

УДК 903.02  
doi 10.17072/2219-3111-2026-1-28-40  
EDN: TYGSZP  
ASJC 1204  
ГРНТИ 03.41.91



Ссылка для цитирования: *Смертина Н. С., Мокрушин И. Г., Красновских М. П., Габов А. Л.* Керамическое производство Прикамья на примере исследования посуды Васюковского II поселения: междисциплинарный подход // Вестник Пермского университета. История. 2026. № 1(72). С. 28–40. DOI: 10.17072/2219-3111-2026-1-28-40. EDN: TYGSZP

## КЕРАМИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО ПРИКАМЬЯ НА ПРИМЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОСУДЫ ВАСЮКОВСКОГО II ПОСЕЛЕНИЯ: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД<sup>1</sup>

### *Н. С. Смертина*

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 614990, Россия, Пермь, ул. Сибирская, 24  
nadiabat@yandex.ru  
Scopus Author ID: 57193231896  
Researcher ID: ACV-4326-2022  
SPIN-код: 4212-3151

### *И. Г. Мокрушин*

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614068, Россия, Пермь, ул. Букирева, 15  
mig@psu.ru  
Scopus Author ID: 35364826700  
Researcher ID: AAE-6246-2020  
SPIN-код: 8143-6436

### *М. П. Красновских*

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614068, Россия, Пермь, ул. Букирева, 15  
krasnovskih@yandex.ru  
Scopus Author ID: 56014598700  
Researcher ID: GRI-9869-2022  
SPIN-код: 1547-1894

### *А. Л. Габов*

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614068, Россия, Пермь, ул. Букирева, 15  
Scopus Author ID: 56677795900  
Researcher ID: AFJ-0021-2022  
SPIN-код: 7001-7391

Работа посвящена междисциплинарному подходу к изучению древнего керамического производства Прикамья. Представлены результаты физико-химических исследований керамики поселения Васюковское II. Поселение расположено на левом берегу р. Березовки к северу от ее впадения в Чусовское озеро недалеко от хутора Васюкова Чердынского муниципального округа Пермского края. Оно было обнаружено в ходе археологической разведки В. П. Денисовым и В. А. Обориным. Данный памятник является многослойным. Проведенные полевые исследования показали, что эта территория заселялась несколько раз с эпохи неолита до средневековья. Целью исследования являлось изучение исторических процессов становления гончарных традиций на основе междисциплинарного подхода. Работа посвящена изучению керамической посуды с помощью синхронного термического анализа, совмещенного с масс-спектрометрической идентификацией выделяющихся газов, рентгенофазового анализа,

сканирующей электронной микроскопии. К изучению были привлечены 18 образцов: 2 – эпохи неолита, 16 – переходного периода от позднего бронзового к раннему железному веку. В результате исследования были выделены основные группы образцов, составленные в зависимости от содержания монтмориллонита к остаточной массе после прокаливания до 850 °С, растительных отошителей. В данных группах были выделены определенные условия термической обработки, группы формовочных масс, что свидетельствует о сформированных традициях в изготовлении посуды в разных группах. Проведенные нами исследования являются лишь началом масштабного изучения древней керамики, а применение междисциплинарного подхода, в особенности инструментальных физико-химических методов, для исследования археологического материала в настоящее время характеризуется накоплением аналитических данных, их систематизацией и интерпретацией.

*Ключевые слова:* керамика, Северное Прикамье, неолит, бронзовый век, ранний железный век, термогравиметрия, сканирующая электронная микроскопия, термический, синхронный, рентгенофазовый анализы.

## Введение

Естественно-научные методы и междисциплинарный подход широко использовались советскими и российскими исследователями для выявления исторической информации при изучении керамических изделий и посуды, в том числе с помощью химического и петрографического анализов [Глушков, 1999]. Применение инструментальных методов в комплексе при исследовании посуды позволяет получить объективную картину технологии изготовления древней посуды, выделить керамические традиции. Основы методологии изучения технологий древнего гончарства с помощью петрографии, термогравиметрии (ТГ) и рентгенофазового анализа (РФА) были разработаны и опубликованы коллективом авторов по материалам памятников переходного периода от бронзового к железному веку лесостепной зоны Западной Сибири [Физико-химическое исследование керамики, 2006]. В археологическом контексте изменения свойств обожженной керамики могут дать ценную информацию о технологиях древних мастеров, условиях обжига и используемом сырье. Целью данного исследования является изучение исторических процессов становления гончарных традиций на основе результатов, полученных инструментальными физико-химическими методами.

