы подразумеваем отклонение самой центральной оси от строго вертикальной линии, поднятой из центральной точки дна (иначе говоря, смещение корпуса сосуда относительно его днища).

Устранение всех видов асимметрии мы определяем как *реформацию* контура сосуда, включающую в себя операции.

1. *Усреднение линии контура (медиация)*. На произвольном расстоянии, с любой стороны точечных профилей (на схематичном рис.2 их четыре) проводим

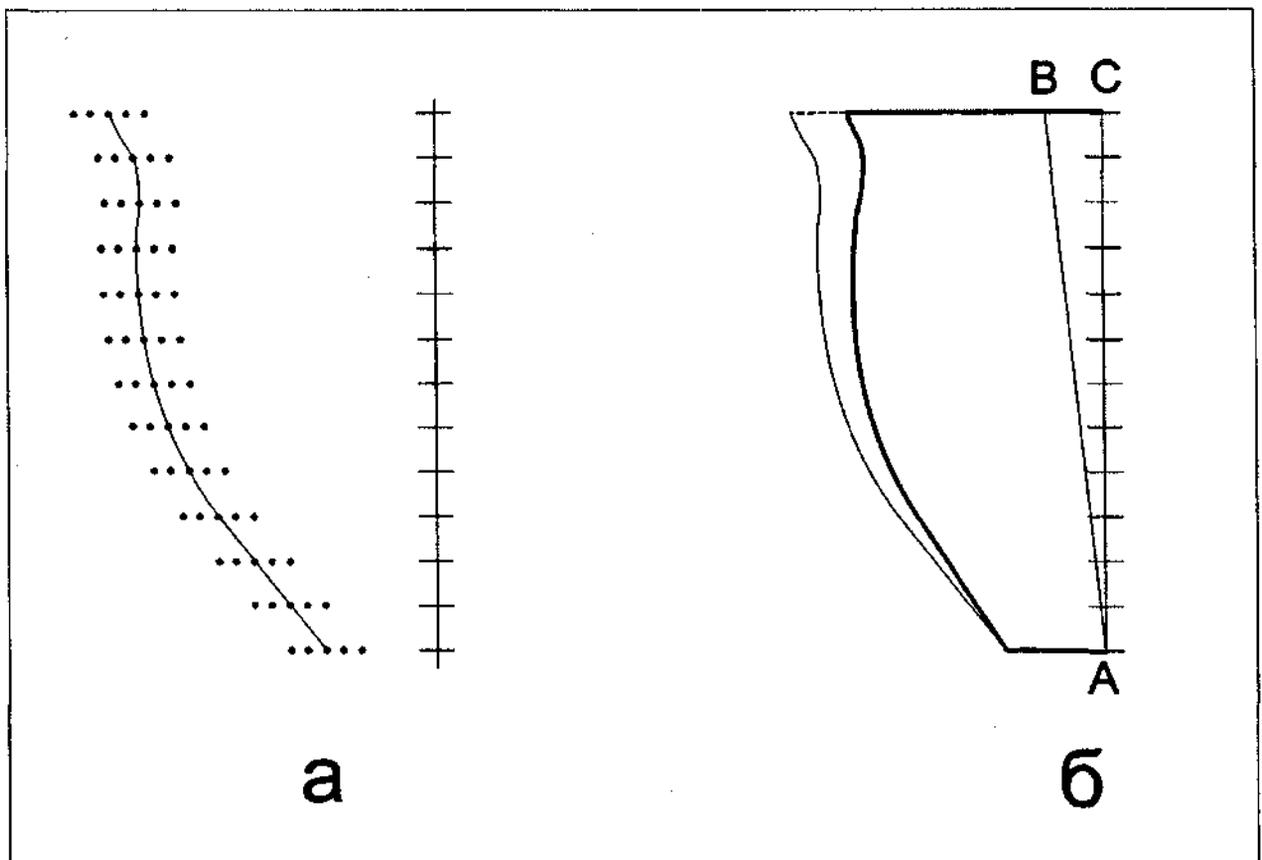


Рис.2. Реформация контура сосуда: а - медиация; б-репозиция

вертикальную линию - условную ось симметрии. Измеряя расстояния от нее до каждой из точек одного уровня, высчитываем среднее арифметическое их значение, после чего откладываем от условной оси полученную величину и отмечаем на рисунке точку *усредненного* профиля (рис. 2а). Все полученные таким образом точки по окончании работы (или в процессе ее) желателно перенести на чистый лист бумаги.

2. *Перемещение линии контура (репозиция)*. Рассчитав среднее значение диаметров устья и дна сосуда, откладываем полученные величины от крайних (верхней и нижней) точек усредненного профиля, отмечая их центры (рис. 2б). Соединив эти центры, мы получаем *ось симметрии усредненного контура* (АВ), а подняв перпендикуляр из центра линии дна, мы восстанавливаем *истинную, вертикальную ось симметрии* (АС). Расхождение между ними является величиной смещения корпуса сосуда.

Для ликвидации этого смещения требуется измерить расстояние от каждой точки профиля до наклонной оси АВ, а затем восстановить все точки на том же расстоянии от вертикальной оси АС.

Отразив точки восстановленного профиля зеркально по другую сторону вертикальной оси, мы получаем *реформированный* контур сосуда, однако для дальнейших построений нам достаточно его половины. Соединять точки не надо, это произойдет в процессе геометрической обработки контура.

Подобная работа не обязательна, если мы анализируем сосуда, изготовленные на гончарном круге и имеющие в большинстве случаев устойчивую

конфигурацию. Однако для лепных сосудов в процессе моделирования их контуров эти операции являются первым и необходимым его шагом, описанию которого мы не уделили должного внимания в начале нашего эксперимента (Николаенко, 2004).

Следующий шаг графического моделирования контура - его окончательная *денатурация*, включающая в себя два приема: *геометризацию* и *сегментацию*, которые, в свою очередь, создают условия для дальнейшего, математического, моделирования (морфометрии и морфографии). Эти приемы уже описаны нами (там же, С43, Приложение 1), поэтому мы остановимся только на нескольких моментах, требующих отдельного пояснения.

Подбирая к определенному участку поверхности сосуда соответствующую ему дугу окружности (речь идет о сфероидальных элементах форм), кривизна которой выражается отношением единицы к радиусу ($1/R$), мы можем встретиться со случаем довольно большой (в цифровом выражении) вариальности допустимых значений (R), особенно при слабой кривизне поверхности. Интервал этих значений (5-10 мм и более) позволяет принять несколько решений, что приводит к сомнениям в правильности выбора.

Объясняется это следующим образом. Близкие по своей кривизне дуги, центры которых находятся на одной прямой, на определенном протяжении фактически совпадают и визуально не различаются. Расхождение их становится заметным за пределами сегмента, который мы рассматриваем в качестве элемента формы, и чем меньше высота этого сегмента, тем короче дуга его поверхности и тем больше

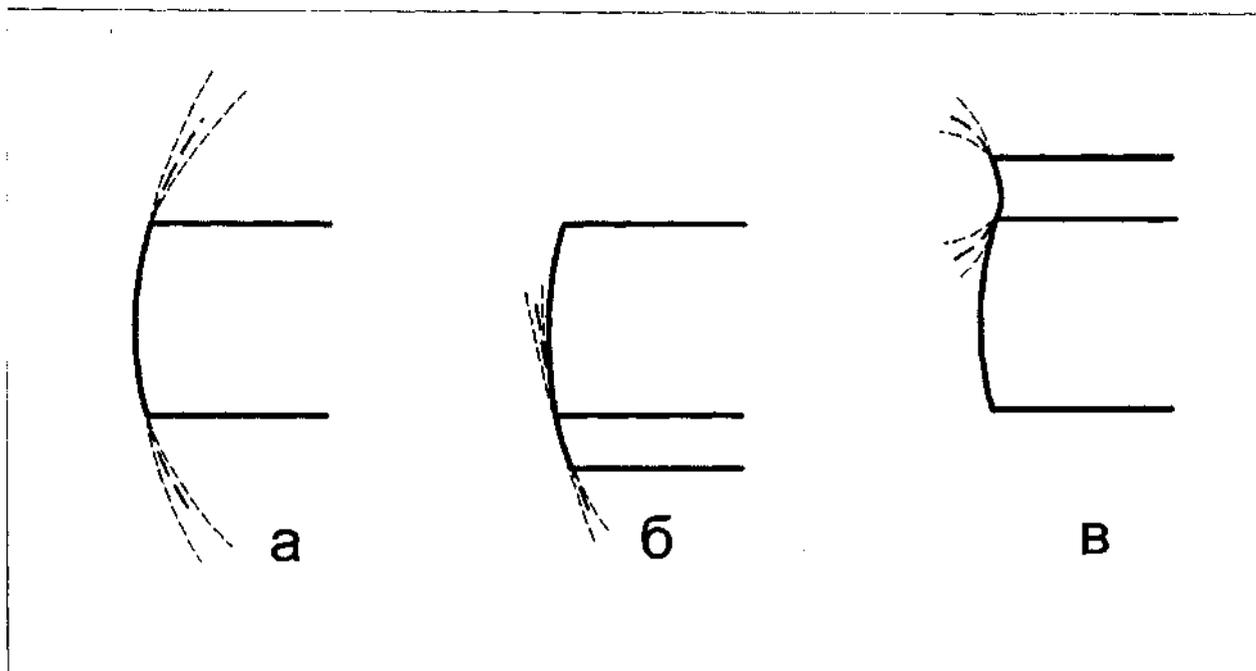


Рис.3. Геометризация контура сосуда: а,б - корпуса; в - транзитора

вариантов значений радиуса она допускает. К тому же, при слабой кривизне поверхностей дуги их приближаются к прямой и различия между ними становятся еще менее заметными.

Однако показатели кривизны этих поверхностей, выраженные относительными величинами, а в дальнейшем - их соотношения, отличаются друг от друга в крайне малой степени (тысячные, реже сотые доли единицы), поэтому мы вправе использовать любое из допустимых (максимальное, минимальное) значений радиуса или же его среднеарифметическую величину, отметив при этом возможные допуски в большую и меньшую стороны (плюс-минус).

Эти допуски будут использованы при завершении процесса для окончательного установления точек сопряжения данной дуги (поверхности элемента) с дугами (поверхностями) соседних элементов, что и определит в конечном счете близкие к реальным величины их радиусов (рис. 3а,б,в).

В итоге, ликвидировав «гримасы» деформаций и приведя поверхность контура сосуда к геометрическим формам, мы видим его таким, каким его хотел бы видеть, сознательно или подсознательно, его изготовитель.

Следует помнить, что мы не ищем законченные, идеальные формы в контуре сосуда, а замещаем его участки приближенными к ним по форме геометрическими фигурами, соответственно обозначая свои действия термином *геометризация*. В результате этих действий перед нами предстает его *геометризованная графическая модель*.

В процессе геометризации, установив центры окружностей, дуги которых участвуют в образовании поверхности сосуда, мы находим точки сопряжения этих дуг, или дуг с отрезками прямых, артикулируя тем самым линию профиля, разделяя ее на участки с различными свойствами форм поверхностей (там же, Приложение 1).

После завершения операций графического моделирования *сегментация* контура превращается в элементарную чертежную операцию - достаточно соединить точки сопряжения выделенных участков поверхности на обеих сторонах контура, отметив тем самым границы сегментов. Таким образом мы получаем полностью абстрагированную от своего объекта *сегментированную графическую модель (конфигуратор)*, наглядно представляющую собой совокупность его морфологических качеств, или его *качественные признаки*.

Во всех дальнейших операциях эта графическая модель, т.е. реформированный и денатурированный контур сосуда, будет служить посредником (медиатором) между исследователем и реальным объектом.

Еще один момент, требующий предварительной оговоренности, связан с особенностями геометризации и сегментации верхней, надстроечной, части сосуда - *транзитора*. В предложенной нами номенклатуре понятий (Николаенко, 2004: 35) мы исходили из возможности существования этого компонента в развитых, специализированных его формах - геометрически выделяемых устья, горла, флексуры (сужающейся вогнутой поверхности) или их сочетаний, общее назначение которых заключается в придании направленности потоку содержимого при заполнении и опорожнении сосуда.

Однако в сосудах, относящихся к периоду раннего, домашнего гончарства, мы встречаем скорее прообразы этих элементов, их рудименты, чем самостоятельные, функционально обусловленные детали. Необходимого эффекта изготовитель достигал самым простым и доступным способом, зачищая, вытягивая и отгибая край отверстия формируемого сосуда. Пальцы изготовителя, главный инструмент производства, и определяли, очевидно, небольшие размеры и, как правило, слабую профилированность

поверхности нового компонента - примитивного подобия устья и флексуры.

В общепринятой терминологии эта деталь именуется *венчиком*, но, как нам кажется, ей больше подошло бы название *оборок* (того же корня, что и *оборка*), заимствованное из словаря русских техницизмов и обозначающее невысокий бортик, ограждающий край отверстия люка цистерны или корабельного трюма.

Мы остановились на данном вопросе по той причине, что в процессе моделирования таких фигур возникают сложности, связанные с очень небольшими их размерами, нечеткой конфигурацией и наличием рельефных деформаций (утолщений, валиков и пр.). Количественные показатели выделенных элементов маловыразительны и неубедительны в своей достоверности, а чертежные работы затруднительны.

Столкнувшись на практике с этой проблемой, мы решили взглянуть на нее с тех же позиций, с каких смотрели на технику создания интересующей нас детали, т.е. представить ее с точки зрения геометрии таким же цельным образованием, как и с точки зрения способа изготовления. В этом смысле ее можно рассматривать как лигатуру, двойственная функция которой (сужать и расширять отверстие) реализуется в одной геометрической фигуре с вогнутой поверхностью (глобoid) и характеризуется единими, общими для всей фигуры математическими показателями (рис.3в). Деление ее с функциональных позиций на устье и флексуру происходит, как и во всех других случаях, по линии наименьшего диаметра, горловины, или, в предлагаемой нами терминологии, *контрактуры* (от лат. *сужение*), и для характеристики этих отдельных *функциональных элементов* достаточно соотношения их высот.

Что касается т.н. *венчиков*, то под этим термином, в полном соответствии с его смысловым значением (венец, корона), мы понимаем утолщение верхнего края сосуда, выпуклое кольцевидное обрамление его отверстия, каким бы элементом ни заканчивался сосуд. Независимо от формы в сечении и наличия орнамента,

основное предназначение венчика - укрепление края отверстия, поэтому мы относим его к дополнительным, поверхностным функционально-техническим элементам сосуда (аксессуарам) и не учитываем его в процессе геометризации так же, как и другие (декоративные) рельефные детали.

Найдя дугу, соответствующую изгибу поверхности элемента (имеется в виду вогнутая поверхность неразъемной комбинации *устье-флексура*), мы продолжаем ее до пересечения с верхней границей сосуда, срезая выпуклость и возвращая краю сосуда его изначальный вид (рис. 4а). В некоторых случаях, при отсутствии венчика или его определенной конфигурации, этими же действиями мы восстанавливаем срезанный край сосуда (рис. 4б).

В результате диаметр устья, величиной которого мы оперируем впоследствии, становится *исчисленным*, расчетным, пропорционально близким к диаметру внутреннего профиля элемента (с поправкой на толщину его стенок).

Вернуться к анализу форм венчиков можно после дифференциации самих сосудов. При этом, на наш взгляд, особенности их конфигураций в большей степени свидетельствуют о применении тех или иных приемов обработки (округление, срез и др.), чем о стремлении изготовителя придать им геометрическую законченность.

Регистрация качеств. Подбирая термины описания, соответствующие определениям используемых понятий, мы старались отразить в них пространственное взаиморасположение элементов и, по мере возможности, их значимость (*радикал*), форму (*верхний свод, нижний свод, верхняя и нижняя флексуры*) или функцию (*устье, база*). Таким образом, в каком бы порядке ни происходило перечисление элементов сосуда, это будет структурированное описание, не требующее дополнительных указаний о их местоположении.

Если в процессе описания вербальная модель (регистр) приводится без графического сопровождения, к каждому ее термину следует добавить общую

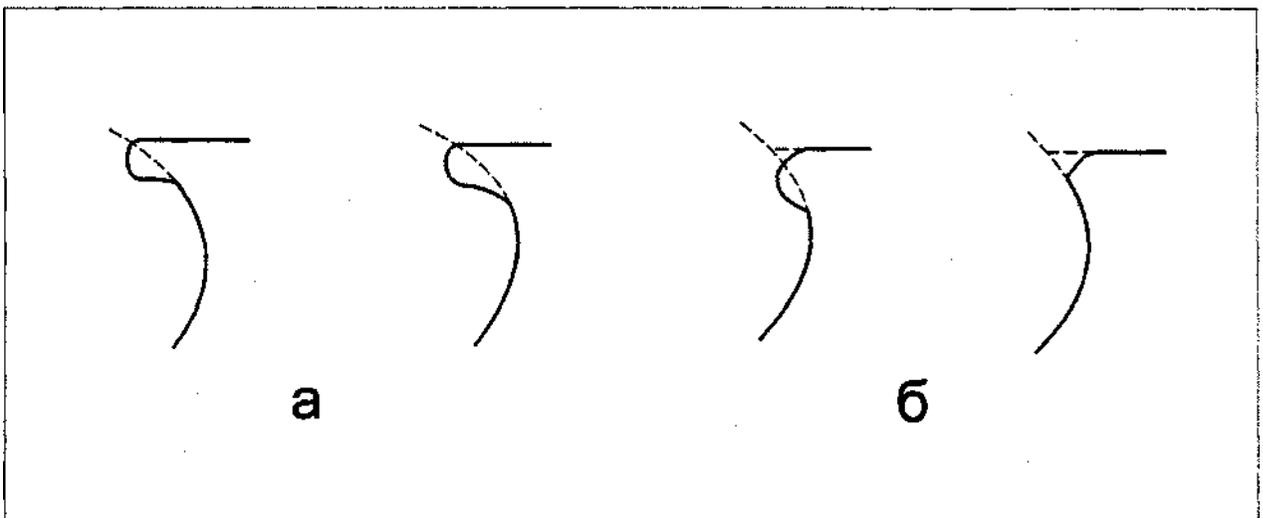


Рис. 4. Геометризация края сосуда: а - срез выступа; б - восстановление края

характеристику формы элемента (напр. *радикал - сфероид вытянутый*). Если же регистр сопровождается метрикой или формуляром, необходимость в указании формы отпадает, т.к. о ней сообщают математические термины и количественные показатели в таблицах.

