

Д. В. Селин, З. А. Федорова, Ю. П. Чемякин
**ОСОБЕННОСТИ ОБЖИГА СОСУДОВ СУРГУТСКОГО ВАРИАНТА
КУЛАЙСКОЙ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОЙ ОБЩНОСТИ
(ПО ДАННЫМ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА)***

doi: 10.30759/1728-9718-2023-3(80)-141-150

УДК 903.024 ББК 63.442.15(253.3)

Урочище Барсова Гора — уникальный ландшафтный объект, на территории которого открыто огромное количество археологических памятников от неолита до Нового времени. Одним из наиболее исследованных культурных образований является сургутский вариант кулайской культурно-исторической общности. Особый интерес для изучения представляют навыки обжига посуды среди гончаров различных археологических культур. К настоящему моменту на широком круге археологической керамики апробирован термогравиметрический метод, позволяющий получить данные об интенсивности и качестве обжига. Источниковой базой послужила керамика из семи памятников сургутского варианта кулайской КИО (всего 50 образцов). По результатам термогравиметрического анализа можно разделить все памятники на три группы в зависимости от интенсивности обжига посуды. Группа 1 (Бг I/8, Бг I/15) — городища, керамика с которых была подвержена наиболее интенсивному обжигу по сравнению с посудой из других памятников. Это означает, что сосуды этой группы обжигались при более высокой температуре и/или более длительное время. Группа 2 (Бг III/2, Бг I/49, Бг I/30) включает посуду с памятников, чья интенсивность обжига промежуточная между показателями группы 1 и 3. Группа 3 (Бг I/5, Бг I/7) — памятники с керамикой, обладающей большей пористостью, что свидетельствует о том, что она была подвержена менее интенсивному обжигу, чем посуда всех остальных групп. Это означает, что сосуды этой группы обжигались при менее высокой температуре, чем на других памятниках, и/или менее длительное время. Выделенные группы отражают имеющиеся различия между интенсивностью обжига керамики на разных памятниках. Это свидетельствует о наличии неоднородности традиций обжига у гончаров кулайской культурно-исторической общности на разных поселениях и о дифференциации их навыков.

Ключевые слова: археология, ранний железный век, Сургутское Приобье, кулайская культурно-историческая общность, керамика, междисциплинарный подход

Введение

Урочище Барсова Гора — уникальный ландшафтный объект, который расположен в Ханты-Мансийском автономном округе Тюменской области на правом берегу Оби, у г. Сургута, между р. Барцевкой и Калинкой (Калининой).

Селин Дмитрий Вадимович — к.и.н., н.с., Институт археологии и этнографии СО РАН (г. Новосибирск)
E-mail: selin@epage.ru

Федорова Залия Амировна — канд.тех.н., н.с., Институт катализа СО РАН (г. Новосибирск)
E-mail: sabirova@catalysis.ru

Чемякин Юрий Петрович — к.и.н., доцент кафедры всеобщей истории, Уральский государственный педагогический университет (г. Екатеринбург)
E-mail: yury-che@yandex.ru

Одним из наиболее исследованных культурных образований на Барсовой Горе является сургутский вариант кулайской культурно-исторической общности (далее — КИО). Здесь известны 62 памятника, включая селища, городища, могильники и культовые комплексы, значительная часть которых исследована раскопками.¹ Огромный объем полученных источников, в первую очередь керамических коллекций, делает актуальной научной проблемой изучение гончарной технологии различных археологических культур в пределах одного ландшафта. При этом имеется возможность проследить носителей различных археологических культур как внутри отдельных периодов, так и в хронологической последовательности. Полученные коллекции керамики являются важнейшим источником для реконструкции структуры и содержания

* Исследование выполнено за счет гранта РНФ, проект № 21-78-00039 «Межкультурные взаимодействия в раннем железном веке в Сургутском Приобье: на основе анализа керамики» (рук. Д. В. Селин)

¹ См.: Чемякин Ю. П., Зыков А. П. Барсова Гора: археологическая карта. Сургут; Омск, 2004; Чемякин Ю. П. Барсова Гора: очерки археологии Сургутского Приобья. Древность. Сургут; Омск, 2008.

гончарной технологии, особенностей функционирования и распространения навыков труда гончаров, определения закономерностей изменений в конкретных ступенях гончарной технологии.²

Особый интерес для изучения представляют навыки обжига посуды среди гончаров различных археологических культур. К настоящему моменту на широком круге археологической керамики апробирован термогравиметрический метод, позволяющий получить данные об интенсивности и качестве обжига.³

Источниковой базой послужила керамика из семи памятников сургутского варианта кулайской КИО: городищ Барсов городок (далее — Бг) I/5 (22 обр.), Бг I/7 (2 обр.), Бг I/8 (6 обр.), Бг I/15 (10 обр.), Бг I/30 (2 обр.), селищ Барсова гора (Бг) III/2 (5 обр.), Бг I/49 (3 обр.). Керамика кулайской КИО изучается при помощи термогравиметрического анализа впервые.

Целью статьи является характеристика особенностей обжига керамики и сравнение интенсивности обжига на разных памятниках сургутского варианта кулайской КИО.

Методы исследования

Исследование выполнено на основе принципа междисциплинарного синтеза, где методы разных наук дополняют друг друга. Для всей описываемой в статье керамики выполнен технико-технологический анализ по методике, предложенной А. А. Бобринским в соответствии с естественной структурой производства.⁴ Определения проводились при помощи бинокулярной микроскопии (микроскоп *Leica M51*) поверхностей и изломов изделий с последующим сравнением с экспериментальной коллекцией технологических следов. При анализе результатов авторы также опирались

на специализированную научную литературу по экспериментальному исследованию обжига сосудов.⁵

Минералого-петрографические исследования шлифов керамики включали метод поляризационной микроскопии на микроскопе *Zeiss Axio Scope A1*. Для этой статьи привлекались данные по количеству отощителей, содержащихся в формовочной массе.

