

## ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ

### Опыт изучения технологических особенностей и функционального назначения посуды саргатского населения Рафайловского археологического комплекса[1]

В. А. Борисов, Н. П. Матвеева, И. Ю. Чикунова

*The article describes the results of studying correlation between technological properties, physical-and-mechanical features, and functional purpose with respect to pottery of the Sargatka population of the Rafajlovo archaeological complex.*

В саргатском обществе имело место довольно развитое керамическое производство, сохранявшее на протяжении длительного времени определенные традиции в технологии изготовления и орнаментации керамики и носившее характер домашнего производства [Корякова, Морозов, Суханова, 1988; Корякова, Федоров, 1993].

Основной целью данной работы является введение в научный оборот данных о технологических особенностях, физико-механических свойствах, рецептуре керамических масс, особенностях формовки, обработке поверхностей и обжига посуды одного из опорных памятников саргатской культуры — Рафайловского археологического комплекса.

Названный памятник расположен в Исетском районе Тюменской области и включает в себя двухплощадочное городище, селище и могильник. Городище исследовано на значительной площади. Материалы опубликованы [Матвеева, 1993а, 1993б]. В 1983–1987 гг. на памятнике было вскрыто более 2300 м<sup>2</sup>, изучены остатки 21 жилища, 7 хозяйственных построек, оборонительные сооружения обеих площадок городища и курган. Основную массу находок составила керамика — 20184 фрагмента от не менее чем 1000 сосудов саргатской, гороховской, баитовской и кашинской культур. Саргатская доля составляет примерно 60 % от общего количества. Археологические и графические реконструкции саргатского керамического комплекса Рафайлова (были отобраны 100 сосудов, в том числе около 40 развалов), сделанные ранее с учетом известных стереотипов с различных поселений и могильников и на основе анализа пропорций тулова [Матюшенко, Тихонов, 1991], выявили несколько групп сосудов. Также были подтверждены выводы о разнофункциональном назначении посуды разных типов [Чикунова, 2001]. К первой группе были отнесены бытовые тарные сосуды, выполнявшие функции контейнеров для хранения продуктов и жидкостей, также возможно использование их для получения кисло-молочных продуктов. Кроме того, сосуды первой группы изредка использовались для приготовления большого количества жидкой пищи. Сосуды второй группы универсальны, т. е. могли применяться как в быту, так и с целью приготовления пищи. В третью группу включена кухонная посуда, характер нагара на внутренней и внешней стороне которой говорит о приготвлении в ней жидкой или густой пищи [Глушков, 1996].

Для лабораторных исследований технологических особенностей саргатской керамики Рафайловского комплекса была отобрана серия фрагментов в количестве 50 единиц (в ходе лабораторных исследований разрушились 5 фрагментов), из них 25 от столовой и тарной посуды, а 20 от кухонной. В предыдущих исследованиях было выяснено, что столовая посуда по некоторым параметрам ближе скорее к тарной, поэтому было решено объединить фрагменты тарной и столовой посуды в одну группу. Инструментальным способом определялись плотность, пористость, степень водопоглощения, твердость керамики, состав и количество примесей в тесте, особенности обжига[2].

В результате проведенных исследований выяснено, что для изготовления посуды рафайловские мастера использовали естественно запесоченное, хорошо ожелезненное, тонкодисперсное глинистое сырье. Во всех образцах присутствует мелкозернистый песок с размерами зерен 0,05–0,3 мм в количестве 0,5–2 %. Зерна среднезернистого песка 0,25–0,5 мм сильно окатаны, встречаются в 14 образцах (от 0,5 до 5 %). Крупнозернистый песок 0,5–1,5 мм присутствовал в 7 образцах (0,5–15 %). В 19 образцах встречены зерна сильно окатанной дресвы, представляющие собой мелкий гравий размером 3–8 мм. Количество дресвы — 0,5–4 %. Количественный показатель свидетельствует об естественном характере песчано-дресвяной примеси [Гражданкина, 1965; Гребенчиков, 1990; Жуховицкая, Залищак, 1990].

13 образцов содержат шамот светло-коричневого и серого цветов. Преобладающий размер зерен — 2–3 мм, хотя встречаются и более крупные зерна — 4–7 мм. В данном случае можно говорить о предварительном просеивании шамота.