Унифицированная система кодирования может потребоваться в том случае, если речь пойдет о статистической обработке больших массивов материала. Пока же мы обходимся сокращениями терминов (У - устье, Р - радикал и т.д.).

В словарь описания мы вводим случайно пропущенный в номенклатуре термин *контрактура* (от лат. *сужение*) - минимальный диаметр проходной части сосуда, *горловина*. Кроме того, нам хотелось бы заменить предложенные когда-то тяжеловесные эквиваленты *горла* и *ножки* (*коллиматор* и *суппорт*) легкими в произношении и устоявшимися в русских технических словарях терминами *тубус* или *тубула* (от лат. *труба, трубка*, техн.) и *фуст* (от итал. *ствол, стержень*, архитект.).

Формализованный язык не способен вытеснить рабочий жаргон, как литературная речь не вытесняет разговорной. Однако он необходим как инструмент анализа и структуризации объектов, поскольку *шейки, ножки, уши* и пр. являются слишком неопределенными, аморфными по содержанию обозначениями.

Квалиметрия сосуда

Квантификация качеств (морфометрия). В задачу *морфометрии* входит измерение в абсолютных величинах свойств выделенных элементов формы. К этим свойствам относятся как простые, выражающие пространственную протяженность элемента и измеряющиеся непосредственно (высоты и диаметры), так и сложные (уклон и кривизна поверхности), измерение которых происходит опосредованно, через измерение их составляющих (тех же высот, диаметров и радиусов). Перечисление морфем в порядке их расположения (термины или символы) и числовые характеристики их свойств создают *метрическую модель* сосуда (основу полной математической модели).

Необходимые изменения в этот раздел анализа были внесены в предыдущей статье (Николаенко, 2005: 17). Мы старались, с одной стороны, обойтись минимальным количеством снимаемых данных, с другой стороны, эти данные должны в максимальной степени отражать элементарные свойства объекта, соотношения которых позволяют зафиксировать в математической форме его качественные признаки для последующего сравнения по ним исследуемых сосудов. Критерием достаточности метрических показателей служит возможность графического восстановления на их основе контура описываемого сосуда.

Прежде чем перейти к следующему этапу описания, коротко напомним значения символов, используемых в создании метрической модели (рис. 5, цифры округленные).

(RВ) и (Rr) означают радиусы кривых линий (дуг окружностей), выражающих форму поверхности элемента-сфероида в вертикальной и горизонтальной плоскостях. (H) и (h) означают соответственно высоту всего элемента и высоту его части от верхней границы до линии максимального или минимального (для глобидов) диаметров. Эта высота измеряется в тех случаях, когда элементом является *центральный* сегмент исходной геометрической фигуры.

(D) и (d) означают большой и малый диаметры элемента, верхнюю и нижнюю его границы, которые в зависимости от уклона поверхности элемента могут меняться значениями «большой-малый». Кроме того, будучи смежными для двух элементов, диаметры могут быть одновременно большими для одних и малыми для других, что видно из таблиц метрических данных.

В пустующем верхнем левом углу метрики (образец на рис.5) может быть проставлен порядковый номер описываемого сосуда.

Спецификация объекта (морфография). Этот раздел нашей работы подвергался наибольшему изменению в процессе выработки подхода к операциям сравнения сосудов.

Именно в морфографический раздел анализа мы попытались внести ряд поправок, касающихся отдельных формул описания (Николаенко, 2005:16,17). Меняя их содержание, мы стремились к упрощению процесса анализа множества сосудов, однако, как выяснилось на практике, это привело к неполноте их описания и соответственно сравнения. По этой причине внесенные изменения дезавуируются, и мы возвращаемся к прежним формулировкам математических показателей, усовершенствовав при этом систему описания и расширив пределы ее возможностей.

Задачей *морфографии* является выражение качества (формы) каждого из элементов сосуда через соотношения числовых характеристик их свойств. Коэффициенты, представляющие эти соотношения, отражают отдельные стороны формы элемента как сегмента определенной геометрической фигуры, и в дальнейшем служат его *количественными* признаками. В результате морфографического анализа сосуда мы получаем математическую, *квалиметрическую*, его модель, которая и участвует, наряду с графической моделью, в последующих операциях сравнительного анализа морфоструктур. Весь процесс морфоструктурного описания сосудов, таким образом, можно рассматривать как их поэтапное дескриптивное моделирование.

Часть коэффициентов, условно называемая описательной, фиксирует результаты внутриэлементных соотношений свойств и характеризует собственно сегмент геометрической фигуры. Другая часть регистрирует соотношения свойств разных элементов (сравнительные, или межэлементные коэффициенты), и, чтобы отличать их, первые мы обозначаем как *модули* (М), а вторые как *коэффициенты* (К) с соответствующими индексами. Количество модулей ограничено для каждой из форм,

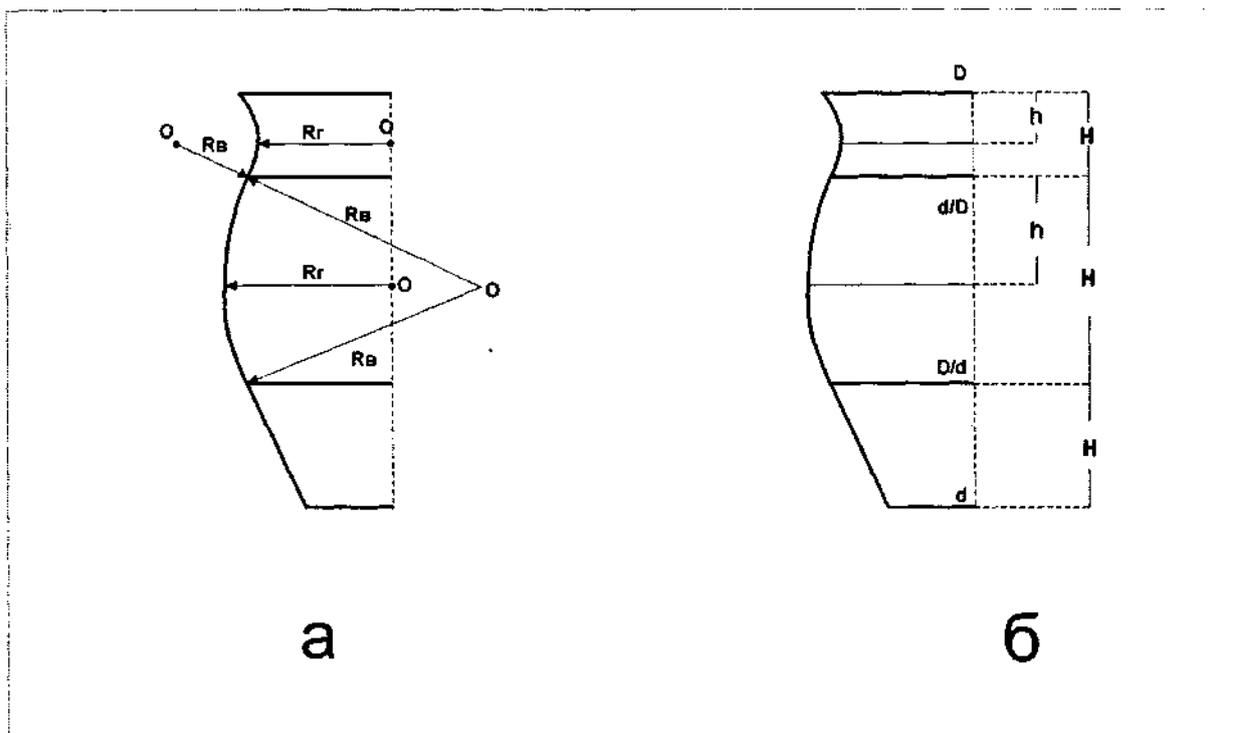
в отношении коэффициентов заметим, что оперируя имеющимися у нас минимальными исходными данными, можно получить около двух десятков соотношений. Все они способны сыграть свою роль в сравнительном анализе сосудов, однако для описания, первичного сравнения и дифференциации их форм достаточно нескольких. Количество остальных коэффициентов и соотносимые в них свойства определяются задачами и масштабом исследования. Эффективность используемых показателей проверяется возможностью графического восстановления по ним контура сосуда.

Что касается содержания и значимости минимального комплекта количественных признаков сосуда, то они формулируются следующим образом (рис. 5).

Модуль радиальности (M_p) характеризует степень вытянутости или уплощенности исходной геометрической фигуры элемента (сфероида, глобоида), если элемент представлен центральным сегментом этой фигуры и является, по сути, ее *стереометрической* оценкой. Модуль радиальности определяется отношением кривизны поверхности элемента в горизонтальной плоскости к кривизне ее в вертикальной плоскости. Кривизна линии выражается

отношением единицы к радиусу окружности, частью которой (дугой) является данная линия. Отсюда, $M_p = 1/R_r$; $M_p = R_e/R_r$. Значения M_p большие единицы означают определенную степень вытянутости (экспрессии) фигуры, меньшие, соответственно, ее уплощенности (депрессии).

Модуль экваториальности ($M_э$) регистрирует положение экватора центрального сегмента сфероида (или наименьшего диаметра глобоида, как части экватора исходной фигуры) относительно его границ, устанавливая тем самым преобладание верхней или нижней его части в формировании контура элемента и общее *направление* уклона его поверхности. Модуль экваториальности сегмента выражается отношением высоты его верхней (надэкваториальной) части к нижней (подэкваториальной), $M_э = B/H - B$. Для сфероидов большие единицы значения $M_э$ указывают на низкое положение экватора, большую высоту надэкваториальной части сегмента и на *схождение* (конвергенцию) сторон вписанной трапеции, т.е. *внутренний* уклон боковой поверхности сосуда. Меньшие единицы значения фиксируют обратную ситуацию - преимущество в высоте нижней части сегмента, *расхождение* (дивергенцию) сторон вписанной трапеции, *внешний* уклон боковой



Регистр № 1	М е т р и к а						Ф о р м у л я р						
	R_r	R_b	H	h	D	d	M_p	$M_э$	M_b	M_y	Кк	Кв	...
Транзитор	80	50	55	30	90	90	0,63	1,20	0,61	0,00	0,31	0,92	
Радиал	110	160	125	65	90	90	1,46	1,08	1,39	0,00	--	--	
Нижн.свод	--	--	80	--	90	55	--	--	1,10	0,22	--	1,33	

С е р т и ф и к а т

Рис.5. Измерения и математическое описание сосуда

поверхности. В указании направления уклона поверхности глобидов (описанная трапеция) значения Мэ имеют противоположный смысл. Данный показатель избавляет от необходимости вводить в описание дополнительные символы, характеризующие общий уклон кривых поверхностей элементов (черно-белые треугольники, которые мы использовали в начале нашей работы).

Модуль высоты (Мв) сообщает о собственной относительной высоте сегмента и выражается для цилиндрических соотношением $M_b = H/D$, для всех остальных фигур - формулой $M_b = H : (D+d)/2$. Большие или меньшие единицы значения Мв соответствуют пропорциям сегмента, его уплощенности или вытянутости.

Модуль уклона (Му) указывает *величину* уклона поверхности сегмента от вертикальной оси (половину величины конусности исходной фигуры) и вычисляется как $M_y = D-d/2 : H$. Пограничное его значение равняется единице (угол в 45 градусов).

Коэффициент кривизны (Кк) является результатом сравнения кривизны поверхности данного элемента (сегмента) с кривизной поверхности предшествующего ему, начиная с радикала, и выражается соотношением радиусов их дуг в вертикальной плоскости, $K_k = R_{B_3} / R_B$ или R_{B_2} / R_{B_1} . Регистрирует изменение изгиба поверхности, характер и степень этого изменения (значения большие единицы означают выпрямление поверхности на данном участке, уменьшение ее кривизны, и наоборот).

Коэффициенты высоты (Кв) с соответствующими индексами могут обозначать различные соотношения высот элементов и компонентов в зависимости от задач анализа. Мы ограничились одним показателем, оговорив его содержание для элементов (компонентов) верхней и нижней по отношению к экватору частей сосуда.

Кв транзитора означает соотношение его высоты (Н) с высотой верхней, надэкваториальной части корпуса сосуда, из которой и за счет которой он формируется. Чаще всего эта высота совпадает с высотой верхней части радикала (h), поэтому основная формула выглядит как $K_b = H \text{ тр./} h \text{ рад.}$ В исключительных случаях, когда надэкваториальная зона выражена другой геометрической фигурой, или же эта фигура дополняет верхнюю часть радикала (верхний свод), формула преобразуется в $H \text{ тр./} H \text{ в.св.}$ либо $H \text{ тр./} H \text{ в.св.} + h \text{ рад.}$

Кв верхнего свода, если он выражает собой всю верхнюю часть корпуса, определяется как $K_b = H \text{ в.св./} H \text{ рад.}$ и заменяет собой показатель Мэ радикала. Если же он представляет только часть надэкваториальной части корпуса, то его $K_b = H \text{ в.св./} h \text{ рад.}$

Кв нижнего свода, форма и размеры которого взаимосвязаны с формой и размерами нижней части радикала, означает соотношение его высоты с высотой этой части и выражается формулой $K_b = H \text{ н.св./} H-h \text{ рад.}$

Кв цоколя (базы) вычисляется аналогично Кв транзитора, однако если цоколь не составляет

геометрического целого с корпусом сосуда, т.е. не участвует в его формообразовании, его можно сравнивать и с общей высотой корпуса, оговорив эту формулу ($K_b = H_{ц.} / H \text{ корп.}$).

Как мы уже отмечали, для более подробного описания можно вводить новые показатели, характеризующие другие соотношения уже известных нам высот и диаметров элементов.

Если сертификат сосуда представлен только его формуляром, то в левый верхний угол таблицы следует поместить две цифры, например, 32/60, означающие абсолютные величины высоты и экватора радикала, равного двум его радиусам в горизонтальной плоскости (в мм). Эти цифры, при необходимости, послужат ключом для графического восстановления контура сосуда в реальном или заданном масштабе на основе известных из формуляра соотношений величин его элементов. Используемых нами модулей и коэффициентов вполне достаточно для этого, и их же достаточно для дифференциации сосудов по количественным признакам форм.

Морфоструктурное сравнение сосудов

К сравнительному анализу форм исследуемого комплекса сосудов мы приступаем оперируя вербальной формулой (регистром) и двумя структурированными моделями каждого из них - графической и математической.

В последовательности процедур и операций морфоструктурный анализ множества близок к анализу единичного объекта, отличаясь, конечно же, их содержанием, поскольку объектом становится собственно *множество* предметов, связанных единством основной функции (сосуды). Неограниченная и разрозненная их масса, частью которой является данный комплекс, нуждается в упорядочении, координации на общих принципах, которые, как и предыдущем случае, вырабатываются на теоретическом уровне, но исходят из результатов начальной стадии эксперимента (аналитического описания *предметов* по определенной методике). Поэтому в процессе сравнения мы должны использовать только собственные, в первую очередь существенные, признаки предметов, характерные для всего множества. Выделение таких признаков и их формализация означают создание языка описания *множества*, а описание множества формализованным языком подразумевает его структуризацию.

Таким образом, теоретический уровень сравнительного анализа остается уровнем формализации процедуры исследования, ее концептуализации и принцициализации (рис. 6).

На *теоретическом* уровне формируются понятия сравнительного анализа, то есть определяются области выделения признаков, общее их содержание и значимость как оснований разграничения, после чего избирается способ (принцип) организации множества как объекта и устанавливаются ранги (категории) сравнения. В итоге создается концептуальная схема (сетка отношений, структурная решетка и пр.)

неограниченного множества. Весь цикл теоретических операций обозначается одним термином - *таксономия*.

Кроме того, здесь вырабатываются процедурные *нормативы* (характер и последовательность операций, специфические условия сравнения и т.д.), а также оперативный лексикон, поэтому весь теоретический раздел работы можно определить как *нормативно-таксономический*.

Практический, экспериментальный уровень (*формализация объекта*) **включает в себя две** процедуры, содержание которых вызывало и вызывает немало разногласий по причине терминологических и методологических расхождений в их оценке. В нашей интерпретации они обозначены как *классификация* и *дифференциация* предметов множества.