Метод термогравиметрического анализа и его применимость к исследованию древней керамики очень подробно описан в специализированной научной литературе.⁶ Он проводится на термовесах *Netzsch TG-209* в температурных интервалах от 30 до 850 °С. Анализ образцов проводится в золотом тигле массой 546 мг со скоростью нагрева 20 °С в минуту в атмосфере чистого аргона. Образец измеряется после каждого нагревания на электронных весах со шкалой в 1 г и ценой деления в 0,001 мг. Суть методики заключается в том, чтобы об особенностях процесса обжига керамических изделий по соотношению потери массы образцом на этапах дегидратации и дегидроксилирования. Потеря массы по этим двум механизмам происходит в разных температурных интервалах — 30–350 и 350–600 °С соответственно. Изначально при обжиге керамического изделия происходит удаление гидроксидов и, следовательно, повышение пористости и сорбционной емкости материала. То есть при повторном нагревании такой глины ее масса будет дополнительно уменьшаться на низкотемпературном интервале (30–350 °С) за счет удаления воды. При более интенсивном обжиге керамического изделия количество гидроксидов в глине снижается и уменьшается ее сорбционная емкость. Однозначно реконструировать температуру обжига, при которой обжигался образец в древности, не представляется возможным. Концентрация искусственных отощителей может влиять на показатели интенсивности обжига, поэтому внутри памятников образцы разбиты

² См.: Бобринский А. А. Гончарная технология как объект историко-культурного изучения // Актуальные проблемы изучения древнего гончарства. Самара, 1999. С. 5–109; Он же. Гончарство Восточной Европы. Источники и методы изучения. М., 1978; Цетлин Ю. Б. Древняя керамика: Теория и методы историко-культурного подхода. М., 2012; Он же. Керамика. Понятия и термины историко-культурного подхода. М., 2017.

³ См.: Физико-химическое исследование керамики (на примере изделий переходного времени от бронзового к железному веку) / Дребушчак В. А. [и др.]. Новосибирск, 2006; Drebushchak V. A., Mylnikova L. N., Drebushchak T. N. Thermo-analytical Investigations of Ancient Ceramics: Review on Theory and Practice // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. 2018. Vol. 133, № 1. P. 135–176; Керамика эпохи неолита по результатам термического анализа (ДТТ) / Молодин В. И. [и др.] // V Северный археологический конгресс. Ханты-Мансийск, 2019. С. 116–118.

⁴ См.: Бобринский А. А. Гончарная технология как объект... С. 5–109; Он же. Гончарство Восточной Европы...

⁵ См.: Цетлин Ю. Б. Обжиг глиняных сосудов в кострищах (этнографические сведения и их анализ) // Российская археология. 2022. № 4. С. 171–183; Волкова Е. В., Цетлин Ю. Б. К методике изучения режимов обжига древней керамики // Традиции и инновации в изучении древнейшей керамики. Материалы международной научной конференции. СПб., 2016. С. 76, 77; Они же. О разработке методики определения температуры обжига древней керамики // Краткие сообщения Института археологии. 2016. № 245-II. С. 254–264; Они же. Некоторые проблемы экспериментального изучения обжига сосудов // Самарский научный вестник. 2015. № 3 (12). С. 56–62.

⁶ См.: Физико-химическое исследование керамики...; Drebushchak V. A., Mylnikova L. N., Drebushchak T. N. Op. cit. P. 135–176.

на серии в зависимости от концентрации. Также на показатели интенсивности обжига может влиять количество естественных отошителей, содержащихся в исходном пластичном сырье. Для этого исследования отбиралась керамика, изготовленная из низкозапесоченных глин с низкой концентрацией естественных отошителей.

Следует отметить, что все образцы для исследований отбирались из одной части сосуда (внешний участок венчика). Это дает возможность проводить сравнительный анализ термических превращений образцов керамики, имеющих близкий состав. Помимо этого, для всех образцов указана цветовая гамма излома.

Результаты термогравиметрического анализа керамики

Керамика городища Бг I/5 (см.: табл. 1, цв. вклейка рис. 1, б)

В соответствии с данными технико-технологического и петрографического анализов, образцы керамики городища Бг I/5 можно разделить на серии в зависимости от концентрации отошителя в них: серия 1 — соотношение глины к отошителю 1:1, серия 2 — 1:2–3, серия 3 — 1:4–5, серия 4 — 1:6–7. В качестве отошителей выступали дресва, песок и шамот. Для проведения термогравиметрического анализа были отобраны образцы, изготовленные из слабозапесоченных глин (до 8 вкл. мелко окатанного песка на 1 кв. см) с естественной примесью окатанного бурого железняка (до 2 вкл. на 1 кв. см).

Если сравнивать общую потерю массы образцами серии 1 (соотношение концентрации глины к отошителям 1:1), можно сделать вывод, что один из образцов (58) обожжен при более высокой температуре или более длительно, чем другой (55).

На городище Бг I/5 преобладает керамика, соотношение глины к отошителям в которой 1:4–5 (серия 3). Образцы характеризуются значительной потерей массы на всем температурном интервале (30–850 °С) — от 6,32 до 10,40 °С, за исключением образца 53, общая потеря массы которого составляет 5,37 °С. На графике скорости потери массы достаточно хорошо выявляются пики дегидратации (вблизи 100 °С). Во втором температурном интервале для всех образцов потеря массы приблизительно одинакова.

Образцы серии 4 отличаются от серии 3 по концентрации отошителей. Исходя из этого, мы не можем их сравнить с точки зрения особенностей обжига. Образцы этой серии показывают значительную потерю массы на всем температурном интервале (30–850 °С) — от 7,31 до 11,05 °С, за исключением образца 60, потеря общей массы которого составляет 5,14 %.

Особенности потери массы керамическими образцами приведены на диаграмме степени сохранности глинистого компонента. Горизонтальная ось соответствует потере массы образцом в интервале температур 30–350 °С (дегидратация), вертикальная — в интервале 350–600 °С (разложение гидроксидов). Соотношение потери массы при дегидратации

Таблица 1

ПОТЕРЯ МАССЫ ОБРАЗЦАМИ КЕРАМИКИ ГОРОДИЩА Бг I/5 НА РАЗНЫХ ИНТЕРВАЛАХ ТЕМПЕРАТУР, %

Шифр образца	Температурные интервалы, °С				Цветовая гамма изломов
	30–350	350–600	600–850	30–850	
1	2	3	4	5	6
Концентрация отошителя 1:1					
55	4,81	1,73	1,29	7,83	Одноцветный темно-серый
58	4,55	1,28	0,78	6,61	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
Концентрация отошителя 1:2–3					
64	4,51	1,32	0,75	6,58	Коричневые края, светло-коричневый центр
Концентрация отошителя 1:4–5					
1	5,57	1,95	0,82	8,34	Светло-коричневые края, темно-серый центр
3	4,72	1,37	0,66	6,76	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
4	6,17	2,18	1,20	9,54	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
5	4,43	1,98	0,91	7,32	Одноцветный светло-серый
7	4,14	2,29	0,72	7,16	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
11	5,02	2,28	0,90	8,20	Одноцветный темно-серый
15	4,84	2,18	1,22	8,23	Коричневые края, светло-коричневый центр
53	3,05	1,22	1,10	5,37	Одноцветный темно-серый
56	5,40	1,93	1,23	8,56	Светло-коричневые края, темно-серый центр
57	7,72	1,83	0,85	10,40	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
61	6,03	2,27	1,12	9,41	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
62	5,39	2,0	0,78	8,17	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
63	6,84	1,84	0,84	9,52	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
65	6,08	1,92	0,88	8,89	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
Концентрация отощителя 1:6–7					
51	4,73	1,49	1,09	7,31	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
52	5,69	1,21	0,77	7,67	Одноцветный темно-серый
54	5,47	1,7	0,92	8,08	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
59	6,98	2,85	1,22	11,05	Одноцветный темно-серый
60	3,13	1,29	0,72	5,14	Одноцветный темно-серый