Более чем в половине образцов (27 ед.) в качестве примеси присутствовал тальк в количестве 0,5–48 % с зернами всех размерных рангов — от пылевидных до зерен размером 7–8 мм. Этот мягкий минерал выполнял в керамическом теле целый ряд функций: служил отощителем для излишне «жирной» глины, увеличивал формовочную жесткость глиняного теста, предохранял стенки сосуда от растрескивания во время сушки и обжига, обладая высокой влагоемкостью, ускорял

процесс сушки глиняных сосудов, повышал плотность. Кроме того, присутствие талька в тесте снижало пористость и степень водопоглощения керамики, повышало огнеупорность сосудов. К числу отрицательных качеств керамики с примесью талька относятся низкая твердость и низкая теплоемкость. Это приводит к тому, что сосуды обладают слабой механической прочностью и плохо поддаются обжигу.

Следует заметить, что в большом количестве саргатской посуды Рафайловского комплекса фиксируется примесь талька, что является следствием обширных и тесных контактов саргатского населения с племенами гороховской культуры. Эти контакты включали торговый обмен и весьма вероятные взаимные брачные связи. Об этом говорят многочисленные факты совместного залегания фрагментов разнокультурной керамики. О тесных контактах можно судить также и по наличию «переходной» керамики: саргатской посуды с примесью талька и, наоборот, фрагментов гороховской керамики, орнаментированной в саргатском стиле.

Анализ графиков твердости и цветовой структуры разлома образцов, в сочетании с показателями их твердости, на основе ранее установленных закономерностей, позволяет частично реконструировать особенности обжига рафайловской посуды [Борисов, 1996, 1998].

Большинство сосудов (29 ед.) обжигалось в окислительной среде при свободном доступе атмосферного кислорода. Об этом свидетельствуют широкие красноцветные поверхностные слои в разломе образцов. Причем некоторые сосуды прокалились полностью, так как их разлом одноцветный. Другие же демонстрируют неполную, хотя и длительную, температурную экспозицию.

Треть сосудов обжигались в восстановительной среде без доступа кислорода (16 ед.). Тонкие красноцветные поверхностные слои сосудов показывают, что на завершающем этапе прокаливания кислород на короткое время проникал к стенкам сосудов. Это могло произойти в том случае, когда еще раскаленные горшки вынимались из обжигового устройства либо когда наружный воздух допускался в печь для ускорения остывания посуды.

Большинство горшков (38 ед.) во время обжига стояли устьем вниз. Кислород не проникал к их внутренним поверхностям и они оказались окрашенными в темно-серый и черный цвета.

Согласно разработанной диаграмме зависимости твердости керамики от температуры и времени прокаливания температурный интервал, в рамках которого происходил обжиг рафайловской посуды, составляет 500–700 °С. Исключением является сосуд № 36. Темно-коричневый разлом, тонкая красноцветная поверхностная прослойка и низкая твердость этого сосуда показывают, что он обжигался при температуре 400–500 °С в течение короткого времени. График твердости этого образца демонстрирует, что керамика достигла предельной твердости даже при таком слабом обжиге. Это признак применения некачественного сырья. Иную причину низкой твердости демонстрирует график сосуда № 25. Во время обжига температура достигала 600–700 °С, но время обжига было слишком длительным, что привело к перегреву наружной половины толщины стенки сосуда.

Треть поверхностей сырых рафайловских сосудов обработано гребенчатым расчесом (18 ед.). Существует закономерность в направлении движения инструмента по поверхности сосуда. Наружная поверхность тулова и вся внутренняя поверхность изделия обрабатывались только горизонтальными движениями, наружная поверхность шейки и венчика сосуда — только вертикальными движениями.

Еще треть сосудов (18 ед.) затерты мягким материалом — сырая трава, шерсть, ткань и т. п. Иногда мягкая затирка перекрывает гребенчатый расчес. Это хорошо заметно на поверхности образцов №№ 7, 12, 43, 50. На образцах №№ 4, 17, 22, 38, 41, 48 встречено сочетание обработки поверхности мягким материалом и твердым инструментом.