Мы намеренно избегаем терминов *система*, *систематизация* и др., за которыми прочно закрепились **понятия установления связей взаимодействия**, в то время как *классификация* подразумевает выявление *отношений*, то есть сходства, близости предметов по определенным категориям признаков, а *дифференциация*, в свою очередь - обнаружение различий между ними в рамках каждой из категорий.

Узким местом экспериментов в области классификаций является логическая неразделенность двух последовательных и взаимосвязанных процессов, концептуального (сущностный анализ предметов, нахождение принципа и установление категорий их сравнения) и процедурального на его начальной

ступени (конкретизация и категоризация признаков сравнения как инструментов дальнейшего анализа множества). Первый из них относится к области теории, оперирующей универсалиями, второй же - к практической, экспериментальной деятельности, к той ее части, на которой происходит поиск необходимых признаков, их овеществление, *реификация* (Тульчинский, Светлов, 1979), оценка и распределение в соответствии с уровнями создаваемой классификации. Следующей ступенью, операцией, вытекающей из сделанного, должно стать упорядочение материала исследования с помощью градуированной шкалы признаков и выделения в нем предметов, обладающих конечным для каждого из уровней набором отличий.

В действительности операции сравнения чаще всего начинаются с выбора признаков, далеко не всегда существенных и даже не собственных, но заметных, удобных по доступности восприятия и частоте встречаемости. Эти характеристики признаков и ложатся в основы искусственных, локальных классификаций, определяя категории их специальных и узконаправленных таксономии.

Порядок действий и очередность использования в процессе сравнения различных по значимости признаков могут, конечно, не совпадать с последовательностью логических операций сравнительного анализа, но не должны подменять собой логику, и первоочередные по использованию признаки не должны приниматься за первостепенные по своим группоразграничительным свойствам.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСУДОВ



Рис. 6. Последовательность морфоструктурного сравнения сосудов

В некоторых случаях смешение процессов и понятий приводит к мнению о существовании принципиально разных подходов к этой проблеме (от таксономии к объектам и от объектов к таксономии) и о возможности построения, в противоположность классификациям *таксономическим* (теоретическим, дедуктивным и др.), *предметных* (эмпирических, индуктивных и пр.) классификаций, имеющих якобы другой вектор направленности, поскольку критериями сравнения в них являются не отдельные признаки, а интуитивно выделенные из массы единичные предметы, обладающие определенными сочетаниями признаков, существенных и несущественных (образцы, или типы). Соответственно противопоставляются и методы исследования, и используемые в них понятия (дедукция - индукция, классификация - типология, систематика - систематизация и т.д.).

Теоретические разработки чаще всего не переходят в русло практического применения, оставаясь скорее рекомендациями, чем руководством к действию. Что касается эмпирических классификаций, то перечисление их слабых точек было бы трюизмом, достаточно отметить одну, главную - логика этих так называемых индуктивных умозаключений (а вместе с ней и таксономия классификаций) является величиной, производной от особенностей ограниченных групп предметов и характера операций с ними, и заканчивается вместе с материалом исследования.

На наш взгляд, классификация представляет собой начальную процедуру практической части сравнительного анализа и заключается в постепенном, соответствующем установленной и *таксономически* обоснованной шкале значимости признаков, отборе из множества предметов качественно близких, хотя и различающихся между собой по выраженности этих качеств (группировка). Разграничение образовавшихся групп по степени проявления свойств, образующих отдельные качества предметов, составляет содержание следующей процедуры сравнения - их дифференциации. Если классификация есть деление множества с целью выявления в нем подмножеств сравнимых предметов, то дифференциация - их сравнение с целью выявления схожих.

На этапе классификации объектом исследования является произвольное, неограниченное и неорганизованное множество, между физическими составляющими которого (сосудами) существуют, как мы предполагаем, определенные взаимоотношения с точки зрения общности и различий в их конструкциях и формах. Для выявления этих отношений мы используем только *качественные* признаки выделяемых морфоструктур (наличие и формы их элементов), позволяющие рассортировать исследуемый массив. Селекция и распределение этих признаков (*экспозиция*) по мере убывания их значимости в соответствии с таксономической шкалой создает структурную модель (*классификатор*) отношений между слагаемыми множества (подмножествами, таксонами или классами в широком понимании слова). Наборы основных, существенных признаков,

относящихся к высшим уровням сравнения сосудов (конструкция и форма корпуса), обозначаются как *форманты*, выделяющие *виды* форм. После распределения признаков подуровней (конструкция и форма второстепенных компонентов) складываются *формулы*, выражающие конечные, результативные комбинации всех качественных признаков (*разновидности* форм), возможности которых как оснований сравнения и объединения объектов на этом исчерпываются. Отсутствие второстепенных признаков уравнивает по содержанию понятия *формант* и *формула*, а различия в комбинациях этих признаков создают вариативные формулы при общем форманте.

Соотнесение реальных предметов с признаками категорий приводит к упорядоченному их расположению (*координации*) и образованию на последнем уровне и подуровнях *формативов* (видов) и *формаций* (разновидностей) *сосудов*, дальнейшее разграничение которых в избранной системе координат невозможно. Упрощенно, но образно это выглядело бы как заполнение подготовленных полок и ячеек (таксономия) описаниями и изображениями признаков (*экспозиция*), после чего на них размещались бы предметы, обладающие этими признаками (*координация*). Вся процедура определяется нами как *классификация*, итогом которой становится группировка интересующей нас хаотичной совокупности предметов.

На этапе дифференциации объектами становятся *формации*, составляющие определенный *форматив* сосудов - конечный результат и продукт координации, группы низшего ранга в пирамиде классификации. Это совокупности предметов, обладающих одной качественной константой (формулой), и хотя различия в их формах достаточно заметны, дифференцировать эти формы возможно только на основе их измерений.

Если в процессе классификации посредником между исследователем и сосудом служит его графическая модель, то для дифференциации (различения) сосудов одной формации используются их квалитетические модели, поскольку в этом случае основания разграничения выделяются и *организуются* (собираются и упорядочиваются) из количественных признаков - математических показателей степени проявления отдельных свойств предметов. Сочетания (комплекты) близких по значению количественных характеристик основных и второстепенных элементов (*моды* и *форматы*), сведенные в *рубрикатор*, позволяют *дискретизировать* формацию, выделив в ней группы сосудов с устойчивыми, количественно определенными конфигурациями поверхности (*модели* и их *варианты*).

Так же, как и в случае с системными терминами, мы стараемся быть осторожными в употреблении слова *тип* ввиду многозначности и даже противоречивости содержания понятий, которые им обозначаются. Мы исходим из того, что, взятые вне исторического контекста (эпоха, регион, культура), типы экспозиционируются как совокупности качественных и количественных признаков объектов, рассматриваемых в различных аспектах. Поэтому, оперируя данным

термином, необходимо в каждом случае фиксировать тот аспект, в котором проводится исследование объекта, указывать тот смысл, в котором употребляется термин. В нашем случае модели и их варианты, выделяемые с точки зрения морфологических признаков сосудов, при достаточно весомом представительстве относящихся к ним предметов могли бы сложиться в морфологические типы (*морфотипы*) - субстраты, с которыми впоследствии можно соотносить комбинации признаков другого порядка. При этом *мод* фиксирует т.н. описательный, регистрационный тип (совокупность качественных и количественных признаков, характерных для определенной категории предметов), в понятие же *модели* входит собственно группа физических предметов, обладающих данным комплектом признаков, и представляющих тип как реалию. Соответственно, *формат* характеризует комплект признаков *варианта* модели (типа). С этих позиций морфологическую *дифференциацию* объектов можно определить как одну из специфических типологий.

Ниже мы остановимся на отдельных операциях классификации и дифференциации.

Классификация сосудов

Экспозиция признаков. В процессе морфоструктурного сравнения множества сосудов классификация является предварительным этапом последовательного деления их на группы соотносимых, сопоставимых и сравнимых по качествам (конструкциям и формам элементов). Экспозиция признаков, как начальная ступень классификации, непосредственно связана с установлением таксономических категорий, наполняя их содержанием, соответствующим качествам анализируемого материала. Признаки форм сосудов, прежде всего существенные, свойства которых были сформулированы в рамках таксономических, концептуальных условий, конкретизируются для каждого уровня в вербальном и графическом выражениях, складываясь в модель исследуемого множества (классификатор). Такая модель должна суммировать и обобщать в себе широкое разнообразие форм, включая и маловероятные, гипотетические случаи (наличие редких признаков или их сочетаний), и в сравнении с моделью все реальные объекты должны являться ее частными случаями.

В деление *уровней* сравнения исходит из особенностей структур сосудов (наличия и расположения определенных компонентов и элементов, выраженных сегментами различных геометрических фигур и воспринимаемых нами как конструктивные детали). Поскольку положение элементов в конструкциях зафиксировано в обозначающих их терминах, в дальнейшем мы будем говорить только о наличии или отсутствии соответствующего элемента, при этом его отсутствие учитывается так же, как и любая другая особенность структуры. Возможные сочетания элементов, определяющих уровни сравнения, разделяют эти уровни на ряды, в которые попадают сосуды с различными configura-

циями аналогичных элементов, а собственно конфигурации этих элементов делят ряды на разряды. Таким образом, *наличие* или *отсутствие* определенных элементов служат признаками-основаниями деления совокупности объектов на группы, а *формы* этих элементов - признаками упорядочения выделенных групп, образования подгрупп.

В нашей первой работе (Николаенко, 2004:37) мы не ставили перед собой специальных задач таксономии и классификации, и поэтому допустили логическую ошибку, отделив форму от структуры и разграничив множество сосудов только по структурным их признакам (за исключением первого уровня сравнения). В результате схожие по формам объекты оказались в различных группах, несопоставимых по условиям деления, что и выяснилось на практике. Предлагаемая классификация учитывает все факторы морфоструктурного сравнения сосудов.

Таксономические уровни выстраиваются в соответствии со значимостью сравниваемых элементов в построении формы сосуда. Первыми учитываются признаки радикала, лежащего в основе формы и конструкции всего сосуда, затем признаки других элементов корпуса и далее признаки дополнительных функциональных компонентов сосуда, при их наличии, - транзитора и базы. Если элементы транзитора и базы образуют структурные комбинации, эти комбинации также становятся признаками сравнения на подуровнях.

Мы оставляем за рамками схемы (рис.7) первое, дихотомическое, действие - деление произвольного множества сосудов на радикальные и безрадикальные (куполообразные, чашевидные и др.), в основе которых *не выделяется центральный сегмент* геометрической фигуры и которые обозначаются как отдельные и более простые разновидности морфоструктур. Согласно нашей же конструктивной логике, это и есть первый уровень сравнительного анализа множества, если рассматривать множество как высшую категорию объединения объектов, *надкласс функционально определенных предметов* (сосуды). С этой точки зрения два образовавшихся морфоструктурных подмножества следует считать *классами* (рядами), и все внимание мы направим на первый из них.

В зависимости от форм радикалов, этот класс делится на несколько подклассов (разрядов) - сфероиды, цилиндрониды, конусоиды и глобоиды, которые мы, по аналогии с *классами* геометрических фигур, в обиходе называем также классами. В формализованном лексиконе эти разряды обозначаются как *генерации*.

Радикалы в виде идеальных фигур (сфера, квадратный в сечении цилиндр и т.д.) встречаются в виде исключений, на практике мы имеем дело с их производными. Вытянутые и уплощенные (экспрессивные и депрессивные) фигуры радикалов выделяют в генерациях *модусы*. На этом уровне устанавливается *общность* форм сосудов в их геометрических основах. Разворачивать схему полностью не имеет смысла, поэтому в качестве

иллюстраций мы будем приводить отдельные примеры экспозиции признаков.

На уровне, соответствующем родо-видовому, основаниями деления модуса становится наличие или отсутствие в корпусах сосудов других, помимо радикала, элементов - верхних и (или) нижних сводов. Формы этих элементов разграничивают образовавшиеся ряды.

Комбинация элементов корпуса с радикалом, независимо от их формы, определяет его конструкцию, и различные комбинации, выделяющие группы конструктивно *соотносимых* объектов, мы определяем как *корпорации* (совокупности признаков родов). Этим же термином, используя его двойкий смысл, мы обозначаем и сами группы сосудов с конструктивно схожими корпусами. Сосуды, корпуса которых представлены только радикалом (центральным сегментом геометрической фигуры), также образуют корпорацию, которая представляет собой одновременно два уровня сравнения. Это тот случай, когда свойства одной, неизменной геометрической поверхности отвечают всем функциональным требованиям к корпусу сосуда, и для создания свода не используется другая геометрическая фигура.

Формы верхнего и нижнего сводов в соединении с формой радикала образуют форму корпуса в целом, а особенности очертаний этих элементов выражают характер всей композиции. Характерное и повторяющееся сочетание форм элементов корпуса, определяющих внешний его *вид*, обозначается как *формант* (от лат. *образующий*), и группы сосудов, обладающих одним формантом, т.е. *сопоставимых* по формам всех элементов корпуса, обозначаются как *формативы (образования)*. Сосуды, представленные одним радикалом, являются единственным формативом в своей корпорации.

Здесь необходимо оговорить исключения. Цилиндр по определению не может быть *сводом*, и если в корпусе сосуда со сфероидальным радикалом присутствует элемент цилиндрической формы, его следует считать дополнительным к основному радикалом, или же основным, если он представляет собой большую часть емкости. В этом случае граница между ними проходит по линии экватора сосуда. Если в такой же ситуации в корпусе сосуда на роль радикала претендуют два сфероида, радикалом будет считаться больший по высоте сегмент, второй же будет восприниматься как свод, верхний или нижний.

На этом заканчивается деление сосудов по основным, доминирующим признакам. В дальнейших операциях сравнения используются признаки второстепенные, несущественные.

Основанием деления *формативов* (видов) является наличие или отсутствие у относящихся к ним сосудов транзитора и (или) базы. Присутствие хотя бы одного (любого) их элемента в сочетании с корпусом выделяет сосуд в подвидовую категорию *{ассоциацию}*, а комбинации элементов транзитора и базы в сочетании с видовыми признаками корпуса создают *структурные разновидности* сосудов *{популяции}*. Звучит это приблизительно следующим образом: *ассоциация*

сосудов вида А, имеющих транзитор или *популяция сосудов вида А, транзитор которых состоит из устья и флексуры*. Чтобы не заниматься спекулятивными построениями, на схеме мы приводим всего несколько комбинаций элементов транзитора и базы.

Эти элементы (за исключением флексуры) могут варьироваться в своих формах, хотя и в узком диапазоне. К примеру, устье может быть выражено глобидной поверхностью или конусом, а горло - цилиндром или слабо выраженным конусом. Комбинации второстепенных элементов и их форм, придающие характерные очертания компонентам и сосудам в целом, создают *разновидности* форм. Устойчивое сочетание *всех* признаков группы сосудов обозначается как их общая *формула*, а сама группа *сравнимых* во всех отношениях сосудов определяется как *формация*.

Выделением формул, точнее, перечислением условий их выделения, заканчивается экспозиция качественных признаков форм сосудов.

Координация объектов. *Объектом координации является комплекс сосудов, объединенных неморфологическими признаками общности (хронологическими, территориальными и др.)*.

Как техническая операция сравнения координация начинается уже в процессе сегментации и описания качеств отдельных сосудов, когда происходит первичная рассортировка их по основным признакам структуры и формы корпуса (верхние уровни классификации). После окончания описания всего комплекса процедура координации напоминает раскладывание пасьянса. Разложив карты (графические модели сосудов) в соответствии с классификационной сеткой нижних уровней и выделив тем самым группы (формации) сравнимых по форме(формуле) объектов, переворачиваем их, и на обратной стороне каждой видим математическую модель (формуляр) сосуда. С этого момента начинается следующий этап их морфоструктурного сравнения - дифференциация по количественным признакам форм.

Дифференциация сосудов

Организация признаков. С точки зрения морфоструктурного сравнения множества это дальнейшее его упорядочение в соответствии с количественными оценками *сравнимых* по качествам форм. В дифференциации отсутствуют какие-либо нормы выделения групп, установленные заранее. Эти нормы выявляются в процессе последовательного сравнения количественных признаков близких по качествам объектов как диапазоны сближения (сгущения) их значений, или как усредненные их величины (кластерный анализ). Поиск таких диапазонов мы обозначаем термином *организация* количественных признаков. Чтобы упростить изложение и избежать путаницы в понятиях, необходимо еще раз определиться в их содержании.

Под количественными признаками форм сосудов мы подразумеваем математические характеристики *качеств* (форм) их элементов. Эти характеристики состоят из *показателей* наличия определенных



Рис. 7. Классификация форм сосудов (экспозиция признаков)

свойств, образующих качество и выражаемых буквенными обозначениями (М,К), а также *значений* этих показателей, т.е. относительных величин этих свойств в цифровом выражении.

Количественные признаки форм элементов неравнозначны в оценке этих форм. Первостепенными являются показатели, характеризующие свойства исходной геометрической фигуры, сегмент которой выступает в роли элемента формы сосуда. Для сфероидов и глобидов это модули радиальности (Мр), если речь идет о их центральных сегментах, для конусоидов - модули уклона поверхности (Му). Остальные характеризуют свойства собственно сегмента (для цилиндров все характеристики укладываются в один показатель - модуль высоты, Мв) или соотношения свойств разных сегментов (коэффициенты).