к потере массы при разложении гидроксидов (m_1/m_2) для глины заданного состава величина постоянная. Добавление в формовочную массу отощителя (песок, дресва, шамот) уменьшает содержание глины, уменьшая одновременно и m_1 , и m_2 , но сохраняет отношение m_1/m_2 . Точки образцов внутри каждой серии керамики городища Бг I/5 на диаграмме распределены достаточно однородно. Однако, фиксируются и выбросы. Так, образец 53 серии 3 (соотношение глины к отощителю 1:4–5), по всей видимости, был обожжен при более высокой температуре и/или более длительное время по сравнению с другими образцами этой серии. То же предположение можно сделать и для образца 60 серии 4. Образцы 63 и 57 серии 3, наоборот, подверглись менее интенсивному обжигу по сравнению с другими образцами этой же серии. Наименее интенсивным был обжиг образца 59 серии 4.

Керамика городища Бг I/15 (см.: табл. 2, цв. вклейка рис. 2, 6)

В соответствии с данными технико-технологического и петрографического анализов, образцы керамики городища Бг I/15 также можно разделить на серии в зависимости от концентрации отощителя в них: серия 1 — соотношение глины к отощителю 1:1, серия 2 — 1:2–3, серия 3 — 1:4–5, серия 4 — 1:6–7. В качестве отощителей выступали дресва, песок и шамот. Для проведения термогравиметрического анализа были отобраны образцы, изготовленные из слабозапесоченных глин (до 7 вкл. мелкого окатанного песка на 1 кв. см) с естественной примесью окатанного бурого железняка (до 2 вкл. на 1 кв. см).

Образцы керамики серии 1 (70 и 72) демонстрируют значительную потерю массы на всем температурном интервале (30–850 °C) — 11,12 и 6,91 °C соответственно, большая часть которой

Таблица 2

ПОТЕРЯ МАССЫ ОБРАЗЦАМИ КЕРАМИКИ ГОРОДИЩА Бг I/15 НА РАЗНЫХ ИНТЕРВАЛАХ ТЕМПЕРАТУР, %

Шифр образца	Температурные интервалы, °С				Цветовая гамма изломов
	30–350	350–600	600–850	30–850	
Концентрация отощителя 1:1					
70	6,87	2,59	1,66	11,12	Светло-коричневые края, темно-серый центр
72	3,84	2,15	0,91	6,91	Одноцветный темно-серый
Концентрация отощителя 1:2–3					
26	3,80	1,57	0,85	6,22	Светло-коричневые края, темно-серый центр
69	2,64	0,72	0,63	3,99	Коричневые края, светло-коричневый центр
Концентрация отощителя 1:4–5					
28	1,74	0,77	0,27	2,78	Коричневые края, светло-коричневый центр
67	4,29	1,85	0,33	6,48	Одноцветный светло-серый
71	3,69	1,13	0,75	5,57	Коричневые края, светло-коричневый центр
Концентрация отощителя 1:6–7					
27	2,94	1,22	0,86	5,02	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
66	5,84	2,16	0,98	8,97	Коричневые края, светло-коричневый центр
68	3,89	2,47	1,45	7,82	Одноцветный темно-серый

приходится на этап дегидратации (в температурном интервале 30–350 °С). На графике скорости потери массы достаточно хорошо выявляются пики дегидратации (вблизи 100 °С). Сопоставляя степень пористости образцов, можно заключить, что образец 72 был обожжен при более высокой температуре по сравнению с образцом 70.

Что касается образцов серии 2, сопоставляя степень их пористости, можно заключить, что образец 69 был обожжен при более высокой температуре и более длительно по сравнению с образцом 26.

Образцы третьей серии (28, 67 и 71), имеющие, по данным технико-технологического и петрографического анализов, близкий состав (соотношение глины к отощителям равно 1:4–5), характеризуются относительно небольшой величиной общей потери массы на всем температурном интервале (2,78, 6,48 и 5,57 °С соответственно), большая часть которой приходится на этап дегидратации (30–350 °С). Из трех образцов этой серии наименьшей пористостью обладает образец 28, и можно заключить, что он подвергался высокотемпературному либо более длительному обжигу по сравнению с другими образцами этой серии с Бг I/15.

Общая потеря массы на всем исследуемом температурном интервале (30–950 °С) образцами керамики серии 4 (27, 66 и 68) имеет величину 5,02, 8,97 и 7,82 °С соответственно и большая часть ее приходится на этап де-

гидратации (30–350 °С). Из трех образцов этой серии наименьшей пористостью обладает образец 27, и можно сделать вывод, что он подвергался наиболее высокотемпературному либо более длительному обжигу.

Керамика городища Бг I/8 (см.: табл. 3, цв. вклейка рис. 3, 6)

Образцы керамики с Бг I/8, в соответствии с данными технико-технологического и петрографического анализов, по составу также условно можно разделить на две серии — 1 серия (образцы 19 и 20) с концентрацией отощителей 1:2–3 и 2 серия (образцы 73–76) с концентрацией отощителей 1:4–5. В качестве отощителей выступали дресва, песок и шамот. Для проведения термогравиметрического анализа были отобраны образцы, изготовленные из слабозапесоченных глин (до 7 вкл. мелкого окатанного песка на 1 кв. см) с естественной примесью окатанного бурого железняка (до 4 вкл. на 1 кв. см).