В 14 случаях встречается обработка внутренних поверхностей сосудов твердым инструментом, напоминающим узкий шпатель. Возможно, применялись щепка, кость, камень, керамика, имеющие неровные рабочие края, которые оставляли на поверхности сосудов глубокие параллельные царапины.

Каждый функциональный тип глиняной посуды обладает набором физико-механических свойств, соответствующих эксплуатационным требованиям. Тарная и столовая посуда, как правило, плотная, обладающая низкой пористостью и степенью водопоглощения, твердая (прочная), хорошо прокаленная. Достигается это специальной рецептурой шихты, исключающей большое количество крупнозернистых примесей, и длительным, высокотемпературным обжигом.

Кухонная посуда, подвергаемая периодическому температурному воздействию в процессе приготовления горячей пищи, должна обладать главным качеством — выдерживать напряжение, возникающее в стенках сосуда. Исследования показали, что высокая пористость во внутренних слоях стенки глиняного горшка препятствует термальному шоку при быстром нагревании и, как эластичная прослойка, предотвращает разрушение керамики в результате быстрого остывания. Пористость достигается добавлением в тесто крупнозернистого песка, дресвы и шамота. Высокая пористость делает керамику кухонных сосудов мягкой и влагоемкой. Как следствие — кухонная посуда обладает низкой механической прочностью.

Рафайловская глиняная посуда не подчиняется вышеперечисленным технологическим закономерностям. Рецептура керамических масс, особенности обжига, физико-механические свойства

керамики определяют её как универсальную, многофункциональную посуду. Керамика каждого сосуда обладает свойствами и столово-тарной, и кухонной. Однако при сравнении средних показателей состава и количества примесей в тесте и физико-механических свойств рафайловской посуды все-таки были выявлены некоторые различия (табл. 1–4, рис. 1–2). Так, очевидно, что для кухонных сосудов характерен меньший процент пористости (21) и водопоглощения (11,2), чем для столово-тарных — 26,3 и 14,4 % соответственно. Плотность для обоих типов посуды практически одинакова — средний показатель кухонной 1,88 г/см<sup>3</sup>, столово-тарной — 1,83 г/см<sup>3</sup> (табл. 3–4). Средние показатели количества и состава примесей в тесте столово-тарной и кухонной посуды также различаются. В глиняном тесте столово-тарной посуды больше, чем в кухонной, мелко- и крупнозернистого песка, что, видимо, и обеспечивало столово-тарной посуде большую пористость и водопоглощение. В кухонной посуде же несоизмеримо больший процент шамота и талька, придающих посуде большую твердость.

Кроме того, существует одна закономерность, позволяющая с большей долей вероятности дифференцировать рафайловские сосуды по их функциональному назначению. Столово-тарные и кухонные сосуды имеют особенную твердостную структуру керамики, отраженную в графиках твердости. Последние четко делятся на два типа — волнообразный и U-образный (рис. 3–8).

Волнообразные графики демонстрируют разную степень плотности, пористости и прокаленности различных прослоек в стенках сосудов. Чем равномернее распределяется плотность и пористость по толщине стенки сосуда, тем «спокойнее» график твердости. Примером могут служить графики сосудов №№ 2, 5, 7 (рис. 3), 50 (рис. 5). Если различие между плотными и пористыми прослойками значительно, то график демонстрирует широкий разброс показателей твердости по отношению к линии средней твердости (№ 44) (рис. 5). Отклонение твердости поверхностных слоев кверху от линии средней твердости свидетельствует об уплотнении поверхностей во время формовки сосуда и степени обжига. Каких-либо закономерностей в распределении твердых и мягких прослоек керамики с волнообразным типом графиков не существует. Сосуды с подобным типом твердостной структуры стенок относятся к категории тарных и столовых.