Последовательность сравнения количественных признаков элементов соответствует значимости этих элементов в формировании контура сосуда (шкале таксономии) и начинается с сопоставления признаков радикалов и других элементов корпуса, сочетание форм которых представляют собой качественную основу формы сосуда, его *формант*. Если *формула* сосуда включает в себя помимо форманта второстепенные качественные признаки, то их количественные характеристики учитываются позднее.

Поскольку первыми сравниваются количественные признаки элементов корпуса, то уже на уровне вида (форматива) выделяются группы сосудов с близкими их значениями. Диапазоны этих значений обозначаются как *моды*, а характеризующие ими *конформные* группы сосудов как *модели*. Различия в значениях отдельных показателей элементов корпуса (какие именно - устанавливается практикой) могут образовать внутри модели *униформные* подгруппы, или *ее модификации* (субмодели, подтипы).

Если на этапе классификации наличие или отсутствие транзитора и (или) базы у сосудов одного форматива разделяет их на ассоциации, то эти же качественные признаки делят модель на *вариации*. Различные комбинации форм второстепенных элементов сосудов в рамках каждой из вариаций создают их субвариации, градуировать которые не имеет смысла, а близкие количественные характеристики этих форм выделяют в субвариациях их варианты, или просто *варианты* модели (*интерформные* группы). Диапазоны значений *всех* количественных признаков варианта определяются как его *формат* при общем для всех вариантов *модели*.

Таким образом, если рассматривать эту схему в обратной последовательности, *формулы* сосудов, как сочетания их качественных признаков (элементов разных форм), относят эти сосуды к определенным *формациям*, а наличие у сосудов разных формаций общего *форманта* (сочетания признаков корпуса) объединяет эти формации в один *форматив*.

Определенные диапазоны значений количественных признаков элементов корпуса (*моды*) выделяют в формативе *модели*, включающие в себя сосуды разных формаций, а количественные признаки второстепен-

ных элементов, комбинации которых определяют ту или иную формацию, диапазонами своих значений создают *форматы*, характеризующие *варианты* моделей.

Сосуды, схожие по набору основных качественных признаков корпуса (форманту), но имеющие при этом различные значения их количественных показателей (моды), соотносятся как *трансформные* группы, т.е. различные модели одного форматива.

Сосуды, схожие по показателям радикала, но относящиеся к разным формативам, принимаются как параллельные модели (*параформы*).

Поскольку моды и форматы, определяющие модели и их варианты, выражаются в относительных величинах, сосуды со схожими морфографическими характеристиками, но различными абсолютными размерами, рассматриваются как *версии* одной модели (модификации, варианта модели).

Дискретизация объектов. Пример непосредственной работы по дискретизации двух комплексов сосудов мы приводим в нижеследующей части статьи. Материалом исследования по-прежнему являются сосуды, обнаруженные при раскопках археологических памятников на западном берегу озера Байкал в пунктах Угловая (Харинский и др., 2003), Куркут (Асеев, 1980), Обондой, Сохтер, Курма (Алтухов и др., 1996), Сарма (Зайцев, 1989), Байкальское (Харинский, 1992), а также на острове Ольхон - Нурэ, Елга (Грязное, 1960), Хужир, Ольхон, Харанса (Асеев, 1980; Зайцев, 1989) (рис. 8). Все сосуды были обнаружены в погребальных и ритуальных конструкциях, общая датировка находок определяется I тыс.н.э. Большая часть сосудов находится в коллекции Лаборатории древних технологий.

На каждом рисунке приводится группа сосудов с максимально близкими морфологическими признаками - качественными и количественными, отраженными в формулах. Каждой из групп мы дадим краткую характеристику с позиций общей классификации и с точки зрения их дифференциации в рамках комплекса, а также коснемся отдельных вопросов техники их изготовления в той степени, в какой технические приемы оказывали влияние на формообразование сосудов.

Оговоримся, что корпусы сосудов, выраженные одной геометрической фигурой, мы называем простыми, а корпусы, состоящие из двух и более фигур - сложными. Так же мы обозначаем и сосуды, состоящие только из корпусов. Сосуды с дополнительными компонентами определяются как составные, или комбинированные (с простыми или сложными корпусами).

Комплекс I (район Мал оморья)

Группа археологических памятников расположена на северо-западном берегу о. Ольхон и противостоит ему на участке побережья оз. Байкал (берега Малого моря), за исключением памятника у н.п. Угловая, удаленного в юго-западном направлении.

Первая группа сосудов (рис. 9) маловыразительна, поскольку это грубо сформированные (возможно, с разовой, ритуальной целью) сосуды небольших

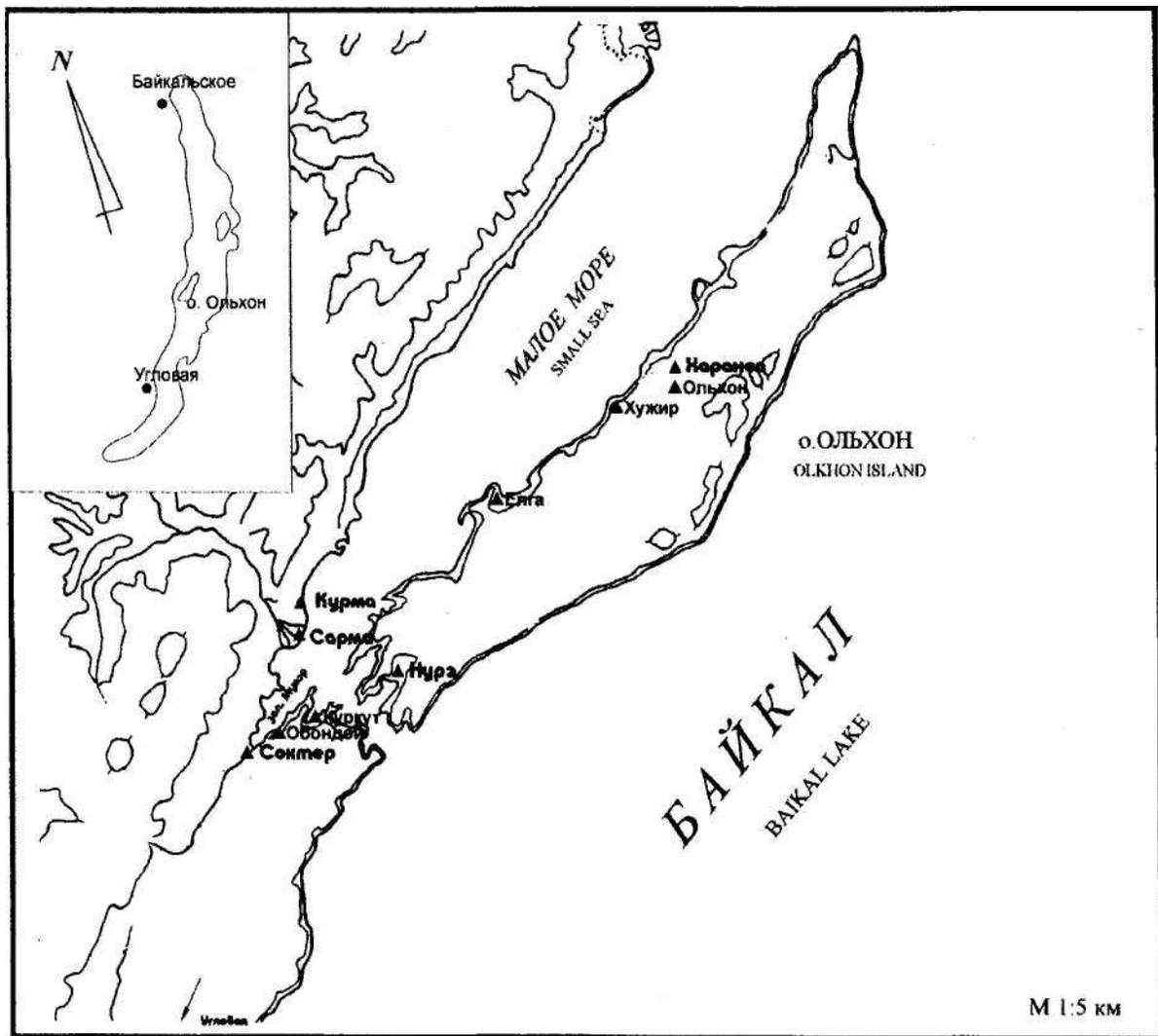


Рис.8. Расположение археологических памятников

размеров, уместающиеся в детских ладонях. Однако именно по причине своей простоты они служат хорошим примером сравнительного анализа.

Корпусы всех трех сосудов представлены одними радикалами, а радикалы - сегментами вытянутых (экспрессивных) сфероидов. По признакам общей классификации все три сосуда относятся к одной генерации и модусу, одной корпорации (роду) и одному формативу (виду), но к разным его ассоциациям и, соответственно, формациям, поскольку № 3 имеет подвидовое отличие - дополнительный компонент (транзитор), изменяющий формулу его описания (комбинированный сосуд). Транзитор выражен одним элементом - устьем (верхней частью глобоида).

По основным показателям корпусов (моду) сосуды очень близки, особенно по главному показателю радикала (Мр), и с точки зрения дифференциации их можно отнести к одной модели. При этом, с учетом подвидовых различий, №№ 1,2 и № 3 являются двумя вариациями этой модели, каждая из которых представлена одним вариантом.

По отличиям в относительной высоте корпуса (Мв) и соотношению его частей (Мэ) сосуды № 1 и № 2 можно определить как две модификации одной

формы, а сосуд № 3, близкий к № 1 по основному показателю (Мр), как вариант именно этой модификации.

Простота изготовления и удаленность мест нахождения сосудов заставляют нас предположить, что сходство их объясняется не общностью происхождения, а иными причинами. Причины эти, скорее всего, заключаются в том, что единственным инструментом, мерилем и лекалом при их создании служили ладони изготовителя, и, независимо от места, времени и принадлежности, близкие по размерам ладони с характерным изгибом и наклоном (пригоршня) придавали комкам глины однообразную конфигурацию.

Вторая группа сосудов (рис. 10) относится к тому же формативу, что и предыдущая, и к той же формации, к которой мы отнесли сосуд № 3 упомянутой группы (комбинированные, с выделенным транзитором).

Однако радикалы, которыми представлены корпусы этих двух сосудов, более экспрессивны, что выражается большими значениями показателей Мр и Мв, и мы считаем их другой моделью (трансформой), хотя при большем количестве подобных сосудов и большей вариабельности значений основных признаков их можно было бы определить как одну из

модификаций предыдущей модели. По всем основным количественным признакам корпуса (моду) оба сосуда близки, а разница в размерах позволяет принять их как две версии одной модели.

Транзиторы в обоих случаях выражены одним устьем (верхней частью глобоида) и имеют различия в радиальности исходных фигур (Мр), относительной кривизне поверхностей (Кк), а также в относительных высотах (Мв) и высотных соотношениях с корпусом (Кв). Эти различия во второстепенных признаках определяют разные форматы при наличии общего мода, и оба сосуда можно считать не только версиями, но и вариантами одной модели.

Третья группа сосудов (рис.11) - сложные и сложнокомбинированные, уже по этому признаку разделяющиеся на две ассоциации, которые, тем не менее, относятся к одному формативу, поскольку корпуса всех сосудов представлены сочетаниями радикалов-сфероидов и конусовидных нижних сводов.

Транзиторы сосудов №№ 1,2 представлены только устьями, транзитор сосуда № 3 имеет слабо выраженную флексуру (шейку), представляющую с точки зрения геометрии одно целое с устьем (этот признак, разделяющий сосуды на популяции, в данном случае мы не будем учитывать). Все транзиторы выражены одной геометрической фигурой (глобоиды), и мы относим их к одной формации.

Сосуды второй ассоциации также представляют собой одну формацию.

Диапазон значений основных показателей корпусов (мод) позволяет отнести все шесть сосудов к

одной модели, а наличие у сосудов №№ 1,2,3 транзиторов разделяет модель на две вариации.

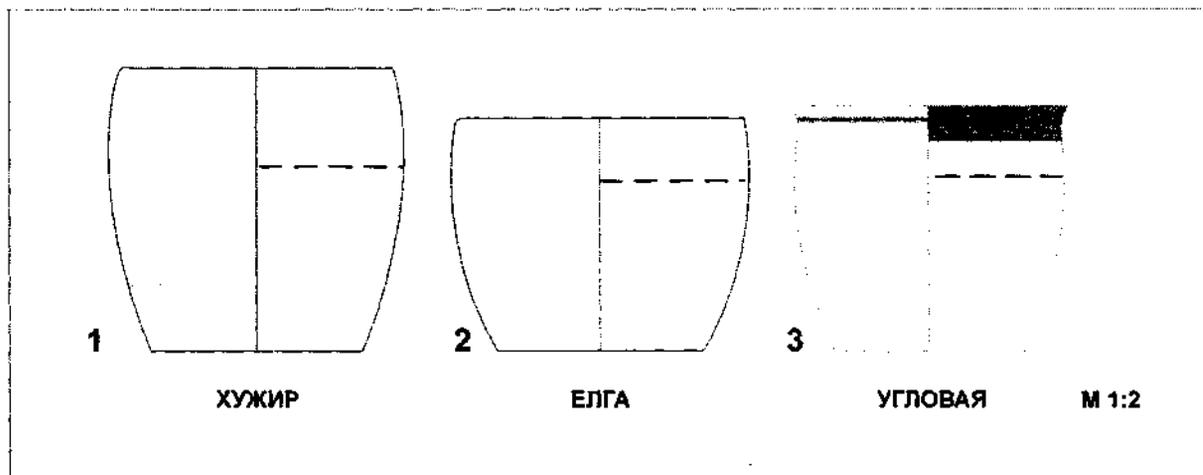
Сосуд № 1 из елгинской вариации отличается большими размерами (версия). Кроме того, поверхность его радикала чуть более вытянута (Мр), а сам радикал имеет меньшее в сравнении с другими соотношение верхней и нижней частей (Мэ) за счет низко опущенной границы между ним и устьем и заметно меньшее соотношение высоты нижней части с высотой нижнего свода (Кв). Кроме того, поверхности радикала и нижнего свода имеют больший угол уклона (Му). Все это выделяет его в модификацию данной вариации модели.

Модификацией по признакам корпуса можно считать и сосуд № 3, радикал которого укорочен (Мв) за счет увеличения высоты нижнего свода (Мв н. свода), что и выразилось в соотношении их высот (Кв н. свода).

Таким образом, в своих основных очертаниях все три сосуда являются слабо выраженными модификациями одной исходной формы (модели).

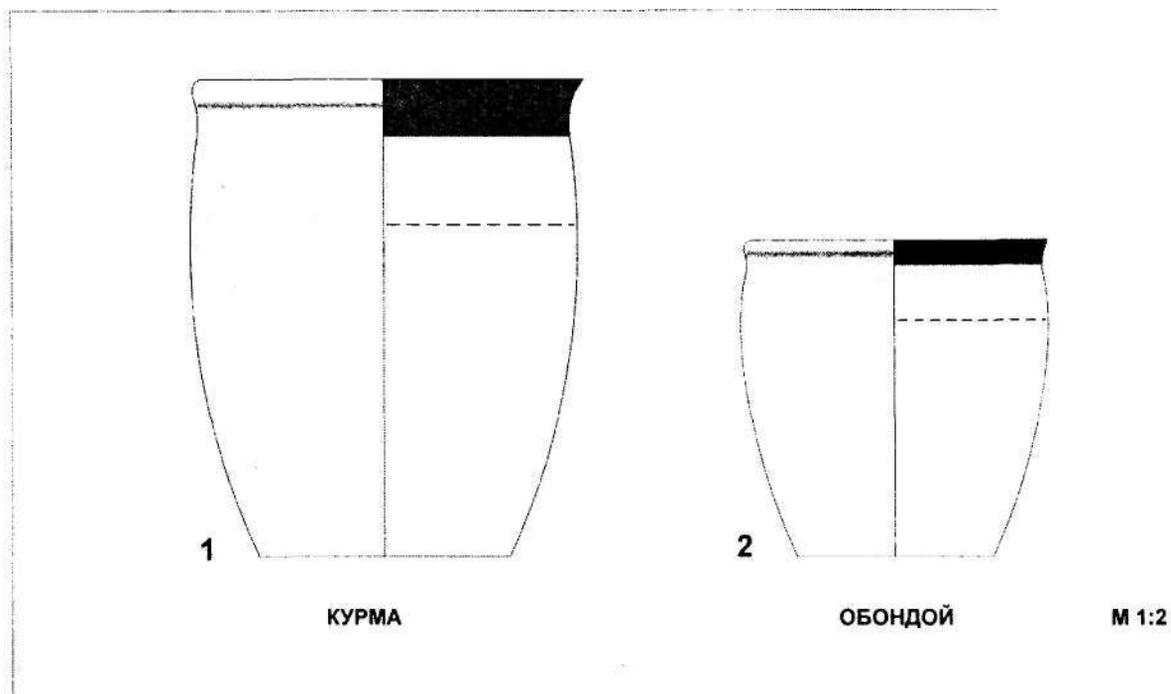
Разброс значений показателей элементов транзиторов позволяет отнести эти сосуды не только к разным модификациям, но и к разным вариантам модели, различающимся форматами описания, хотя, ввиду единичности экземпляров, практического значения это не имеет.