Образцы серии 1 характеризуются незначительной общей потерей массы на всем исследуемом температурном интервале (2,39 и 3,26 для образцов 19 и 20 соответственно), то есть наименьшей пористостью, а образцы серии 2 (73–76) характеризуются более высокой величиной общей потери массы (4,57–7,09 °С). На графике скорости потери массы достаточно хорошо выявляются пики дегидратации этих образцов (вблизи 100 °С). Диаграмма степени сохранности глинистого компонента свидетельствует

Таблица 3

ПОТЕРЯ МАССЫ ОБРАЗЦАМИ КЕРАМИКИ ГОРОДИЩА Бг I/8 НА РАЗНЫХ ИНТЕРВАЛАХ ТЕМПЕРАТУР, %

Шифр образца	Температурные интервалы, °С				Цветовая гамма изломов
	30–350	350–600	600–850	30–850	
Концентрация отощителя 1:2–3					
19	1,75	0,78	0,74	3,26	Коричневые края, светло-коричневый центр
20	1,40	0,68	0,30	2,39	Коричневые края, светло-коричневый центр
Концентрация отощителя 1:4–5					
73	3,36	1,66	0,89	5,91	Одноцветный серый
74	3,7	1,64	1,01	6,34	Одноцветный темно-серый
75	4,22	1,76	1,10	7,09	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
76	2,76	1,04	0,77	4,57	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край

о том, что образец 20 был обожжен при более высокой температуре либо более длительно по сравнению с другими образцами серии.

Керамика селища Бг III/2 (см.: табл. 4, цв. вклейка рис. 4, б)

В образцах керамики с Бг III/2 как отощители зафиксированы дресва и шамот. Для проведения термогравиметрического анализа были отобраны образцы, изготовленные из слабозапесоченных глин (до 8 вкл. мелкого окатанного песка на 1 кв. см) с естественной примесью окатанного бурого железняка (до 4 вкл. на 1 кв. см). Эти образцы характеризуются существенной общей потерей массы на всем температурном интервале (4,60–9,90 °С), большая часть которой приходится на этап дегидратации (в температурном интервале 30–

350 °С). На графике скорости потери массы достаточно хорошо выявляются пики дегидратации этих образцов (вблизи 100 °С). Особенно стоит выделить образец 43, общая потеря массы которого на этапах как дегидратации, так и дегидроксилирования значительна, то есть изделие обладает высокой пористостью. Исходя из этого, можно сделать вывод, что сосуд был обожжен при более низкой температуре либо менее длительно по сравнению с другими образцами этой серии.

По результатам, представленным на диаграмме сохранности глинистого компонента, можно заключить, что образцы 42 и 44 были обожжены при более высокой температуре или более длительно по сравнению с другими образцами.

Таблица 4

ПОТЕРЯ МАССЫ ОБРАЗЦАМИ КЕРАМИКИ СЕЛИЩА Бг III/2 НА РАЗНЫХ ИНТЕРВАЛАХ ТЕМПЕРАТУР, %

Шифр образца	Температурные интервалы, °С				Цветовая гамма изломов
	30–350	350–600	600–850	30–850	
Концентрация отощителя 1:4–5					
41	4,61	1,67	0,76	7,04	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
42	3,19	1,04	0,62	4,85	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
43	6,41	2,45	1,04	9,90	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
44	2,53	1,20	0,87	4,60	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
45	4,63	1,88	0,91	7,43	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край

Керамика селища Бг I/49, городищ Бг I/7, I/30 (см.: табл. 5, цв. вклейка рис. 5, 6)

Образцы керамики с Бг I/49, имеют, по данным технико-технологического и петрографического анализов, примерно одинаковую концентрацию отошителей. В качестве отошителя выступала дресва. Для проведения термогравиметрического анализа были отобраны образцы, изготовленные из слабозапесоченных глин (до 4 вкл. мелкого окатанного песка на 1 кв. см) с естественной примесью окатанного бурого железняка (до 2 вкл. на 1 кв. см).

Образцы характеризуются значительной общей потерей массы на всем температурном интервале (7,69–10,96 °С), большая часть которой приходится на этап дегидратации (в температурном интервале 30–350 °С). Максимальную общую потерю массы на этапах как дегидратации, так и дегидроксилирования показывает образец 79 (10,96 °С), из чего можно заключить, что он обладает высокой пористостью, а значит, был обожжен менее интенсивно по сравнению с другими образцами. Диаграмма сохранности глинистого компонен-

та показывает, что образец 81, характеризующийся наименьшей по сравнению с другими образцами этой серии общей потерей массы, был обожжен при более высокой температуре или более длительно по сравнению с другими образцами.

В образцах керамики с Бг I/7 как отошители зафиксированы дресва и шамот. Для проведения термогравиметрического анализа были отобраны образцы, изготовленные из слабозапесоченных глин (до 6 вкл. мелкого окатанного песка на 1 кв. см) с естественной примесью окатанного бурого железняка (до 2 вкл. на 1 кв. см). При сравнении термогравиметрических характеристик образцов керамики можно заключить, что образцы были обожжены при невысокой температуре либо недлительно. Учитывая, что общая потеря массы образца 77 на всем температурном интервале составляет 11,74 °С и превышает общую потерю массы образца 16, можно сделать вывод, что образец 77 обладает более высокой пористостью, а значит, был обожжен при более низкой температуре и/или менее длительно, чем образец 16.

Таблица 5

ПОТЕРЯ МАССЫ ОБРАЗЦАМИ КЕРАМИКИ С СЕЛИЩА Бг I/49, ГОРОДИЩ Бг I/7, Бг I/30
НА РАЗНЫХ ИНТЕРВАЛАХ ТЕМПЕРАТУР, %

Шифр образца	Температурные интервалы, °С				Цветовая гамма изломов
	30–350	350–600	600–850	30–850	
<i>Селище Бг I/49</i>					
Концентрация отошителя 1:4–5					
79	7,38	2,96	0,62	10,96	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
80	5,63	1,96	1,30	8,96	Светло-коричневые края, темно-серый центр
81	2,31	1,73	0,65	7,69	Светло-коричневые края, темно-серый центр
<i>Городище Бг I/7</i>					
Концентрация отошителя 1:4–5					
16	5,95	2,06	0,89	8,91	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
77	7,32	3,29	1,13	11,74	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
<i>Городище Бг I/30</i>					
Концентрация отошителя 1:2–3					
78	3,14	1,30	0,95	5,40	Светло-коричневый внешний край, темно-серый внутренний край
Концентрация отошителя 1:6–7					
36	6,42	2,27	1,00	9,69	Коричневые края, светло-коричневый центр

Образцы керамики городища Бг I/30 имеют, по данным технико-технологического и петрографического анализов, различную концентрацию отощителей, в качестве которых зафиксирована дресва. Для проведения термогравиметрического анализа были отобраны образцы, изготовленные из слабозапесоченных глин (до 7 вкл. мелкого окатанного песка на 1 кв. см) с естественной примесью окатанного бурого железняка (до 2 вкл. на 1 кв. см). Образец 78 характеризуется меньшей концентрацией отощителей (соотношение концентрации глинистого компонента к отошителю 1:2–3) по сравнению с образцом 36 (1:6–7). Вместе с тем образец характеризуется незначительной общей потерей массы на всем температурном интервале (5,40 °C), большая часть которой приходится на этап дегидратации (в температурном интервале 30–350 °C) — 3,14 °C.