Таблица 1

**Состав и количество (%) примесей в саргатской керамике Рафайловского комплекса.  
Столовые и тарные сосуды**

№ п/п	№ образца	Мелкозернистый песок 0,05–0,25 мм	Среднезернистый песок 0,25–0,5 мм	Крупнозернистый песок 0,5–1,5 мм	Дресва	Шамот	Тальк
1	1	1–3	–	–	0,5	–	1–2
2	2	1–2	–	–	–	–	30–40
3	5	0,5	–	–	1–1,5	–	30–35
4	7	1–2	–	–	–	–	30–33
5	8	1–2	3	2–3	2–3	–	–
6	12	1–2	–	–	1–3	–	15–20
7	18	0,2–0,5	–	–	1–2	–	3–5
8	20	2	–	–	–	7–9	–
9	22	1–1,5	–	–	–	6–8	–
10	25	0,5–1	–	–	–	1–2	–
11	26	0,1–0,2	–	–	1–2	–	2–5
12	27	1,5–2	1,5–2	–	–	–	–
13	29	0,2–0,4	–	–	1	1–2	0,5
14	30	1	1–2	5–7	–	–	–
15	32	1–2	–	–	3–4	–	–
16	34	1–2	–	–	1–2	–	8–10
17	35	1–1,5	–	–	–	–	2–3
18	36	1–2	3–4	3–4	–	1–2	–
19	38	0,5–1	1–2	1–1,5	–	2–4	2–3
20	40	1–2	–	–	–	–	4–6
21	42	0,5	–	–	–	–	10–12
22	44	2–3	3–5	10–15	1–2	–	–
23	46	0,5	–	–	1–2	–	2,5
24	48	0,5	–	–	1–2	2–2,5	–
25	50	0,5	–	–	–	–	35–45
	Средний показатель	1,1	0,6	1,0	0,8	0,99	7,8

Таблица 2

**Состав и количество (%) примесей в саргатской керамике Рафайловского комплекса.  
Кухонные сосуды**

№ п/п	№ образца	Мелкозернистый песок 0,05–0,25 мм	Среднезернистый песок 0,25–0,5 мм	Крупнозернистый песок 0,5–1,5 мм	Дресва	Шамот	Тальк
1	3	1–1,5	2–3	–	1–2	–	3–4
2	4	0,5	1–2	–	2–4	2–3	–
3	6	0,5	–	–	–	–	35–40
4	10	2–3	–	–	–	–	–
5	13	0,5–1	1–1,5	0,5–1	–	–	–
6	14	0,5–1	–	–	–	3–7	–
7	15	1–2	3–5	–	–	–	2–3
8	16	0,5	–	–	–	–	30–40
9	17	0,5	–	–	–	–	15–18
10	19	1–2	–	–	1–2	6–7	–
11	21	0,5	–	–	–	–	45–48
12	23	0,2	–	–	1	4–6	–
13	28	0,5–1	0,5–1	–	–	–	25–35
14	33	1–2	–	–	–	–	15–20
15	37	0,5	–	–	–	–	0,5–1
16	41	0,5	–	–	–	1–2	6–8
17	43	1–2	2–2,5	–	–	–	30–35
18	45	0,5	2–3	3–5	1–2	–	–
19	47	1–2	–	–	1–2	–	20–25
20	49	1–2	1–2	–	–	3–5	–
	Средний показатель	0,96	0,8	0,2	0,5	1,2	10,4

Таблица 3

**Основные физико-механические свойства столово-тарной посуды  
Рафайловского комплекса**

№ п/п	№ образца	Плотность в г/см <sup>3</sup>	Пористость в %	Водопоглощение в %	Твердость в НВ
1	1	1,83	26,0	14,2	119,7
2	2	1,78	32,9	18,7	59,5
3	5	1,87	24,0	12,8	58,5
4	7	1,83	29,1	15,9	95,3
5	8	1,84	25,3	13,7	120,0
6	12	1,80	31,5	17,5	70,4
7	18	1,85	21,5	11,6	96,2
8	20	1,82	25,2	13,8	115,9
9	22	1,89	23,1	12,2	106,6
10	25	1,87	31,3	16,7	78,2
11	26	1,91	26,4	13,9	94,9
12	27	1,74	27,0	15,5	113,9
13	29	1,79	27,1	15,1	110,4
14	30	1,57	29,2	18,6	82,1
15	32	1,86	24,0	12,8	122,2
16	34	1,72	23,1	13,4	80,3
17	35	1,92	27,5	14,3	100,4
18	36	1,80	30,0	16,7	78,3
19	38	1,89	23,5	12,4	97,6
20	40	1,87	25,1	13,5	83,6
21	42	1,80	25,1	13,9	105,1
22	44	1,74	26,7	15,3	98,3
23	46	1,77	24,0	13,6	102,2
24	48	2,29	27,7	12,1	111,4
25	50	1,94	23,1	11,9	54,3
	Средний показатель	1,83	26,3	14,4	94,2