Сосуды второй вариации, исходя из их размеров, можно представить тремя версиями одной модели. Вариантов эта подгруппа не создает, однако все три сосуда модифицированы величинами отдельных



№№ 1, 2, 3	R _Г	R _В	H	h	D	d	Мр	Мэ	Мв	Му	Кк	Кв
1												
Радикал	45	140	86	30	84	66	3,11	0,54	1,15	0,11	—	—
2												
Радикал	44	132	72	16	87	63	3	0,29	0,96	0,17	—	—
3												
Транзитор	40	12	11	—	90	80	0,3	—	0,13	0,45	0,09	1,1
Радикал	41	128	65	10	80	56	3,12	0,18	0,96	0,19	—	—

Рис.9. Сосуды первой модели (две вариации): 1 - Хужир-III, компл. М1 7; 2 - Елга-IX; 3 - Угловая-I, компл. №2



№№ 1, 2	R _Г	R _В	H	h	D	d	M _р	M _э	M _в	M _у	K _к	K _в
1												
Транзитор	62	28	18	—	133	124	0,45	—	0,14	0,25	0,11	0,67
Радикал	63	252	133	27	124	80	4	0,26	1,3	0,17	—	—
2												
Транзитор	48	13	8	—	100	96	0,27	—	0,08	0,25	0,07	0,5
Радикал	49	184	90	16	96	66	3,76	0,22	1,11	0,17	—	—

Рис.10. Сосуды второй модели: 1 - Курма-3б; 2 - Обондой-II, компл. №2

признаков. Сосуд № 5 выделяется большей высотой радикала (M_в), меньшей высотой нижнего свода и меньшей величиной их соотношения (K_в). Сосуд № 6 имеет равное соотношение частей радикала (M_э) и вертикальное положение его поверхности (M_у).

В общем же, модификации основной формы и варианты оформления мелких деталей вполне естественны при ручном и штучном исполнении изделий и не заслоняют сходства сосудов в целом и при парном их сравнении, к примеру № 1 и № 4, № 2 и № 3 и т.д.

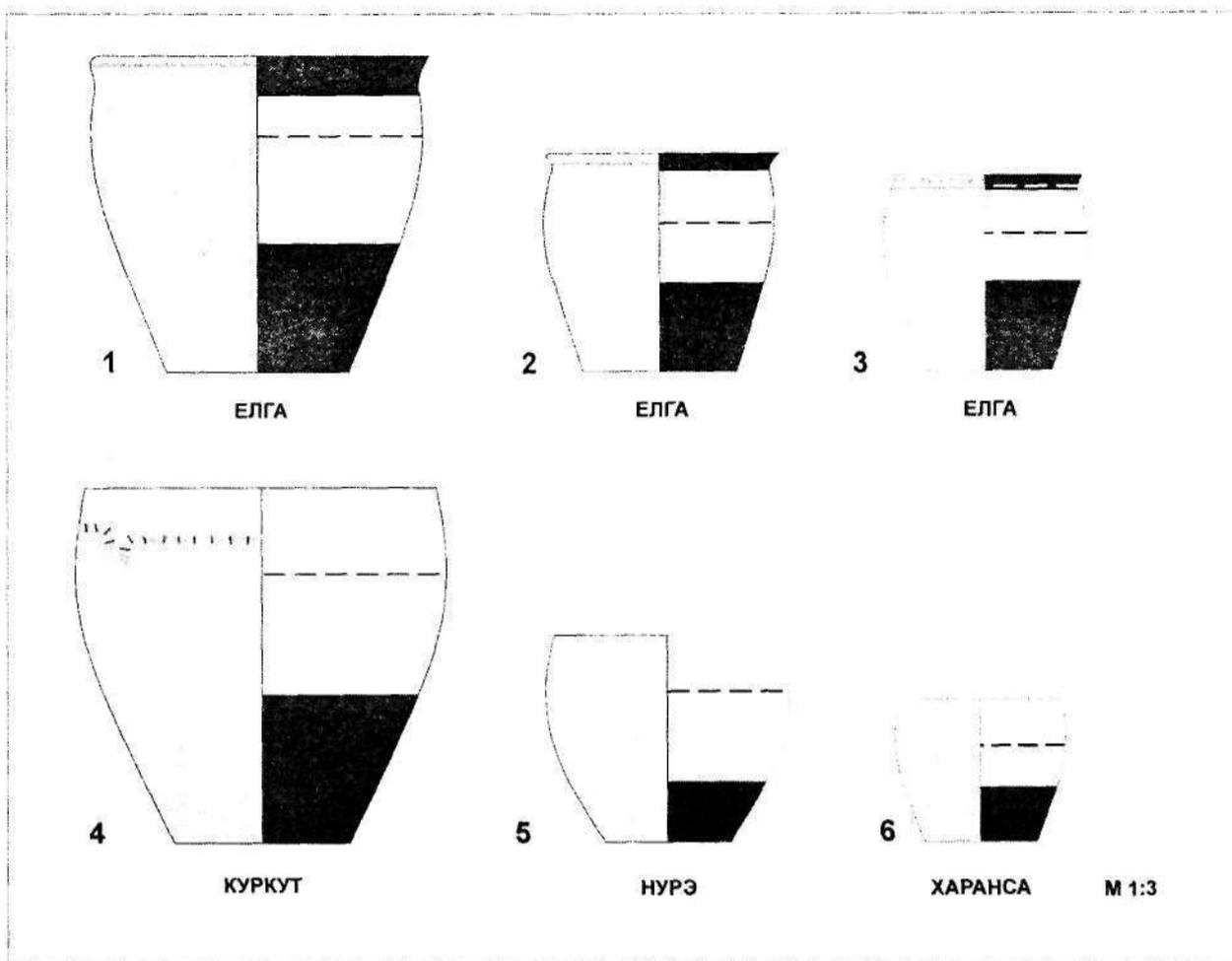
Наличие или отсутствие транзитора, по всей вероятности, объясняется функциональными отличиями сосудов. Те из них, у которых изготовитель не стал выгибать устье, предназначались, возможно, для густого, плотного содержимого (близкую форму имеют горшки, используемые в русских печах). Транзитный компонент (оборок) создавался для удобства при заполнении сосудов жидкостями, их опорожнении и во избежание расплескивания содержимого во время пользования.

Что касается различий в размерах лепных сосудов, то они, конечно, тоже имели функциональное обоснование. При этом в процессе анализа и описания комплексов было замечено, что *версии* создаются тремя диапазонами размеров с заметными, хотя и не жесткими интервалами между ними. Меньшие из всех сосуды в самой выпуклой их части легко охватываются

двумя ладонями (с допущениями на размеры ладоней), и для их формовки на неподвижной опоре достаточно подвижности рук изготовителя. При охвате сосудов средней категории между ладонями остаются неохваченные части поверхности, равные приблизительно двум половинам длины ладони. Чтобы охватить всю поверхность такого сосуда при его обработке, необходимо сделать один-два небольших поворота заготовки. Для охвата больших сосудов понадобится не менее четырех ладоней, и при обработке их поверхностей требовалось несколько поворотов заготовок. Впрочем, поворачиваться мог не сосуд, а его изготовитель, однако суть в том, что, как мы полагаем, при выборе оптимального диаметра будущего сосуда естественной меркой и ограничителем служили ладони гончара и намеченное им приблизительно расстояние между ними. Другие параметры сосуда вытекали, по-видимому, из потребностей, выработанных стандартов и некоторых приемов изготовления. Вместе взятые эти факторы определяли основу конфигурации будущего сосуда.

Четвертая группа сосудов (рис. 12) - сложнокомбинированные, несколько необычные из-за геометрически отделяемых верхних сводов и наличия у двух из них цоколей (поддонов).

Относительно цоколей заметим сразу, что они не составляют единого целого с геометрическими



№№ 1-6	R_T	R_B	H	h	D	d	M_p	M_3	M_B	M_y	K_k	K_B
1												
Транз-р	83	32	20	—	176	166	0,36	—	0,12	0,25	0,23	0,91
Радикал	84	142	76	22	166	146	<u>1,69</u>	0,41	0,48	0,13	—	—
Н. свод	—	—	64	—	146	94	—	—	0,53	0,41	—	1,19
2												
Транз-р	56	12	7	—	122	112	0,21	—	0,06	0,71	0,14	0,27
Радикал	59	88	56	26	112	108	<u>1,49</u>	0,87	0,51	0,04	—	—
Н. свод	—	—	44	—	108	78	—	—	0,47	0,34	—	1,47
3												
Транз-р	51	8	7	5	104	102	0,16	2,5	0,07	0,14	0,1	0,39
Радикал	53	78	44	18	102	98	<u>1,47</u>	0,69	0,44	0,05	—	—
Н. свод	—	—	46	—	98	68	—	—	0,55	0,33	—	1,77
4												
Радикал	91	151	105	44	170	158	<u>1,66</u>	0,72	0,64	0,06	—	—
Н. свод	—	—	79	—	158	90	—	—	0,64	0,43	—	1,3
5												
Радикал	62	94	86	32	112	101	<u>1,52</u>	0,59	0,81	0,06	—	—
Н. свод	—	—	29	—	101	70	—	—	0,34	0,53	—	0,54
6												
Радикал	44	68	44	22	82	82	<u>1,55</u>	1	0,54	0	—	—
Н. свод	—	—	28	—	82	64	—	—	0,38	0,32	—	1,27

Рис. П. Две вариации сосудов третьей модели: 1 - Елга, мог.2, сос. №3; 2 - Елга, мог.3, сое. №1; 3 - Елга-IX, компл. №2Б; 4 - Куркут-П, мог. №5; 5 - Нурэ, шатр.констр. №99, 6 - Харанса-1, сос.№1

фигурами корпусов сосудов и не влияют на их формы. Каждый цоколь представляет собой глиняную полоску, свернутую кольцом и образовавшую пустотелый сегмент конуса, прикрепленный к поверхности корпуса по периметру плоского днища после окончания формовки сосуда. В описании сосудов цоколи учитываются как аксессуары, т.е. функционально-технические элементы, признаки которых являются третьестепенными.

Корпусы всех трех сосудов сложные и состоят из двух сегментов вытянутых сфероидов с разной кривизной поверхности в вертикальной плоскости. Границы этих сегментов проходят по линии экватора, и радикалами мы считаем нижние, подэкваториальные сегменты, представляющие собой основные части емкостей сосудов. Вышележащие сегменты принимаются как верхние своды корпусов. Транзиторы всех трех выражены глобоидами и делятся на устье и флексуру по линии наименьшего диаметра фигуры.

С точки зрения классификации все сосуды относятся к одному формативу. С той же точки зрения мы обязаны отнести №№ 1,2 и № 3 к разным подвидам (ассоциациям) и соответственно к разным формациям ввиду отсутствия у № 3 цоколя. Однако по указанным уже причинам, мы склонны рассматривать цоколи как техническую аппликацию, привнесенные детали, не связанные с формообразованием сосудов, и на этом условии можем отнести сосуды к одной формации.

Радикалы всех трех сосудов очень близки по абсолютным размерам и показателям их форм (Мр, МВ, Му), что позволяет считать их одной моделью (а с учетом наличия цоколей - двумя вариациями модели). Схожесть сосудов хорошо подтверждается видом их контуров, вынесенных в отдельные рисунки. Единственное расхождение выражается в меньшей высоте радикала № 3, чему есть объяснение.

На контурах 1 и 2 стрелками указаны кольцеобразные уступы, опоясывающие сосуды в нижней их части по линии, указанной пунктиром. Подобные следы соединения частей мы отмечали у многих сосудов, сообщив об этом в прошлогодней статье (Николаенко, 2005:24,25). На сосуде № 3 следов соединения частей нет, как нет и самой нижней части сосуда, которая могла бы уравнивать радикал по высоте с другими.

У нас сложилось впечатление, что изготовителем (если считать его одним лицом) были созданы, возможно, подряд, одна за другой, несколько практически одинаковых заготовок сосудов как основ для дальнейшей работы. Иначе трудно объяснить столь высокую степень сходства радикалов. Для двух из трех известных нам сосудов (№№ 1,2) днища были сформированы в виде невысоких блюдец, которые в процессе крепления к основе приобрели соответствующую ей кривизну поверхности. За счет их высот увеличились высоты основ, именуемых в нашем изложении радикалами. Что касается третьей заготовки, то ее днище представляло собой плоский глиняный кружок (блин), который, как и во многих других случаях, вставлялся в нижнее отверстие заготовки и крепился к его загнутому краю. Третий сосуд, хотя и

создавался на общей основе, мог предназначаться для других целей и изначально задумывался невысоким, что объясняет иной способ крепления днища, отсутствие цоколя и слабую выраженность верхнего свода (не исключено, конечно, что у изготовителя просто не хватило замеса глиняного теста, вследствие чего в форме сосуда ощущается определенная незавершенность по сравнению с формами соседних).

Мы не можем сказать, создавались ли верхние, надэкваториальные части сосудов отдельно, с последующим креплением их к нижним (такие приемы известны по этнографическим наблюдениям), или же верхние части заготовок сужались и изгибались в нужной степени во время окончательного формирования корпуса.

Все три верхних свода различаются по высоте (Мв), кривизне поверхности (Кк) и ее уклону (Му), а также по соотношению их высот с высотами радикалов (Кв). Отсюда, по показателям корпусов, все сосуды представляют собой модификации одной модели - близкие (№1,2) и более далекую (№ 3).

В транзиторе первого сосуда доминирует устье (Мэ), а весь транзитор обладает меньшей кривизной поверхности (Мр,Кк) и большей высотой (Мв,Кв), собственной и сравнительной. Транзиторы двух следующих сосудов различаются вытянутостью, экспрессией (Мр) и другими показателями. Все три сосуда, таким образом, являются вариантами модели по второстепенным признакам.

На различиях конусовидных цоколей мы останавливаться не будем.

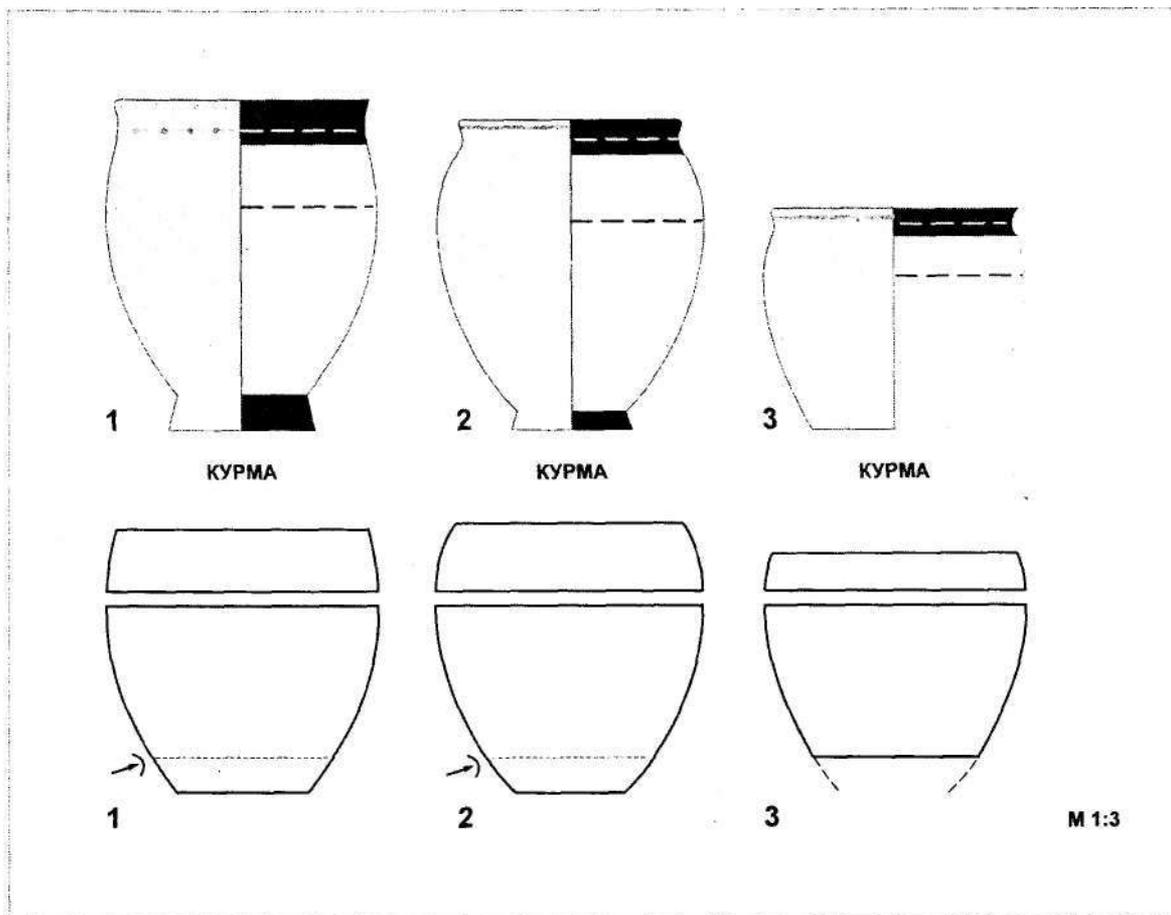
Пятая группа сосудов (рис. 13, 14) - доминирующая часть комплекса. Метрики и формулы этих сложнокомбинированных сосудов, сведенные в отдельные таблицы, приведены на рис. 13.