Заключение

Таким образом, по результатам термогравиметрического исследования образцов керамики можно разделить все памятники на три группы в зависимости от интенсивности обжига:

Группа 1 (Бг I/8, Бг I/15) — укрепленные поселения, керамика с которых была подвержена наиболее интенсивному обжигу по сравнению с посудой из других памятников с сопоставимой концентрацией отощителей. Это означает, что сосуды этой группы обжигались при более высокой температуре, чем на других памятниках и/или более длительное время.

Группа 2 (Бг III/2, I/49, Бг I/30) включает посуду с памятников, чья интенсивность обжига промежуточная между показателями группы 1 и 3.

Группа 3 (Бг I/5, I/7) — памятники с керамикой большей пористости, что свидетельствует о том, что она была подвержена менее интенсивному обжигу, чем посуда всех остальных групп. Это означает, что сосуды этой группы обжигались при менее высокой температуре, чем на других памятниках, и/или менее длительное время.

Выделенные группы отражают имеющиеся различия между интенсивностью обжига на разных проанализированных памятниках сургутского варианта кулайской КИО. Это может свидетельствовать о наличии неоднородности традиций обжига у гончаров кулайской КИО на разных поселениях, в первую очередь между группами 1 и 3. По этнографическим и экспериментальным данным установлено, что при

обжиге в кострище колебания температуры составляют 200–400 °C, в очаге — около 200 °C, в горне — около 100–150 °C.⁷ Условия обжига (обжиг при более высокой температуре и/или длительность) отличались на разных поселениях групп 1 и 3 и связаны не с колебаниями температуры внутри кострища или очага, а с различиями в навыках этого обжига, таких как температура и/или длительность, интенсивность, выдержка, особенности конструкции теплотехнического устройства и др. Подобная неоднородность может свидетельствовать, предположительно, о наличии разных навыков обжига посуды кулайских гончаров на Барсовой Горе, которые проявились в зафиксированной при помощи термогравиметрического анализа интенсивности обжига. Однозначно судить о виде используемых обжиговых устройств в настоящий момент затруднительно, однако возможно, что часть сосудов подвергалась костровому или очаговому обжигу. Прямой корреляции между интенсивностью обжига и цветовой гаммой излома не выявлено.

Неоднородность гончарных традиций проявляется не только на закрепительной стадии гончарной технологии, но и на подготовительной и созидательной. Для гончарства сургутского варианта кулайской КИО характерны использование разных видов глин, разнообразие используемых рецептов формовочных масс, использование для конструирования полого тела лоскутов и лент, вариативность в обработке поверхностей.⁸ Подобная смешанность навыков может являться следствием того, что на Барсову Гору могли в определенные промежутки времени перемещаться группы кулайского населения из других регионов для проведения различных культовых действий и/или брачных контактов.

Продолжение комплексных мультидисциплинарных исследований керамики кулайской КИО позволит расширить наши представления о раннем железном веке Западной Сибири, реконструировать межкультурные контакты и историко-культурные процессы, происходившие в древности.

⁷ См.: Волкова Е. В., Цетлин Ю. Б. О разработке методики определения температуры обжига древней керамики // Краткие сообщения Института археологии. 2016. № 245-II. С. 254–264.

⁸ См.: Селин Д. В., Чемякин Ю. П. Технологические традиции в керамике кулайской культурно-исторической общности Барсовой Горы (по материалам городищ Барсов городок I/5 и I/7) // Вестник Новосибирского государственного университета. Сер.: История, филология. 2021. Т. 20, № 5: Археология и этнография. С. 71–88; Они же. Керамика населения кулайской культуры (сургутский вариант) селища Барсова гора III/2: технология и традиции // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2022. № 2. С. 44–57.

Dmitrii V. Selin

Candidate of Historical Sciences, Novosibirsk State University; Researcher, Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch of the RAS (Russia, Novosibirsk)
E-mail: selin@epage.ru

Zalia A. Fedorova

Candidate of Technical Sciences, Researcher, Institute of Catalysis G. K. Boreskov, Siberian Branch of the RAS (Russia, Novosibirsk)
E-mail: sabirova@catalysis.ru

Yuriy P. Chemyakin

Candidate of Historical Sciences, Ural State Pedagogical University (Russia, Ekaterinburg)
E-mail: yury-che@yandex.ru

PECULIARITIES OF THE FIRING OF VESSELS OF THE SURGUT VARIANT
OF THE KULAI CULTURAL-HISTORICAL COMMUNITY
(BASED ON THERMOGRAVIMETRIC ANALYSIS DATA)

The Barsova Gora is a unique landscape object where a great number of archaeological sites from the Neolithic to the modern period have been discovered. One of the most studied cultural formations is the Surgut variant of the Kulai cultural-historical community. Pottery firing skills among potters of various archaeological cultures are of particular interest for studying. By the present time on a wide range of archaeological ceramics the thermogravimetric method allowing to receive the data about intensity and quality of firing has been tested. Ceramics from seven sites of Surgut variant of the Kulai cultural-historical community (50 samples in total) served as a source base. According to the results of the ceramics thermogravimetric analysis, all sites can be divided into three groups depending on intensity of firing. Group 1 (two sites) — the pottery of this group was exposed to the most intensive firing compared to the pottery from other sites. This means that the vessels of this group were fired at a higher temperature and/or for a longer time. Group 2 (three sites) — it includes vessels from the sites, which firing intensity is intermediate between the indicators of groups 1 and 3. Group 3 (two sites) — the pottery from the sites of this group has greater porosity, indicating that it was subjected to less intensive firing than the dishes of all other groups. This means that the vessels of this group were fired at a lower temperature than on the other sites and/or for a shorter period of time. The groups highlighted reflect the significant differences between the intensity of firing on different sites. This points to the presence of heterogeneity of firing traditions among the Kulai cultural-historical community potters at different settlements and differentiation of their skills.