### Основные физико-механические свойства кухонной посуды Рафайловского комплекса

№ п/п	№ образца	Плотность в г/см <sup>3</sup>	Пористость в %	Водопоглощение в %	Твердость в НВ
1	3	1,77	22,4	12,6	109,8
2	4	1,73	24,1	13,9	122,0
3	6	1,91	20,4	10,7	86,4
4	10	1,69	23,9	14,1	134,3
5	13	1,90	25,5	13,4	102,8
6	14	1,80	21,0	11,6	108,5
7	15	2,05	22,7	11,0	97,2
8	16	1,95	15,3	7,8	78,1
9	17	2,07	21,9	10,6	101,2
10	19	1,76	17,7	10,1	112,3
11	21	1,97	23,0	11,7	74,1
12	23	1,81	24,5	13,6	119,6
13	28	2,14	19,8	9,2	111,6
14	33	2,07	17,8	8,7	113,4
15	37	1,76	21,2	12,0	111,9
16	41	1,81	19,6	10,8	94,1
17	43	1,92	21,6	11,7	69,7
18	45	1,89	24,8	13,2	91,5
19	47	1,90	17,7	9,3	89,7
20	49	1,81	16,8	9,3	109,9
	Средний показатель	1,88	21,0	11,2	101,9

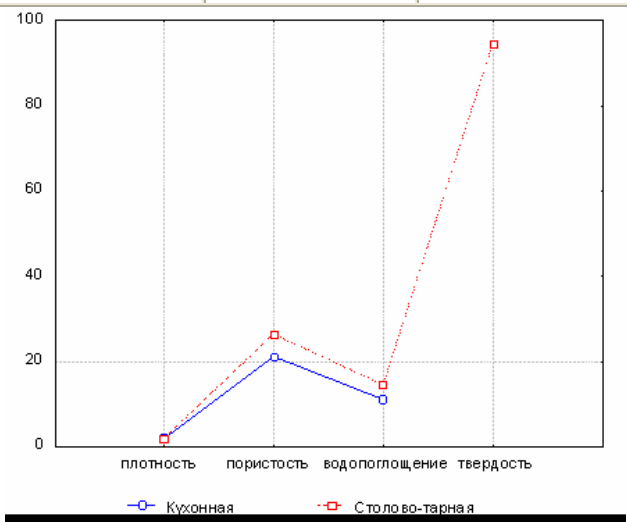
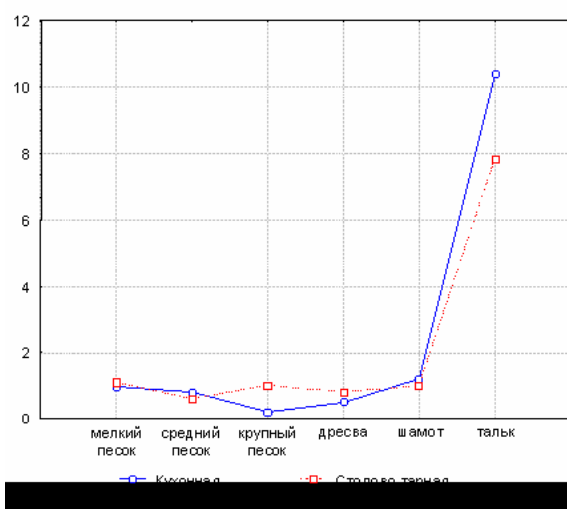


Рис. 1. Сравнение средних показателей состава и количества примесей в тесте столово-тарной и кухонной посуды Рафайловского комплекса

Рис. 2. Сравнение средних показателей физико-механических свойств столово-тарной и кухонной посуды Рафайловского комплекса