Шестнадцать сосудов, изображенных на рис.14, представляют собой один, наиболее распространенный форматив (корпусы состоят из радикалов, выраженных сегментами вытянутых сфероидов, и конусовидных нижних сводов), а также одну формацию (все транзиторы выражены глобоидами, разделяющимися по линии наименьшего диаметра на устье и флексуру).

Все сосуды относятся к одной модели, мод которой в своей основе характеризуется следующими диапазонами значений показателей форм радикалов: Мр (2,25-2,54), Мв (0,70-0,84), Му (0,07 - 0,29). Разброс значений очень невелик, при том что сотые доли единиц играют малозаметную роль и не округляются исключительно ради чистоты эксперимента.

Значения показателей уклона поверхности (Му) нижних сводов всех сосудов также укладываются в узкие рамки (0,39 - 0,48), однако показатели высот (Мв) этих элементов сложились в три группы с диапазонами значений для сосудов №№ 1 - 4 (0,29 - 0,36), для сосудов №№5-12(0,36-0,52) и для сосудов №№ 13 -16(0,59-0,73).

Соотношения высот нижних сводов с подэкваториальными высотами радикалов (Кв) тех же сосудов окончательно разделили модель на три модификации, разбившись на соответствующие



№№1,2,3	R _Г	R _В	H	h	D	d	M _р	M _Э	M _В	M _у	K _к	K _в
1												
Транз-р	65	33	23	16	142	133	0,51	2,29	0,17	0,2	0,31	0,74
В. свод	—	108	31	—	142	133	—	—	0,23	0,15	0,73	0,32
Радикал	71	149	97	—	142	70	2,1	0,32	0,92	0,37	—	—
Цоколь	—	—	19	—	76	70	—	—	0,26	0,16	—	0,15
2												
Транз-р	56	19	18	10	118	116	0,34	1,25	0,15	0,06	0,27	0,55
В. свод	—	70	33	—	142	116	—	—	0,26	0,39	0,49	0,34
Радикал	68	142	98	—	142	58	2,09	0,34	0,98	0,43	—	—
Цоколь	—	—	8	—	64	58	—	—	0,13	0,38	—	0,06
3												
Транз-р	61	8	11	6	126	124	0,13	1,2	0,09	0,09	0,21	0,61
В. свод	—	38	18	—	134	124	—	—	0,14	0,28	0,27	0,23
Радикал	67	142	78	—	134	86	2,12	0,23	0,71	0,31	—	—

Рис. 12. Сосуды четвертой модели (две вариации): 1 - Курма-ХП, компл.№5; 2 - Курма-ХП, компл.№15; 3 - Курма-19

диапазоны значений: (0,41 - 0,59), (0,61 - 0,80), (1,03 - 1,90).

Показатели соотношений верхних и нижних частей радикалов (M_э) изменяются в том же направлении, но не коррелируются с предыдущими показателями. Они могли бы выделить одну или две субмодификации, однако необходимости в этом нет, так как сосуды с относительно низкой надэкваториальной частью радикала (и небольшими значениями M_э) преимущественно входят в одну из трех версий, которыми представлена модель, а именно, включающую в себя наименьшие по размерам экземпляры (см.

№№ 2,3,5,7,9). Этот признак является для них сопутствующим, поскольку, как мы полагаем, именно у маленьких сосудов чаще всего формирование транзистора начиналось вблизи экватора, чтобы отверстие не получилось слишком узким. По мере укрупнения сосудов значения M_э непоследовательно растут и приближаются к единице. Версия крупных представлена сосудами №№ 4,11,15,16.

Детальные отличия некоторых форм, особенно относящихся к крайним модификациям, обусловлены расхождениями в значениях их отдельных признаков, не выходящими за рамки установленных для всей

группы диапазонов. Отклонения в одном или двух параметрах (относительная высота элемента, кривизна и уклон его поверхности и др.) могут в какой-то мере изменить очертания сосуда, а с предельными для модели значениями иногда и утрировать их, так как в случае однобокого, локального изменения нарушается стандарт соотношений признаков, характеризующий модель (модификацию). Так, у сосуда № 13 в сравнении с другими заметно укорочена нижняя часть радикала за счет увеличения высоты нижнего свода и уменьшения уклона его поверхности, при этом соответственно изменились и некоторые другие признаки радикала. У сосуда № 16 уменьшена относительная высота верхней части радикала за счет увеличения высоты транзистора, что также отразилось в конфигурации его верхней части и выразилось в соответствующих показателях. Устойчивое повторение таких нарушений может привести к выделению новых модификаций, для которых эти нарушения станут нормой.

Мы не будем тщательно анализировать различия в количественных признаках форм транзисторов: Как результаты пальцевых защипов, без стремления придать им определенные очертания, они однообразны и не слишком выразительны, соответствуя в общих чертах своей функции. В то же время и по той же причине транзисторы всех сосудов достаточно индивидуальны по кривизне и уклону поверхности, собственной высоте и ее соотношениям с другими элементами, чтобы образовать в комплексе столько вариантов, сколько сосудов входит в этот комплекс. Мы ограничимся тем, что отметим несколько форм, сходство которых между собой и отличие от других нетрудно определить визуально и подтвердить математически.

В первую очередь это сосуды №№ 4,8,12, транзисторы которых имеют хорошо выраженную кривизну и уклон (развал) поверхности. Кроме того, транзисторы этих сосудов заметно выше других (Мв), особенно в соотношении с высотами радикалов (Кв), и выделяются отчетливым преобладанием устьев (верхняя часть глобоида) над флексурами (Мэ). Рядом с этими сосудами можно поставить №№ 1,3,5,16 с близкими характеристиками форм транзисторов, хотя и не столь отчетливо выраженными. Стоит обратить внимание на тот факт, что все указанные сосуды, за исключением № 1, найдены на острове Ольхон.

Сосуды №№ 10,11,14,15 с противоположного острова участка побережья озера отличаются невысокими во всех отношениях транзисторами и низкими, едва намеченными в них устьями. Остальные сосуды (№№ 2,6,7,9,13) по формам транзисторов в большей или меньшей степени тяготеют к выделенным группам (вариантам), занимая среднее положение.

Между конфигурациями сосудов в корпусной части и особенностями их транзисторов, по всей вероятности, существует определенная взаимосвязь, основанная на сложившихся стереотипах форм, повторяемости приемов изготовления или же функциональной предопределенности сосудов во время их изготовления. Однако для поиска такой взаимосвязи необходим подробный анализ большого массива материала, которым мы не располагаем.

Отметив различия в формах сосудов данного комплекса, отметим здесь же их подобие в целом и даже сходство в отдельных случаях, не обязательно связанное с принадлежностью к той или иной модификации, версии или варианту. Деление группы по двум-трем заметным особенностям является обязательным началом формальной, обусловленной процедуры сравнения, а установление и обоснование сходства между объектами есть результат дальнейших операций по сопоставлению отдельных признаков их форм. Если различия в формах более или менее конкретны, то сходство, как и дьявол, таится в мелочах, то есть в тончайших совпадениях комбинаций и значений количественных признаков, а также трудноуловимой, как при сходстве лиц, их взаимной компенсации, поскольку мы имеем дело со схожими, но не идентичными объектами. Такие совпадения можно отследить для некоторых сосудов, используя значения признаков, приведенные в их формулах, а при необходимости и дополнив их новыми соотношениями морфометрических величин. Однако объем и задачи нашей работы не позволяют провести полный сравнительный анализ данного комплекса, поэтому мы, как и в предыдущем случае, отметим лишь самые яркие примеры сходства отдельных сосудов, независимо от рамок модификаций. Этими примерами являются сосуды №№ 4,5,6,8,12 и близкий к ним № 1; №№ 3,7,9,11, несмотря на небольшие различия в формах транзисторов; №№ 10,14 и 11,15, схожие между собой не только попарно, но и в целом как версии.

Подобные группы сосудов образуют *коннективные* (связующие) цепочки, или просто *связки*, способные если не подтвердить, то во всяком случае вызвать предположение о наличии определенных контактов между их изготовителями. В свою очередь, эти цепочки вполне возможно увязывать, опираясь на закон транзитивности, в *коммуникативные* (или коммуникационные), обобщающие сетки отношений между археологическими памятниками района (региона) по определенной категории артефактов (в нашем случае – сосудов). Зачатки такой коммуникативной сетки достаточно отчетливо прослеживаются в нашем комплексе.

Таким образом, комплекс I представлен пятью моделями сосудов, четыре из которых, ввиду малочисленности относящихся к ним экземпляров, со временем могут подвергнуться корректировке в диапазонах значений своих показателей (модах и форматах).

Комплекс П (Байкальское)

Группа археологических памятников расположена в северной части Байкала, у села Байкальское, в районе города Северобайкальск. Памятники находятся на значительном удалении от района Малого моря, поэтому непосредственной связи между комплексами не усматривается.

Первая группа сосудов (рис. 15). Корпусы двух сосудов представлены радикалами (сегменты вытянутых сфероидов), транзисторы – устьями и флексурами (глобоиды).

М е т р и к и

l-16	1				2				3				4											
	R _r	R _в	H	h	D	d	R _r	R _в	H	h	D	d	R _r	R _в	H	h	D	d	R _r	R _в	H	h	D	d
Тр-р	58	14	14	10	124	120	55	14	15	12	124	112	59	22	14	11	124	120	94	34	30	24	208	192
Рад.	64	148	88	32	120	106	57	128	71	20	112	90	60	136	76	17	120	92	100	230	146	42	192	156
Н.св.	---	---	33	---	106	80	---	---	23	---	90	70	---	---	24	---	92	70	---	---	46	---	156	112
Тр-р	43	16	13	9	94	87	64	42	16	7	132	131	56	22	8	5	116	114	66	23	22	17	150	134
Рад.	45	107	52	16	87	78	69	163	91	34	132	120	58	137	71	22	114	98	70	166	94	37	134	118
Н.св.	---	---	26	---	78	60	---	---	42	---	120	89	---	---	32	---	98	74	---	---	40	---	118	88
Тр-р	45	24	9	5	92	92	63	14	8	4	128	128	76	14	8	4	154	154	64	24	24	20	148	130
Рад.	47	113	53	18	92	82	67	162	97	33	128	108	82	194	120	46	154	134	67	158	81	24	130	112
Н.св.	---	---	28	---	82	66	---	---	49	---	108	80	---	---	52	---	134	90	---	---	35	---	112	84
Тр-р	63	26	16	9	132	128	66,5	21	8	4	134	134	77,5	48	15	3	160	156	87	35	18	11	180	174
Рад.	68	173	82	41	128	126	70	175	83	30	134	122	85	214	121	51	160	146	90	229	107	35	174	154
Н.св.	---	---	78	---	126	88	---	---	61	---	122	86	---	---	72	---	146	93	---	---	77	---	154	104

Ф о р м у л я р ы

l-16	1				2				3				4											
	M _p	M _з	M _в	M _у	K _к	K _в	M _p	M _з	M _в	M _у	K _к	K _в	M _p	M _з	M _в	M _у	K _к	K _в	M _p	M _з	M _в	M _у	K _к	K _в
Тр-р	0,24	2,50	0,12	0,14	0,10	0,44	0,26	4,00	0,13	0,40	0,11	0,75	0,37	3,70	0,12	0,18	0,14	0,82	0,36	4,00	0,15	0,27	0,15	0,71
Рад.	2,31	0,57	0,78	0,08	---	---	2,25	0,39	0,70	0,16	---	---	2,27	0,29	0,72	0,18	---	---	2,30	0,40	0,84	0,12	---	---
Н.св.	---	---	0,36	0,39	---	0,59	---	---	0,29	0,44	---	0,45	---	---	0,30	0,46	---	0,41	---	---	0,34	0,48	---	0,44
Тр-р	0,37	2,25	0,14	0,27	0,15	0,81	0,66	0,78	0,12	0,03	0,26	0,47	0,39	1,67	0,07	0,13	0,16	0,36	0,35	3,40	0,16	0,36	0,14	0,60
Рад.	2,38	0,44	0,71	0,08	---	---	2,36	0,60	0,72	0,07	---	---	2,36	0,45	0,67	0,11	---	---	2,37	0,65	0,75	0,09	---	---
Н.св.	---	---	0,38	0,35	---	0,72	---	---	0,40	0,37	---	0,74	---	---	0,37	0,38	---	0,65	---	---	0,39	0,38	---	0,70
Тр-р	0,53	1,25	0,10	0,00	0,21	0,50	0,22	1,00	0,06	0,00	0,09	0,24	0,18	1,00	0,05	0,00	0,07	0,17	0,34	5,00	0,17	0,38	0,15	1,00
Рад.	2,40	0,51	0,61	0,09	---	---	2,42	0,52	0,82	0,10	---	---	2,37	0,62	0,83	0,08	---	---	2,36	0,42	0,67	0,11	---	---
Н.св.	---	---	0,38	0,29	---	0,80	---	---	0,52	0,29	---	0,77	---	---	0,46	0,43	---	0,70	---	---	0,36	0,40	---	0,61
Тр-р	0,41	1,80	0,12	0,13	0,15	0,39	0,32	1,00	0,06	0,00	0,12	0,27	0,62	0,25	0,10	0,13	0,22	0,29	0,40	1,60	0,10	0,17	0,15	0,51
Рад.	2,54	1,00	0,65	0,01	---	---	2,50	0,57	0,65	0,07	---	---	2,52	0,73	0,79	0,06	---	---	2,54	0,49	0,65	0,29	---	---
Н.св.	---	---	0,73	0,24	---	1,90	---	---	0,59	0,30	---	1,15	---	---	0,60	0,37	---	1,03	---	---	0,60	0,33	---	0,72

Рис.13. Метрики и формуляры сосудов пятой модели (крис. 14): 1 - Сарма-IV, компл. 42, сое. №1; 2 - Курма-ХН, компл. №38; 3 - Харанса-I, мог. №5; 4-Харанса-I, компл. №18; 5-Харанса-I, компл. №13; 6-Ольхон, мог.№3; 7- Курма-ХН, компл. 16; 8 - Нурэ, шатр. констр. №106; 9-Курма-ХН, компл. №11; 10 - Угловая-I, сое. №1; 11 - Курма, сое. №1; 12 - Нурэ, шатр.констр. №24; 13 -Харанса-I, компл. №7; 14 -Сахтер-VII, компл.1, №2; 15 - Куркут-II, мог. №10; 16 -Харанса-I, компл. №31