Keywords: *archaeology, Early Iron Age, Surgut Ob Region, Kulai cultural-historical community, ceramics, interdisciplinary approach*

REFERENCES

- Bobrinsky A. A. [Pottery Technology as an Object of Historical and Cultural Study]. *Aktual'nyye problemy izucheniya drevnego goncharstva* [Actual Problems of Studying Ancient Pottery]. Samara: SamGPU Publ., 1999, pp. 5–109. (in Russ.).
- Bobrinsky A. A. *Goncharstvo Vostochnoy Evropy. Istochniki i metody izucheniya* [Pottery of Eastern Europe. Sources and Methods of Study.]. Moscow: Nauka Publ., 1978. (in Russ.).
- Chemyakin Yu. P. *Barsova Gora: ocherki arkheologii Surgutskogo Priob'ya. Drevnost'* [Barsova Gora: Essays on the Archaeology of the Surgut Ob Region. Antiquity]. Surgut; Omsk: OAO "Omskiy dom pečati" Publ., 2008. (in Russ.).
- Chemyakin Yu. P., Zykov A. P. *Barsova Gora: arkheologicheskaya karta* [Barsova Gora: An Archaeological Map]. Surgut; Omsk: OAO "Omskiy dom pečati" Publ., 2004. (in Russ.).
- Drebushchak V. A., Mylnikova L. N., Drebushchak T. N. Thermoanalytical Investigations of Ancient Ceramics: Review on Theory and Practice. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2018, vol. 133, no. 1, pp. 135–176. (in English).
- Drebushchak V. A., Mylnikova L. N., Drebushchak T. N. et al. *Fiziko-khimicheskoye issledovaniye keramiki (na primere izdeliy perekhodnogo vremeni ot bronzovogo k zheleznomu veku)* [Physical and Chemical Study

of Ceramics (On the Example of Products of the Transitional Period from the Bronze Age to the Iron Age)]. Novosibirsk: SO RAN Publ., 2006. (in Russ.).

Molodin V. I., Mylnikova L. N., Bobrov V. V., Stefanov V. I. [Neolithic Pottery Thermal Analysis (DTG)]. *V Severnyi arkhelogicheskii congress* [V Northern Archaeological Congress. Abstracts]. Khanty-Mansiisk: Al'fa-Print Publ., 2019, pp. 116–118. (in Russ.).

Selin D. V., Chemyakin Yu. P. [Features of Ceramics of the Kulai Culture (Surgut Variant) of the Barsov Gorodok I/32 Site (Surgut-Ob Region)]. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: istoriya, filologiya* [Novosibirsk State University Bulletin. Series: History and Philology], 2021, vol. 20, no. 5, pp. 116–128. DOI: 10.25205/1818-7919-2021-20-5-116-128 (in Russ.).

Selin D. V., Chemyakin Yu. P. [Pottery of the Population of the Kulayka Culture (Surgut Variant) in the Settlement of Barsova Gora III/2: Technology and Traditions]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii* [Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography], 2022, no. 2 (57), pp. 44–57. DOI: 10.20874/2071-0437-2022-57-2-4 (in Russ.).

Selin D. V., Chemyakin Yu. P. [Technological Traditions in Pottery of the Kulay Cultural-Historical Community on Barsova Gora (Based on the Materials of the Sites Barsov Gorodok I/5 and I/7)]. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: istoriya, filologiya* [Novosibirsk State University Bulletin. Series: History and Philology], 2022, vol. 21, no. 5, pp. 71–88. DOI: 10.25205/1818-7919-2022-21-5-71-88 (in Russ.).

Tsetlin Yu. B. [Firing Earthenware in Fireplaces (Ethnographic Evidence and its Analysis)]. *Rossiiskaia arkheologiya* [Russian Archaeology], 2022, no. 4, pp. 171–183. (in Russ.).

Tsetlin Yu. B. *Drevnyaya keramika: Teoriya i metody istoriko-kul'turnogo podkhoda* [Ancient Ceramics: Theory and Methods of Historical and Cultural Approach]. Moscow: IA RAN Publ., 2012. (in Russ.).

Tsetlin Yu. B. *Keramika. Ponyatiya i terminy istoriko-kul'turnogo podkhoda* [Ceramics. Concepts and Terms of the Historical and Cultural Approach]. Moscow: IA RAN Publ., 2017. (in Russ.).

Volkova E. V., Tsetlin Yu. B. [Development of the Methodology for Determining the Firing Temperature of the Earliest Ceramic]. *Kratkiye soobshcheniya Instituta arkheologii* [Brief Communications of the Institute of Archaeology], 2016, no. 245-II, pp. 254–264. (in Russ.).

Volkova E. V., Tsetlin Yu. B. [On the Study of Ancient Ceramics Firing Regimes]. *Traditsii i innovatsii v izuchenii drevneyshyey keramiki. Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Traditions and Innovations in the Study of Earliest Pottery. Materials of the International Conf.]. Saint Petersburg: IIMK RAN Publ., 2016, pp. 76–77. (in Russ.).

Volkova E. V., Tsetlin Yu. B. [Some Issues of Experimental Study of Clay Vessels' Firing Process]. *Samarskiy nauchnyy vestnik* [Samara Journal of Science], 2015, no. 3 (12), pp. 56–62. (in Russ.).

Для цитирования: Селин Д. В., Федорова З. А., Чемякин Ю. П. Особенности обжига сосудов сургутского варианта кулайской культурно-исторической общности (по данным термического анализа) // Уральский исторический вестник. 2023. № 3 (80). С. 141–150. DOI: 10.30759/1728-9718-2023-3(80)-141-150.

For citation: Selin D. V., Fedorova Z. A., Chemyakin Yu. P. Peculiarities of the Firing of Vessels of the Surgut Variant of the Kulai Cultural-Historical Community (Based on Thermogravimetric Analysis Data) // Ural Historical Journal, 2023, no. 3 (80), pp. 141–150. DOI: 10.30759/1728-9718-2023-3(80)-141-150.