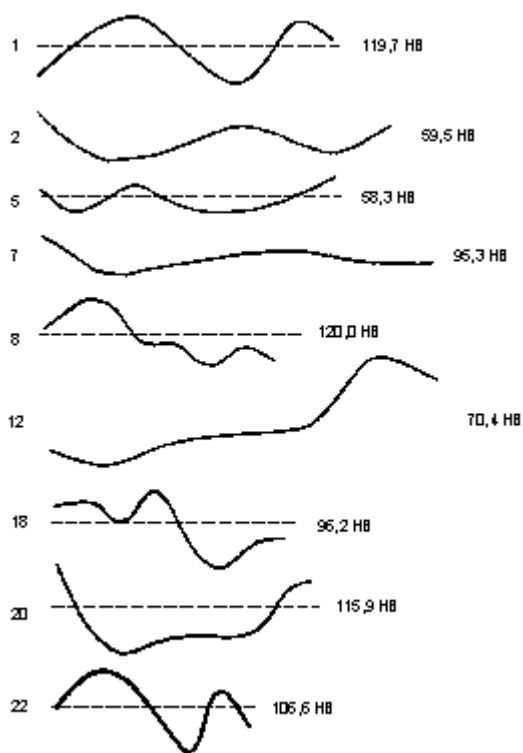


Рис. 3. Графики твердости стенок столово-тарной посуды Рафайловского комплекса в поперечном разрезе

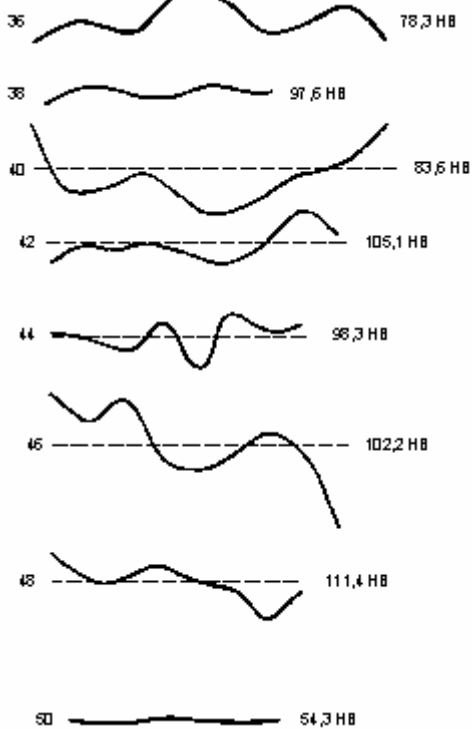


Рис. 5. Графики твердости стенок столово-тарной посуды Рафайловского комплекса в поперечном разрезе

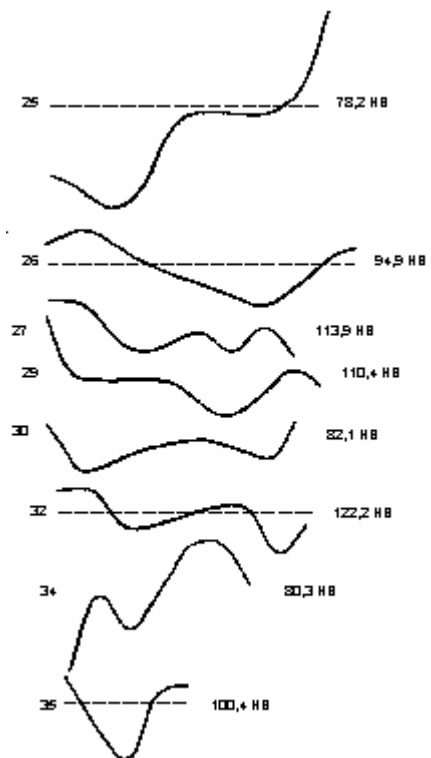


Рис. 4. Графики твердости стенок столово-тарной посуды Рафайловского комплекса в поперечном разрезе