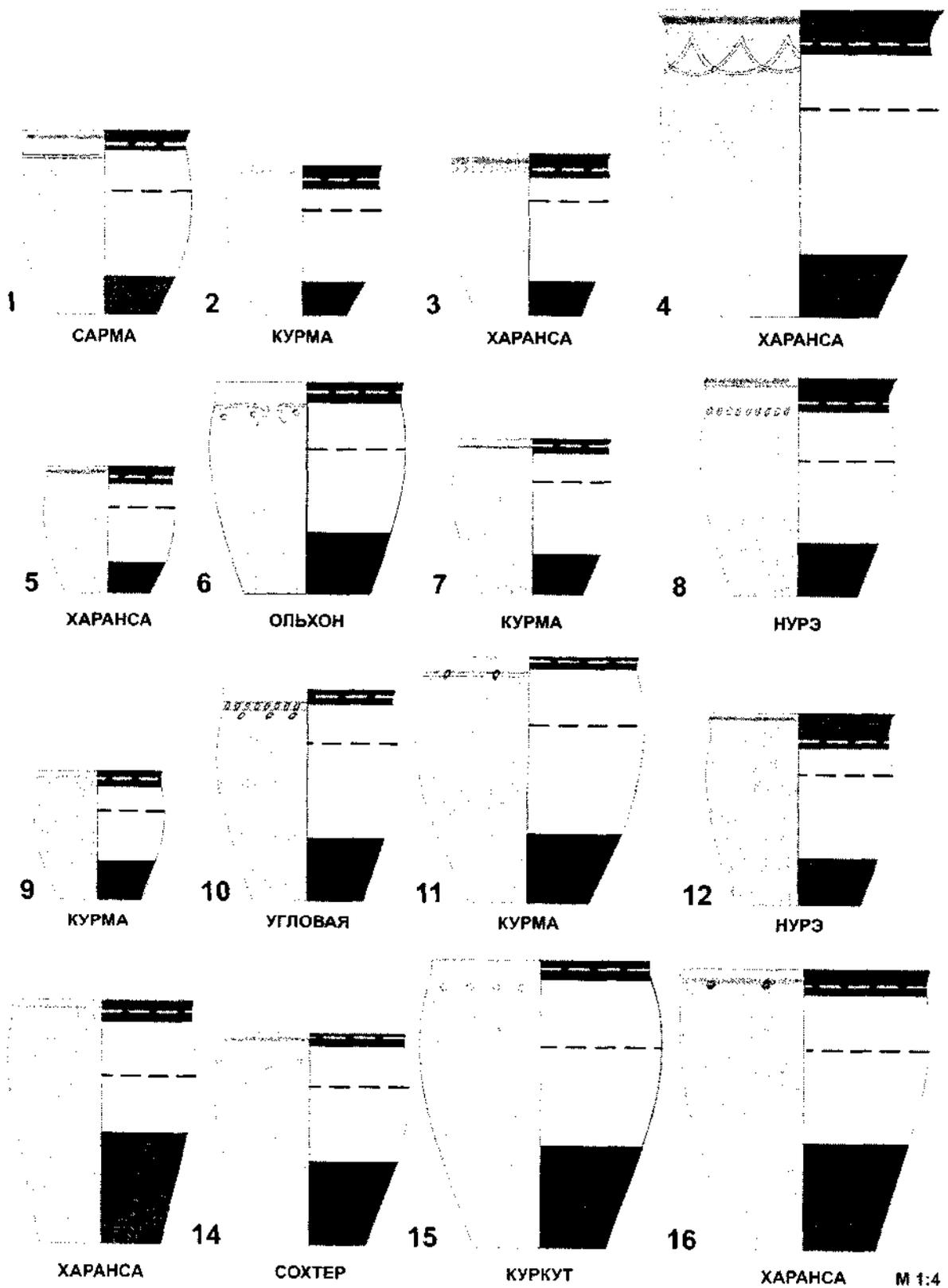
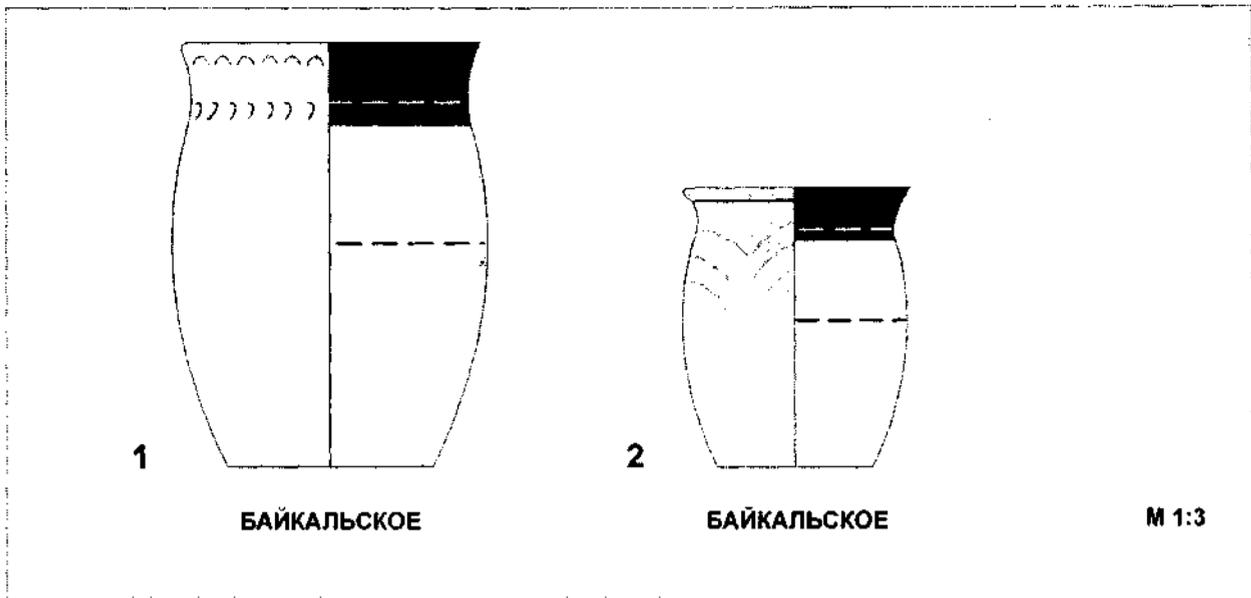


Рис.14. Сосуды пятой модели (три модификации). См. рис.13



№№ 1, 2	R _Г	R _В	H	h	D	d	M _р	M _э	M _в	M _у	K _к	K _в
1												
Транз-р	61	40	37	28	140	128	0,66	3,1	0,28	0,16	0,2	0,77
Радикал	68	200	144	48	128	88	2,94	0,5	1,33	0,14	—	—
2												
Транз-р	45	18	23	18	104	93	0,4	3,6	0,23	0,24	0,13	0,72
Радикал	48	140	98	32	93	64	2,92	0,49	1,25	0,15	—	—

Рис.15. Сосуды первой модели. 1 - Байкальское-I, р.1, кв.61, сое. №4; 2 - Байкальское-I, р.1, сос.№1

Оба сосуда относятся к одному формативу, одной вариации и одной формации. Оба сосуда, хотя и отличаются размерами (версии), практически повторяют друг друга в значениях показателей форм корпуса (мод) и очень близки в признаках форм транзиторов (форматы), при этом транзитор второго сосуда более уплощен (M_р, K_к), менее высок (M_в, K_в), обладает большим уклоном поверхности (M_у) и маленькой флексурой (M_э). По этим признакам оба сосуда мы относим к двум вариантам одной модели. Обнаружение сосудов в одном раскопе и высокая степень сходства позволяют предположить общность их происхождения и даже единое авторство.

Вторая группа сосудов (рис. 16). Сложнокомбинированные сосуды, корпуса которых состоят из радикала (слабо вытянутого сфероид) и нижнего свода (усеченного конуса), транзиторы - из устья и флексуры (глобоид). Оба сосуда входят в один форматив, вариацию и формацию.

При почти одинаковой высоте второй сосуд выглядит более широким и приземистым. Объясняется это небольшой разницей в абсолютных величинах экваторов, но главным образом меньшей кривизной поверхности радикала первого сосуда, абсолютной и относительной (M_р), и большей его высотой (M_в). Кроме того, нижний свод первого сосуда выше при почти одинаковой высоте радикалов обоих сосудов (M_в, K_в) и обладает меньшим уклоном (M_у). Эти различия хорошо видны на вынесенных в отдельные

рисунки контурах. Стрелками указаны границы соединения двух элементов, заметные на поверхности сосудов и совпадающие с границами геометрической сегментации.

Транзитор первого сосуда более уплощен (M_р, K_к) имеет больший уклон поверхности (M_у) и доминирующее устье (M_э).

Оба сосуда относятся к одной модели. По показателям корпусов они представляют две ее модификации, по показателям транзиторов - два варианта.

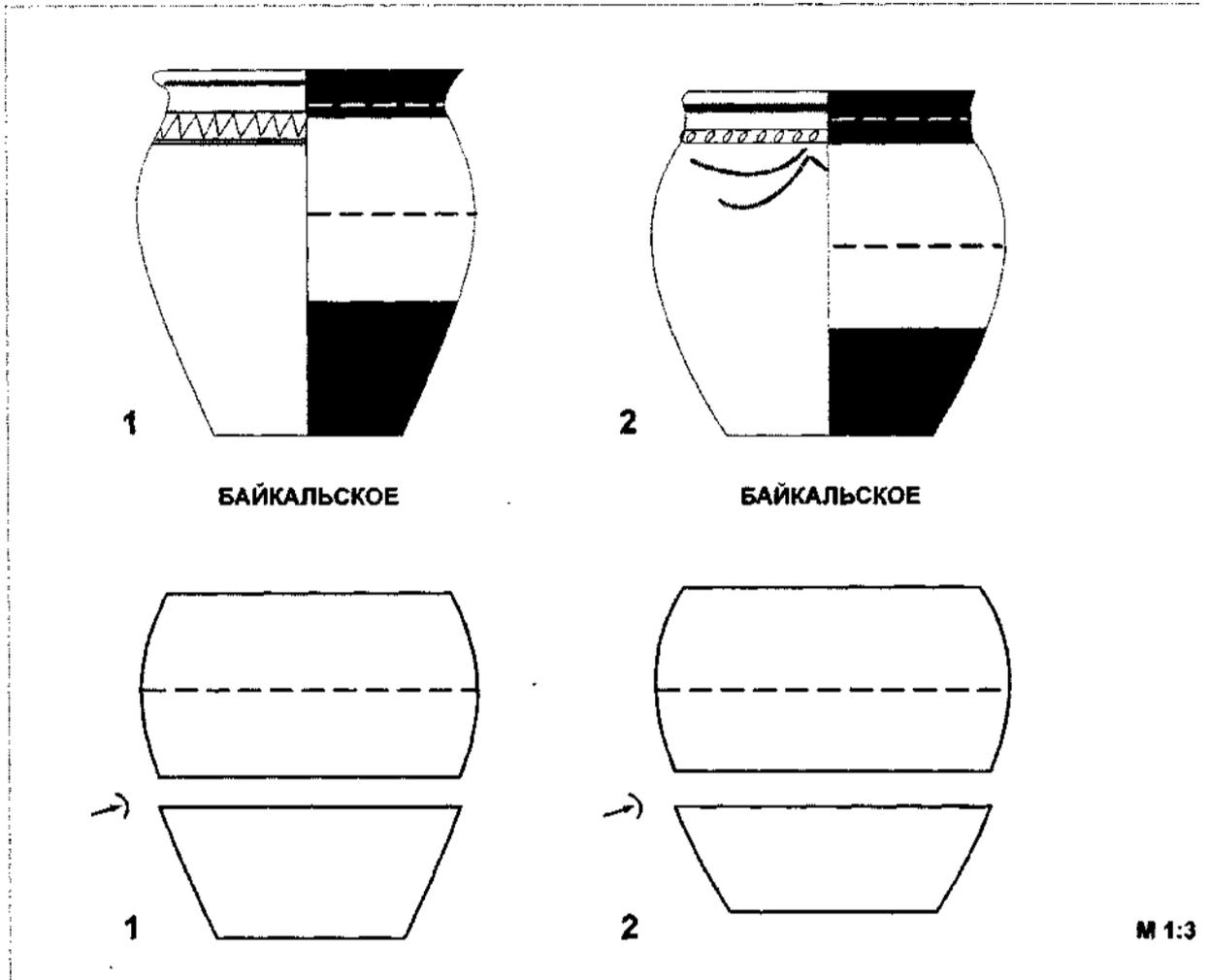
Третья группа сосудов (рис. 17). Два из трех сосудов сложнокомбинированные, транзиторы их (устье, флексура) выражены глобоидами, а корпуса с близкими значениями морфографических показателей состоят из радикалов (сегментов вытянутых сфероидов) и конусовидных нижних сводов. Сосуды №№ 1,2 представляют одну модель, но различаются в высотах радикалов, их частей, нижних сводов и соотношениях этих высот, что характеризует их как разные модификации. Транзиторы их при одинаковой кривизне поверхности имеют разные высоты и соотношения этих высот с корпусом, а также отличие в соотношении устья с флексурой. По этой причине каждый из сосудов является вариантом модели.

Корпус третьего сосуда представлен одной, цельной геометрической фигурой и формально относится к другой корпорации - простых сосудов, корпуса которых состоят только из радикалов. Однако,

имея в своей основе аналогичный сегмент вытянутого сфероида, он поддается сравнению с другими на уровне генерации и модуля, т.е. по форме радикала. При этом достаточно заглянуть в формуляры и метрики всех трех сосудов, чтобы убедиться в совпадении значений их основного, стереометрического показателя формы радикала (M_p) при незначительных расхождениях в абсолютных размерах. Поэтому, если сосуды №№ 1,2 мы относим к одному формативу, одной формации и одной модели, то сосуд № 3 попадает в параллельные форматив, формацию и модель (параформа).

Все отличия в морфографических характеристиках радикала-корпуса № 3 (M_3 , M_B , M_y) связаны с

укороченной надэкваториальной частью и увеличенной подэкваториальной, и мы обязаны их учитывать, чтобы не выйти за рамки нами же установленных условий. В то же время на поверхностях всех трех сосудов заметны следы скрепления верхних и нижних частей корпусов (указаны стрелками на вынесенных отдельно контурах), и после совмещения линий их экваторов мы убедились, что основы сосудов практически совпадают на границах соединения элементов. Таким образом, с технологической точки зрения нижняя часть сосуда № 3 является деталью (чашевидной придонной частью), которой в процессе крепления и обработки поверхности была придана та же форма, что и у радикала. Будь ее поверхность



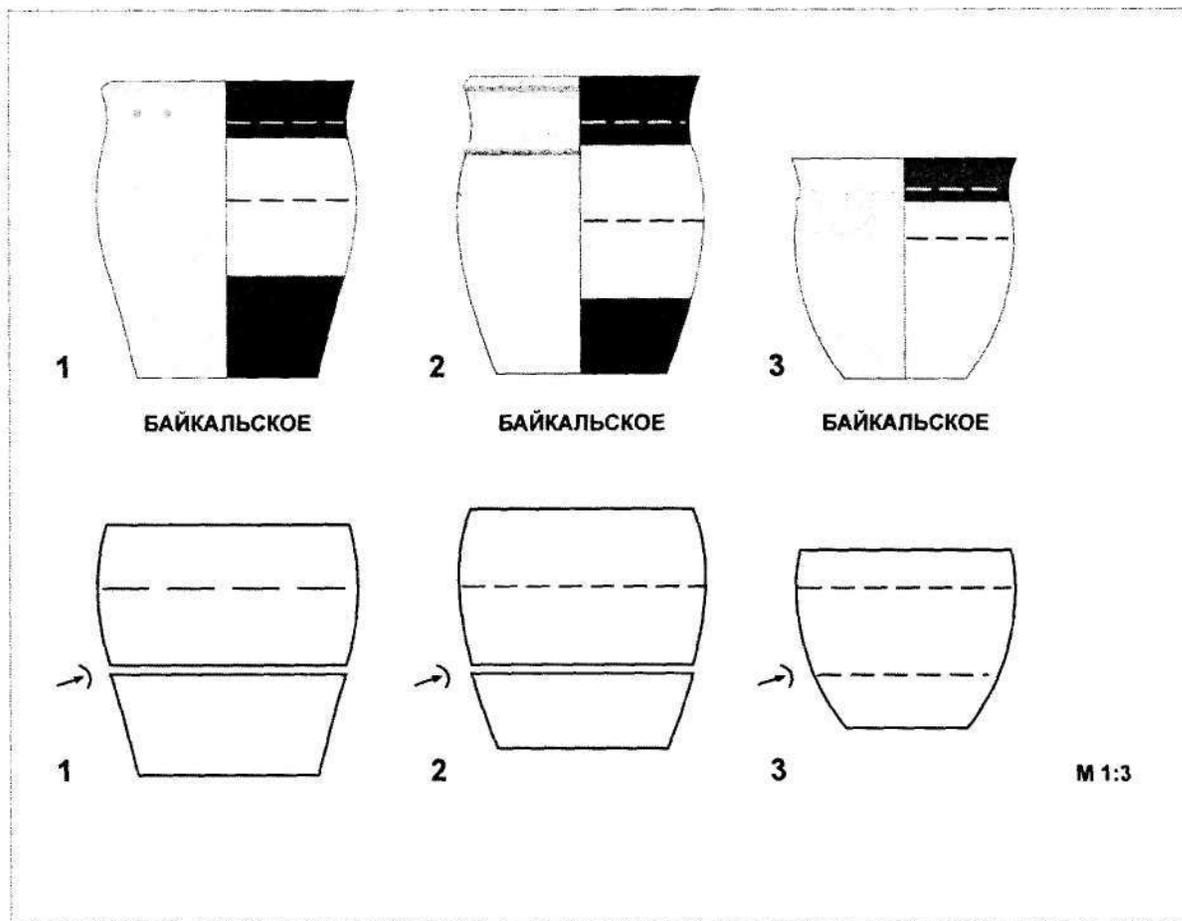
№№ 1, 2	R_f	R_B	H	h	D	d	M_p	M_3	M_B	M_y	K_k	K_B
1												
Транз-р	60	16	22	14	140	125	0,27	1,75	0,17	0,34	0,17	0,48
Радикал	75	94	84	46	134	125	1,25	1,21	0,65	0,05	—	—
Н.свод	—	—	58	—	134	84	—	—	0,53	0,43	—	1,53
2												
Транз-р	64	24	25	13	136	134	0,38	1,08	0,19	0,04	0,26	0,57
Радикал	79	91	82	44	141	134	1,15	1,16	0,6	0,04	—	—
Н.свод	—	—	46	—	141	97	—	—	0,39	0,48	—	1,21

Рис. 16. Сосуды второй модели (две модификации): 1 - Байкальское-XVII, компл. №6; 2 - Байкальское-1, р. I, кв. 73, сое. №3

конусовидной, сосуд № 3 стал бы уменьшенным и упрощенным подобием двух предыдущих, модификацией той же модели.