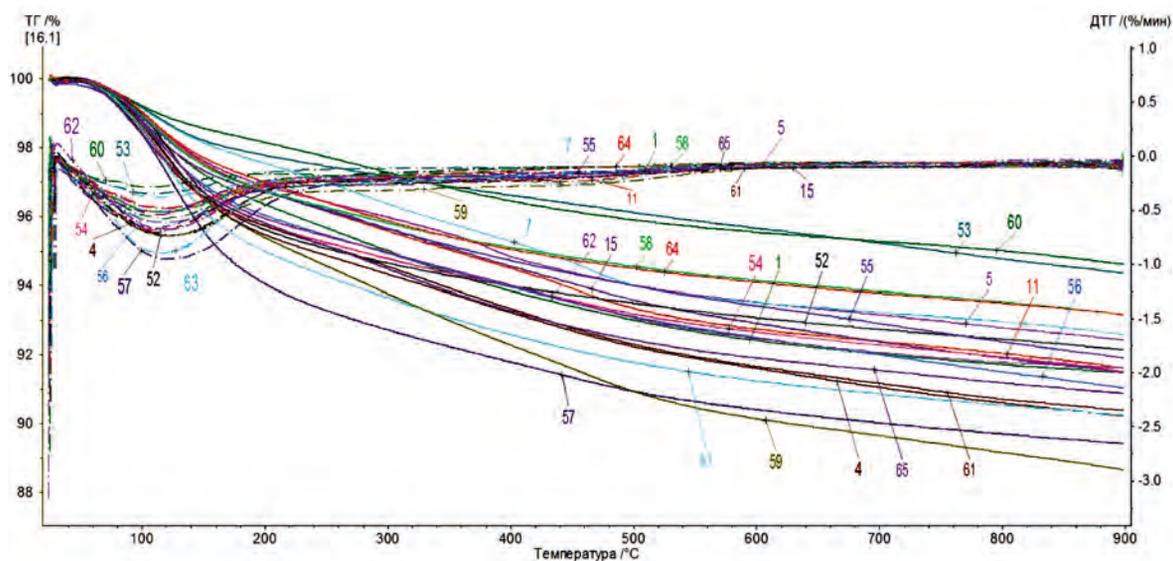


Рис. 1. ТГ- и ДТГ-кривые образцов фрагментов керамики памятника Бг I/5.
ДТГ помечено пунктиром, ТГ – сплошной линией

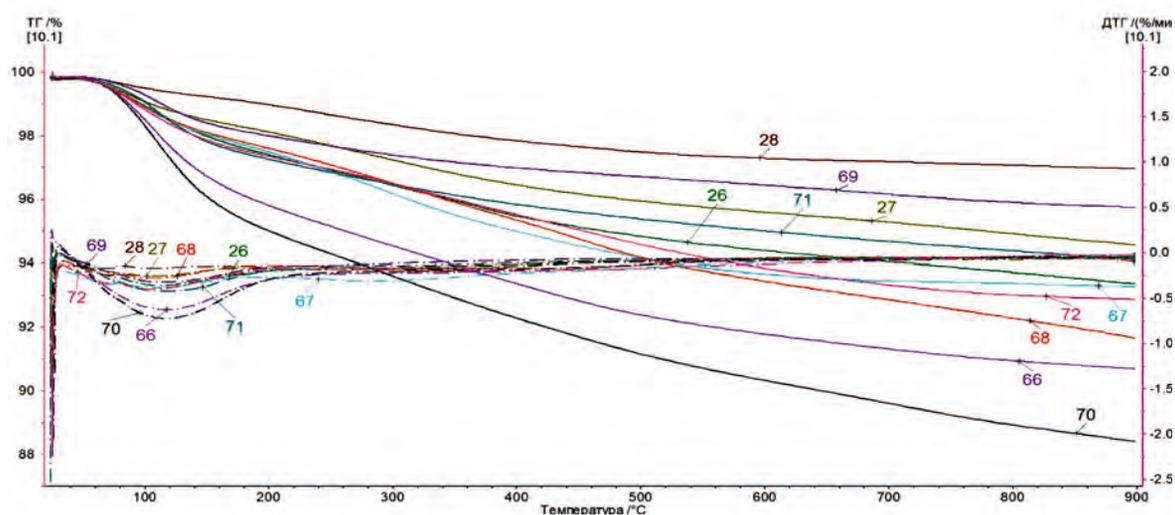


Рис. 2. ТГ- и ДТГ-кривые образцов фрагментов керамики памятника Бг I/5.
ДТГ помечено пунктиром, ТГ – сплошной линией

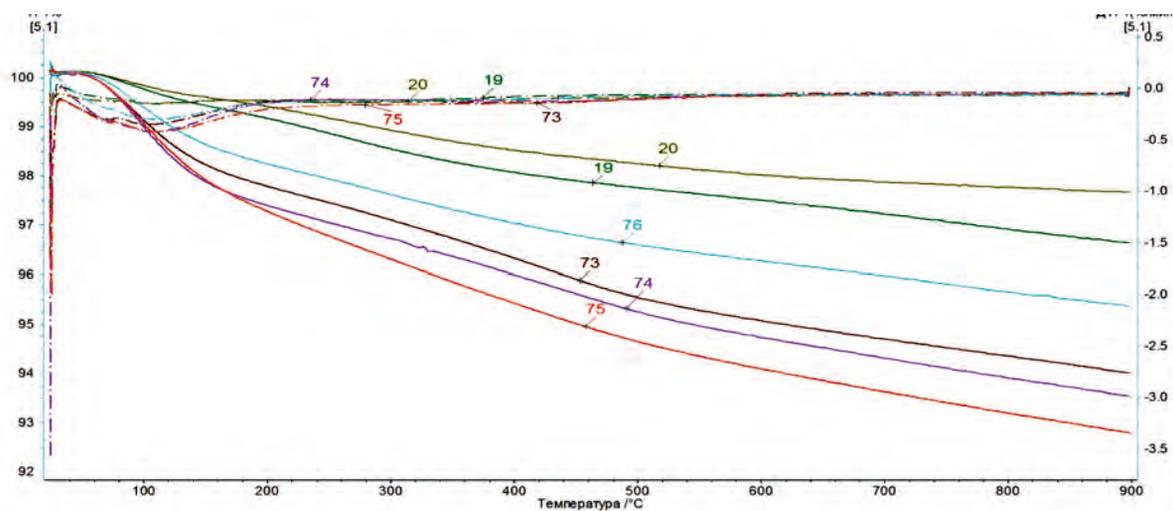


Рис. 3. ТГ- и ДТГ-кривые образцов фрагментов керамики памятника Бг I/8.
ДТГ помечено пунктиром, ТГ – сплошной линией