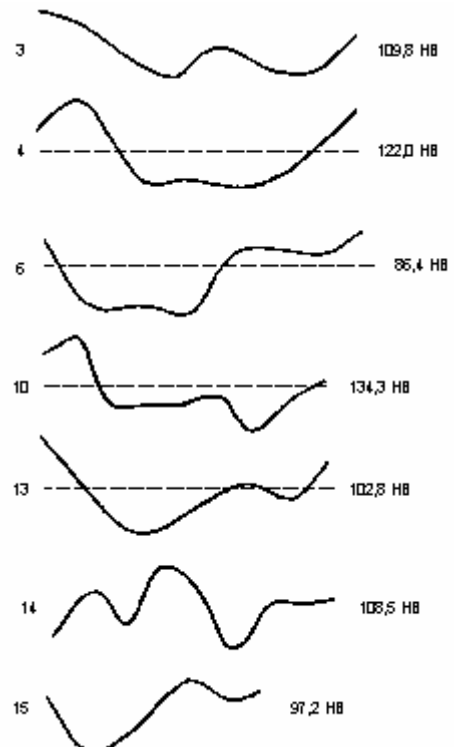


Рис. 6. Графики твердости стенок кухонной посуды Рафайловского комплекса в поперечном разрезе

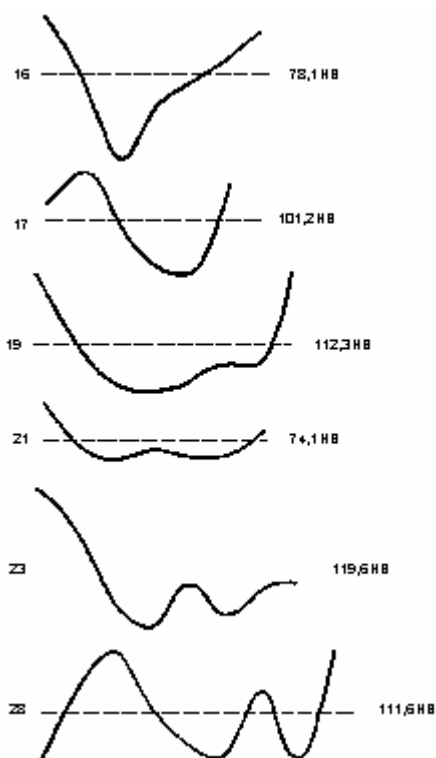


Рис. 7. Графики твердости стенок кухонной посуды Рафайловского комплекса в поперечном разрезе

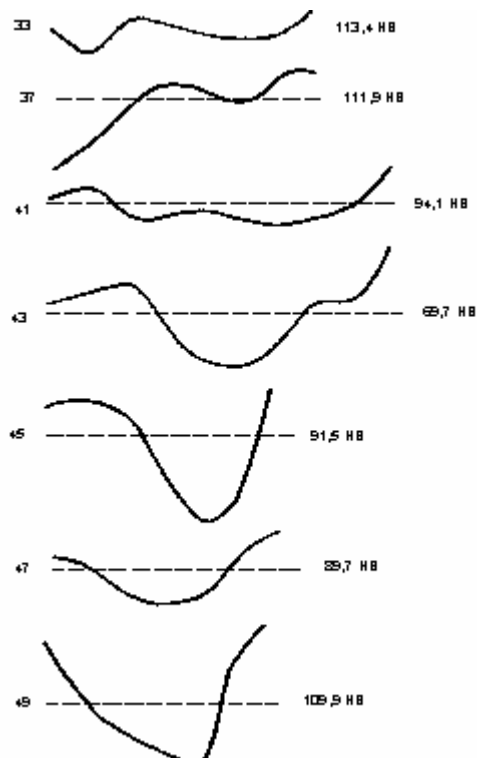


Рис. 8. Графики твердости стенок кухонной посуды Рафайловского комплекса в поперечном разрезе

Иную твердостную структуру стенок рафайловских сосудов демонстрируют U-образные графики твердости (рис. 6–8). Относительно твердыми здесь являются поверхностные слои. Слои керамики, находящиеся в середине стенок сосуда, мягче, иногда значительно, линии средней твердости. Существует предположение, что мягкая середина стенки кухонного сосуда является результатом эксплуатационных циклов нагревания-остывания. В очаге поверхностные слои дополнительно прокаливаются, становятся тверже. Внутренние, наоборот, становятся более мягкими за счет развития трещиноватости.

В ряде случаев кухонный характер посуды, имеющей U-образный тип графика, подтверждается наличием нагара на внутренней поверхности горшка.