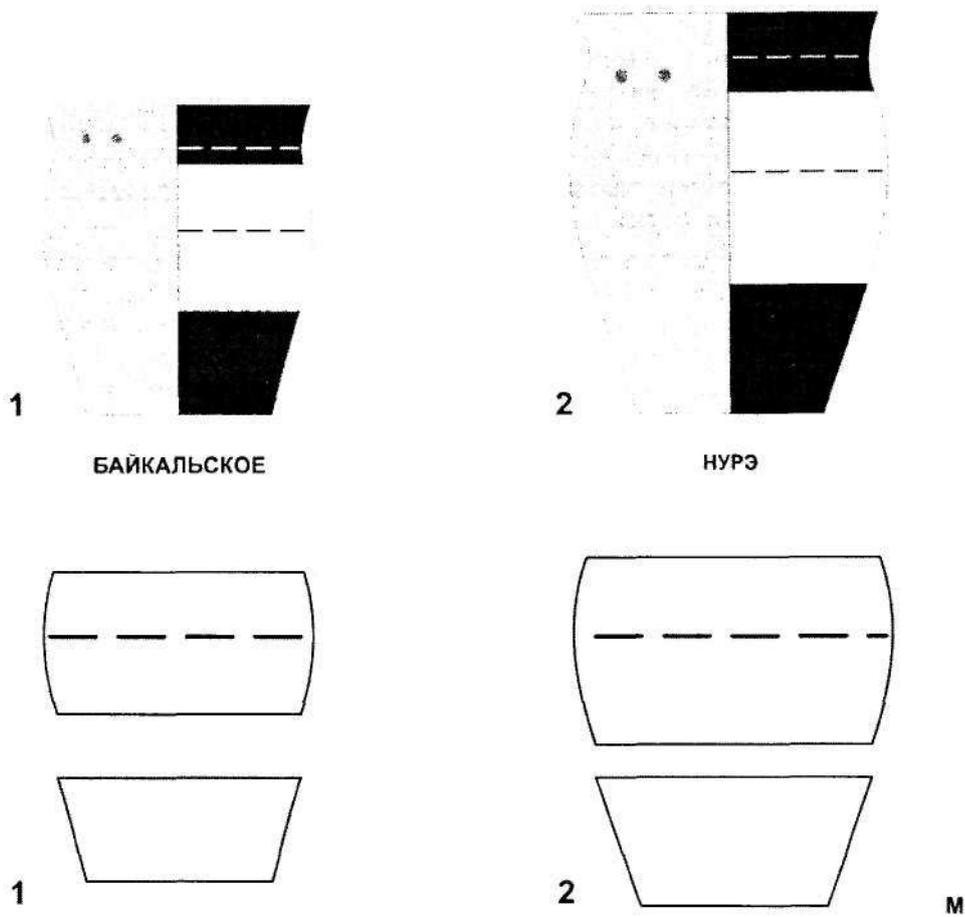
Заканчивая работу, мы убедились, что севербайкальские сосуды достаточно далеки по своим формам от южных образцов и сравнимы с ними только по самым общим признакам, характерным для множества сосудов. То же можно сказать и о самих археологических памятниках этих районов. Тем не менее мы встретились с интересным случаем, представленным на рис. 18. Сосуд № 1 входит в только что описанную третью севербайкальскую группу (№ 1 на рис. 17), сосуд № 2, не вошедший ни в одну из

южных моделей, был найден в одной из ритуальных, т.н. шатровых конструкций у озера Нурэ на о.Ольхон. И визуально, и по морфографическим показателям оба сосуда исключительно схожи в своей пространственной конфигурации. При разнице в их абсолютных размерах радикал № 2 увеличен почти пропорционально (M_p, M_Δ), а небольшую диспропорцию (ощущение вытянутости сосуда) создают более высокая флексура его транзистора (M_B) и слегка вытянутый нижний свод (M_B). Увеличение их высот компенсируется увеличением высот верхней и нижней частей радикала, и соотношения их величин практически одинаковы у обоих сосудов (K_B).



№№1,2,3	R_T	R_B	H	h	D	d	M_p	M_Δ	M_B	M_y	K_k	K_B
1												
Транз-р	57	45	28	18	124	117	0,79	1,8	0,23	0,13	0,38	0,93
Радикал	62	120	68	30	117	113	1,94	0,79	0,59	0,03	—	—
Н.свод	—	—	47	—	113	86	—	—	0,47	0,29	—	1,24
2												
Транз-р	54	45	33	20	116	112	0,83	1,54	0,29	0,06	0,39	0,97
Радикал	61	117	72	34	112	110	1,92	0,89	0,65	0,01	—	—
Н.свод	—	—	35	—	110	86	—	—	0,36	0,34	—	0,92
3												
Транз-р	52	28	21	15	116	106	0,54	2,55	0,19	0,24	0,26	1,11
Радикал	55	106	86	19	106	60	1,93	0,28	1,04	0,27	—	—

Рис. 17. Сосуды третьей модели (1,2) и их параформа (3): 1 - Байкальское-1, уч.8, кв.36, сое. №5; 2 - Байкальское-1, кв.24; 3 - Байкальское 1, р.1, уч.36, кв.51



№№ 1,2	R_r	R_b	H	h	D	d	M_p	$M_э$	M_b	M_y	Kк	Kв
1												
Транз-р	57	45	28	18	124	117	0,79	1,8	0,23	0,13	0,38	0,93
Радикал	62	120	68	30	117	113	1,94	0,79	0,59	0,03	—	—
Н.свод	—	—	47	—	113	86	—	—	0,47	0,29	—	1,24
2												
Транз-р	65	50	37	22	140	132	0,77	1,47	0,27	0,11	0,36	0,97
Радикал	72	139	87	38	132	125	1,93	0,76	0,68	0,04	—	—
Н.свод	—	—	61	—	125	83	—	—	0,59	0,34	—	1,25

Рис. 18. Сосуды из разных комплексов (два варианта одной модели): 1 — Байкальское-1, уч.8, кв.36, сое. №5; 2 — Нурэ, шатр. констр. №8

Ощущение вытянутости (экспрессии) усиливается большим уклоном поверхности нижнего свода № 2, при котором этот больший по размерам сосуд имеет почти равный и даже чуть меньший диаметр дна, чем сосуд № 1. Этот факт можно истолковать и с противоположной стороны: для увеличения максимального диаметра и других размеров сосуда при фиксированном диаметре дна как раз и необходимо увеличить уклон (развал) поверхности его нижнего свода, но об этом ниже. По всем параметрам сосуда являются модификациями одной модели и ее вариантами по второстепенным признакам, а в целом очень близки к сосудам пятой маломорской группы (рис. 14).

Анализ орнаментов не входит в наши задачи, однако не обратить внимание на их сходство просто невозможно. Мы не будем комментировать этот случай, но вспомним, что остров Ольхон издавна привлекал жителей Прибайкалья, а расстояние между двумя находками вполне преодолимо.

Технология изготовления и формообразование сосудов

Выше мы упоминали о влиянии технических приемов изготовления сосудов на их формообразование. После поэлементного описания и сравнения сосудов, изготовленных предположительно по одной технологии, мы попытаемся умозрительно восстано-

вить этот процесс и оценить характер и степень этого влияния.

В конфигурациях сосудов, с которыми мы работаем, не замечено стремление изготовителей придать им узкоспециализированные или просто усложненные очертания, обусловленные их целенаправленностью, эстетическими задачами или применением различных способов их формовки. Во всяком случае, ни один из этих факторов не являлся определяющим в процессе создания сосудов, хотя в какой-то мере они, по всей вероятности, и присутствовали, оказывая свое влияние на конечный результат.

Проектируемый сосуд, очевидно, должен был отвечать только самым принципиальным требованиям: соответствовать своему предназначению в широком понимании, иметь размеры, предполагающие область его использования, и пропорции, способствующие более эффективной реализации его возможностей. Эти требования результировались в определенных формах (изгибах и уклонах) его поверхности, разнообразие которых ограничивалось законами геометрии, особенностями технологии и ее отдельных приемов. С течением времени вырабатывались оптимальные варианты размеров, пропорций и форм, отражавшие в себе функциональность и рациональность изделий.

Сфероидальная часть такого сосуда (радикал) создавалась, как мы предполагаем, ленточным способом, и в эту основу закладывались его максимальный диаметр и кривизна поверхности, т.е. основные параметры неосознанно формируемой геометрической фигуры, сегмент которой и представлял собой радикал. Высота и соотношение верхней и нижней его частей зависели от нескольких факторов и определялись в процессе работы.

Формируя сфероидальный радикал, изготовитель должен был создать поверхность, плавно соединяющую крайние точки предполагаемых диаметров днища, экватора и отверстия сосуда, расположенных на определенных, пусть и приблизительно, расстояниях друг от друга. Однако согласно законам геометрии, которые изготовитель не изучал, но подчинялся им по необходимости, ограничив себя тремя точками в одной плоскости (даже если две из них были воображаемыми), он сводил к минимуму возможность выбора кривизны и уклона поверхности радикала и должен был найти именно тот ее изгиб, который бы плавно, без резких изменений соединил намеченные точки. Таким образом, заданные соотношения диаметров и их пространственное расположение, пусть и предположительные, подсказывали и соответствующую им, с допущениями, кривизну поверхности сегмента.

Различия в размерах при соблюдении примерно тех же пропорций мало влияли на соотношения величин, характеризующих формы. Различия же в пропорциях создавали новые конфигурации с другими диапазонами значений кривизны и уклона поверхности. Выработанные практикой пропорциональные нормы *сегментов исходных фигур* через подражание, преемственность навыков их

изготовления (технические традиции) и приводили, как нам кажется, к стандартизации некоторых форм, с допустимыми отклонениями. На этом понимании проблемы построена наша методика сравнения сосудов по их основной, радикальной части. Следует только помнить, что мы говорим не о пропорциях сосудов в целом, а о пропорциях их исходных элементов.

Если формирование корпуса на этом заканчивалось, днище в виде плоского кружка могло вставляться в нижнее отверстие заготовки и вминаться в ее загнутые края. У таких сосудов часто прослеживаются кольцеобразные трещины по периметру вставленного днища. В другом случае днище могло представлять собой невысокое блюдце, вылепленное из цельного комка глиняного теста, которое крепилось к основной части корпуса. После заглаживания поверхности эта деталь становилась неотделимой частью радикала, немного удлиняя его. На днищах таких сосудов не прослеживаются круговые трещины, но иногда заметны следы соединения деталей на боковой поверхности.

Однако на практике, как это видно из результатов нашей работы, мы сталкиваемся со случаями, когда корпус сосуда, помимо радикала, представлен еще одной геометрической фигурой. Чаще всего это нижний свод, преимущественно в форме конуса, хотя возможен и сфероидальный вариант.

Нижние части корпусов, судя по известным нам признакам, создавались отдельно в виде высоких блюдец, чаш или бокалов. Гладкие поверхности сводов позволяют предположить, что формировались они из цельных глиняных полос разной ширины, свернутых конусом. Днища в виде плоских кружков вставлялись в конусы и вминались в загнутые края их узкой части.

Уступы на поверхности сосудов в местах соединения этих деталей обращены вверх, т.е. нижний край радикала как бы вставлялся в уже готовый и, по-видимому, подсохший конус нижнего свода, который, будучи сырым, наверняка бы деформировался. Что более вероятно, это была только часть радикала с широким отверстием или первая глиняная лента, с которой начиналось формирование радикала. Иная последовательность действий была бы крайне затруднительной, а довольно высокий и твердый конус с уже закрепленным днищем служил, очевидно, своеобразным основанием, на котором начиналось формирование радикала.

Изготовление сфероидального радикала без использования готового нижнего свода еще допускает определенную свободу выбора его очертаний. Если же сфероид строился на конусовидном основании, несущем в себе часть *высоты* будущего сосуда и задающем *общий уклон* его поверхности, изготовитель вынужден был подгонять, подстраивать под это основание форму и размеры создаваемого элемента (радикала), начиная с его нижней части (теорема о касательной к окружности). В процессе формовки изготовитель придавал его поверхности кривизну, необходимую для постепенного изменения прямолинейных очертаний нижнего свода и

достижения задуманных им высоты и максимального диаметра этой части сосуда (конечно, приблизительно). Нарис. 14 видно, как по мере увеличения высот нижних сводов укорачиваются нижние части радикалов, а изменения уклона поверхности свода отражаются на величинах экваторов радикалов и опосредованно на их размерах и пропорциях.

Таким образом, размеры и форма нижнего свода не просто дополняли размеры и форму сосуда, но и в определенной степени задавали его параметры, или во всяком случае корректировали их, вводя в границы, выйти за которые не позволяла сама техника изготовления сосуда, подразумевавшая округлые, сглаженные, без резких переходов очертания изделия. Сходство в формах нижних сводов служило дополнительным фактором сходства сосудов в целом.

Выйдя за пределы экватора, изготовитель так же плавно доводил фигуру радикала до необходимого ему соответствия высоты сосуда и ширины отверстия. Правда, в некоторых случаях искомое соответствие приходилось создавать принудительно, закругляя поверхность надэкваториальной части корпуса, увеличивая ее кривизну и формируя т.н. плечики, или верхний свод, геометрически отделяемый от фигуры радикала. Существуют, хотя и не в нашей практике, сосуды с выпянутыми верхними сводами, обладающими меньшей, чем у радикала, кривизной поверхности.

Нетрудно заметить, что транзиторы в их примитивном виде являются всего лишь деформацией верхней части корпуса, и их очертания зависели от множества мелких, трудноучитываемых факторов (площади захвата пальцами края сосуда, их положения, характера движений и пр.). Формирование транзитора индивидуализировало верхнюю часть сосуда, сокращая при этом высоту его корпуса и устанавливая характерное для каждого случая соотношение его верхней и нижней частей. Здесь существует множество вариантов, с которыми мы встречаемся на практике.

На этих рассуждениях мы заканчиваем наш эксперимент по созданию методики описания и сравнения сосудов и надеемся, что их формы когданибудь станут существительными, а не прилагательными в языке археологической информации. Не располагая материалом для более обширных исследований, мы попытаемся применить наш метод в реконструкции сосудов по отдельным их фрагментам.

Литература

Алтухов В.В., Сидорчук М.Л., Туркин Г.В., Харинский А.В. Ритуальные кладки Приольхонья конца I тысячелетия нашей эры // Археология, палеоэкология и этнология Сибири и Дальнего Востока.-Иркутск, 1996.-Ч.2.-С.122-125.

Асеев И.В. Прибайкалье в средние века (по археологическим данным).- Новосибирск: Наука, 1980.- 152 с.

Волокитим А.В. К проблеме археологической классификации в американской литературе // Археология и этнография Восточной Сибири: Тезисы

докладов к региональной научно-теоретической конференции.- Иркутск, 1976.

Грязное М.П. Отчет Иркутской экспедиции Института археологии АН СССР о раскопках на Байкале в 1959 году.-Л.,1960.-Архив ИА РАН.

Деопик Д.В., Карапетьянц А.М. Некоторые принципы описания массового керамического материала применительно к возможностям статистического анализа// Статистико-комбинаторные методы в археологии.- М.: Наука, 1970. - С. 100-119.

Древняя керамика Сибири: типология, технология, семантика.- Новосибирск: Наука, 1990.-184 с.

Зайцев М.А. Ритуальные и погребальные памятники курумчинской культуры в Приольхонье (оз. Байкал): Дисс... канд.ист.наук.- Кемерово, 1989.- 151с.

Керамика как археологический источник.- Новосибирск: Наука, 1989.-177 с; ил.

Клейн Л.С. Археологические источники.- Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1978.

Клейн Л.С. Три процедуры археологического исследования // Археологические исследования на Урале и в Западной Сибири.- Вопросы археологии Урала.- Свердловск: Изд-во Уральского университета, 1977.-Вып.14.-С.15-24.

Николаенко С.Н. Опыт морфологического анализа и математического описания форм сосудов // Известия Лаборатории древних технологий.- Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2004.- Вып.2.- С.32-48.

Николаенко С.Н. Метод геометрической сегментации в морфологическом анализе сосудов // Известия Лаборатории древних технологий.- Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2005.- Вып.3.- С. 15-26.

Сетров М.И. Основы функциональной теории организации. Философский очерк.-Л., 1972.

Тульчинский Г.Л., Светлов В.А. Логико-семантические основания классификации // Методологические проблемы классификации, систематики и типологии в социально-исторических и антропологических науках: Типы в культуре.- Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1979.- С. 22-28

Харинский А.В. Об орнаментике керамического комплекса Байкальское I // Археологические памятники эпохи средневековья в Бурятии и Монголии.-Новосибирск,1992.-С. 116-135.

Харинский А.В. К вопросу о генезисе ритуальных кладок Приольхонья в I тыс. н.э. (по материалам местонахождения Курма XII) // Геохимия ландшафтов, палеоэкология человека и этногенез.-Улан-Удэ, 1999.-С. 501-504.

Харинский А.В., Кожевников О.К., Кожевников Н.О., Федорин М.А. О перспективах исследований древней металлургии на западном берегу Байкала // Известия Лаборатории древних технологий.- Иркутск: Изд-во ИрГТУ2003.-Вып. 1.-С. 67-73.

Щедровицкий Г.П. Проблемы методологии системного исследования.- М.: Знание, 1964.- 48 с.

Cardin J.C. Methods for die descriptive analysis archeological materials // American antiquity.- 1967.- Vol.32/-№1,Р.12-30.

Summary

This article is devoted to the results of experiment of making the unified system of morphological analysis, mathematical description and morphostructural comparison of vessels. It's stated in the article the content and sequence of the operations of making the graphical model of vessel, geometrical segmentation, measuring and reduction into mathematical model. It's published also the

principles of vessels classification upon the quantitative attributes of the morphostructures.

The second part of the article presents the examples of using this method for morphological analysis of the vessels from archaeological sites of the west coast of Lake Baikal, delineating their common and different features and grouping by the combinations of attributes.