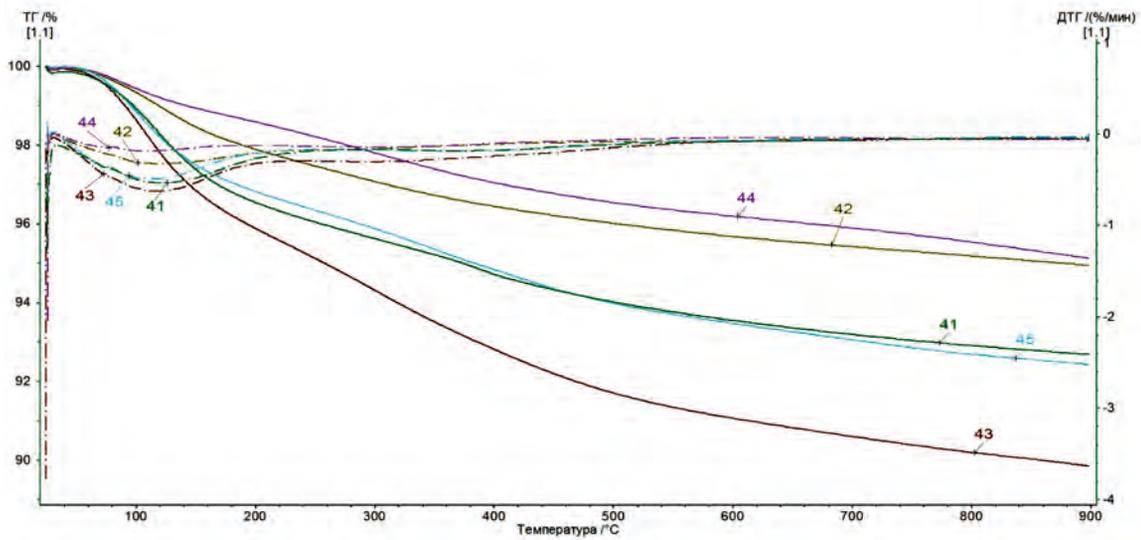


Рис. 4. ТГ- и ДТГ-кривые образцов фрагментов керамики памятника Бг III/2.
 ДТГ помечено пунктиром, ТГ – сплошной линией

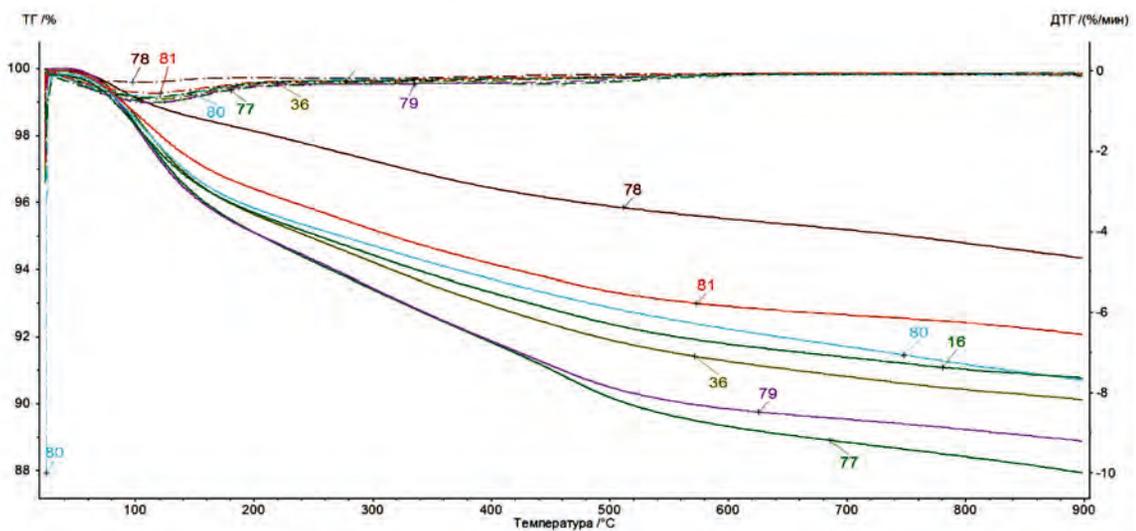


Рис. 5. ТГ- и ДТГ-кривые образцов фрагментов керамики памятников Бг I/7, Бг I/30, Бг I/49.
 ДТГ помечено пунктиром, ТГ – сплошной линией

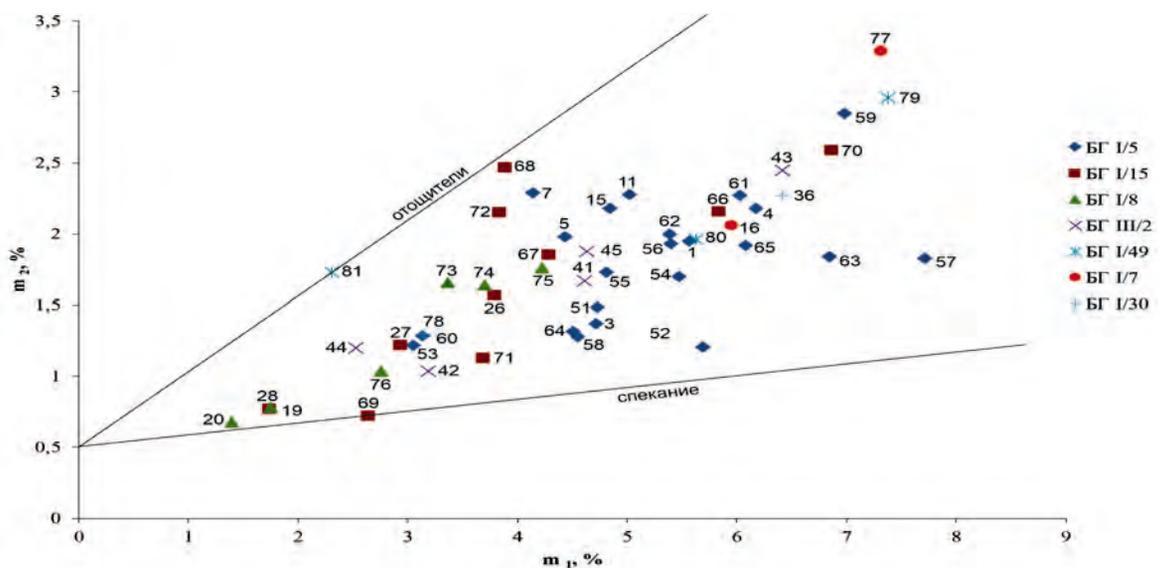


Рис. 6. Диаграмма сохранности глинистого компонента образцов со всех памятников