Таким образом, мы с большой долей уверенности можем заключить, что у рафайловских гончаров существовали определенные традиции в технологии изготовления разнофункциональной керамики. Для изготовления горшка, который должен был в дальнейшем использоваться в качестве тары или столовой посуды, в глиняное тесто добавляли дресву и крупнозернистый песок. В качестве примеси для кухонных горшков предпочтение отдавалось шамоту и тальку. Однако, подтверждая тезис об универсальности рафайловской посуды, отметим, что в керамическом комплексе имеются экземпляры, совмещающие показатели и столово-тарной, и кухонной посуды. Некоторые образцы, имеющие показатели столово-тарной посуды, использовались как кухонные, о чем свидетельствует нагар от пищи на стенках посуды. И наоборот, сосуды, которые по всем физико-механическим показателям могут быть отнесены к кухонным, по типологическим параметрам однозначно принадлежат к столовой или тарной посуде.

Исторические корни рафайловских технологических традиций уходят в эпоху развитой и поздней бронзы. По совокупности физико-механических свойств столово-тарная посуда близка керамике самусьской культуры с поселения Крохалевка-1 (плотность —  $1,98 \text{ г/см}^3$ , пористость — 25,7 %, водопоглощение — 13,0 %), андроновской керамике с Омской стоянки (плотность —  $1,89 \text{ г/см}^3$ , пористость — 30,1 %, водопоглощение — 16,8 %), еловской керамике с поселения Алдыган (плотность —  $1,92 \text{ г/см}^3$ , пористость — 27,0 %, водопоглощение — 14,4 %). Технологической традиции кухонной посуды близка алтынская керамика (Малый Алтым 1). Ее показатели: плотность —  $1,81 \text{ г/см}^3$ , пористость — 24,3 %, водопоглощение — 13,4 % [Глушков, 1996; Борисов, 2001].

[1] Исследование проведено в рамках выполнения гранта РФФИ № 01-06-80094.

[2] Исследования выполнены В. А. Борисовым.

## ЛИТЕРАТУРА

- Борисов В. А.* Определение твердости керамики по методу Бринелля // Керамика как исторический источник. Тобольск, 1996. С. 12–15.
- Борисов В. А.* Определение твердости керамики по методу Бринелля // Вопросы археологии Северной и Центральной Азии. Кемерово; Гурьевск, 1998. С. 239–250.
- Борисов В. А.* Физико-механические свойства еловской керамики // Пространство культуры в археолого-этнографическом измерении. Томск, 2001. С. 16–18.
- Глушков И. Г.* Керамика как исторический источник. Новосибирск: ИАЭ СО РАН, 1996. 327 с.
- Гражданкина И. С.* Методика химико-технологического исследования древней керамики // Археология и естественные науки. М., 1965.
- Гребенщиков А. В.* Рецептуры формовочных масс в практике керамистов уральской культуры // Проблемы технологии древних производств. Новосибирск, 1990. С. 120–139.
- Жуховицкая И. С., Залищак Б. Л.* Вопросы изучения сырья и формовочной массы древней керамики юга Дальнего Востока // Древняя керамика Сибири: типология, технология, семантика. Новосибирск, 1990.
- Корякова Л. Н., Морозов В. М., Суханова Т. Ю.* Поселение Ипкуль XV — памятник переходного периода от раннего железного века к средневековью в Нижнем Притоболье // ВАУ. Свердловск, 1988. Вып. 19. С. 117–129.
- Корякова Л. Н., Федоров Р. О.* Гончарные навыки зауральского населения в раннем железном веке (по материалам Ипкульского могильника) // Знания и навыки уральского населения в древности и средневековье. Екатеринбург: Урал. ун-т, 1993. С. 76–96.
- Матвеева Н. П.* Рафайловское городище — памятник саргатской культуры Среднего Притоболья // РА. 1993а. № 1. С. 148–163.
- Матвеева Н. П.* Саргатская культура на Среднем Тоболе. Новосибирск: Наука, 1993б.
- Матющенко В. И., Тихонов С. С.* Еловская керамика юга Томской области // Источники этнокультурной истории Западной Сибири. Тюмень, 1991. С. 73–86.
- Чикунова И. Ю.* Типы саргатской посуды Рафайловского селища // Проблемы взаимодействия человека и природной среды. Тюмень: ИПОС СО РАН, 2001. Вып. 2. С. 44–49.

*г. Гурьевск, Кемеровская обл.*

*Тюмень, ИПОС СО РАН*