## Материалы и методы

Васюковское II поселение расположено на левом берегу р. Березовки к северу от ее впадения в Чусовское озеро недалеко от хутора Васюкова Чердынского муниципального округа Пермского края. Оно было обнаружено в ходе археологической разведки В. П. Денисовым и В. А. Обориным. В 1964–1966 и 1973 гг. В. П. Денисовым были произведены полевые исследования на территории памятника, в результате которых были изучены четыре жилища [Денисов, 1967a].

Поселение является многослойным. Материалы, обнаруженные на памятнике, были отнесены к нескольким эпохам – неолиту, энеолиту, эпохе бронзы, раннему железному веку и средневековью.

К исследованию было привлечено два керамических комплекса. Первый был связан с эпохой неолита (два образца); технико-технологический и петрографический анализы подробно были описаны в ряде статей и диссертационном исследовании [Батуева, 2023]. Второй, основной для исследования, комплекс был связан с переходной эпохой позднего бронзового – раннего железного века (16 образцов). В нумерации образцов отсутствуют номера 10 и 16; они были исключены из исследования ввиду небольшого размера образцов. Керамика этого периода относится к третьему этапу ерзовской археологической культуры [Денисов, 1967b]. Посуда данного этапа представлена бомбовидными и чашевидными сосудами средних размеров, прямая или слегка отогнутая наружу шейка резко переходит в тулово. В отличие от ранних этапов, сосуды более приземистые. Украшались в основном верхние части сосудов, орнаментальное поле покрывалось более плотно, чем в предыдущие этапы. Наиболее характерной чертой орнамента является ямочный узор с негативами на внутренней стороне («жемчужинами»), который создает своеобразные «отворотики» [Там же, с. 43–44] (рис. 1, 2, 3). Данными чертами обладает и керамика изучаемого нами комплекса.

Материалы, выбранные для исследования, были предоставлены Пермским краеведческим музеем для реализации проекта по изучению керамики неолита – бронзового века в 2018 г. Исследования по изучению технологии изготовления посуды были проведены одним из авторов данной работы [Андреева, Батуева, 2019]. В настоящее время изучение гончарных традиций продолжается в рамках гранта РНФ<sup>2</sup>. Ранее посуда была проанализирована с помощью технико-технологического [Андреева, Батуева, 2019; Батуева, 2023] и петрографического анализов [Батуева, Томилина, 2024; Смертина и др., 2025]. Настоящее исследование посвящено комплексу физико-химических исследований – термогравиметрическому, рентгенофазовому и микроскопическому анализам.

Для проведения фазового и термогравиметрического анализов образец массой около 1 г измельчался в ступке до состояния пудры. Термогравиметрические исследования проводили в атмосфере воздуха на приборе синхронного термического анализа (СТА; одновременная регистрация убыли массы (ТГ, термогравиметрия) и тепловых эффектов (ДС, дифференциальная сканирующая калориметрия) Netsch STA449 F1 Jupiter, который совмещен с масс-спектрометром QMS 443 Aeolos. Дополнительная информация о минералого-геохимическом составе, позволяющая раскрыть технологические аспекты производства керамики, получена с помощью сканирующего электронного микроскопа Hitachi S-3400N с приставкой для энергодисперсионного анализа (EDS) фирмы Bruker. Состав образцов определяли методом рентгенофазового анализа на дифрактометре Bruker AXS D8 Advance в  $\text{Co-K}_\alpha$ -излучении в диапазоне углов  $5\text{--}80^\circ$  с шагом  $0,025^\circ$  и выдержкой 1 с на каждом шаге.

### Результаты исследований

Выше было отмечено, что одним из масштабных физико-химических исследований последних лет является работа коллектива авторов по материалам памятников Западной Сибири, в которой отмечается, что зависимости изменения массы от температуры, а также зависимости изменения масс на разных стадиях могут указывать на различные технологии изготовления сосудов, используемые искусственные примеси и условия обжига [Физико-химическое исследование керамики, 2006]. При этом в термогравиметрических экспериментах проявляются эффекты глинистых компонентов древней керамики, карбонатов и остатков органических добавок, и совершенно никак не проявляются минеральные отошители (кварц и полевые шпаты). При проведении эксперимента определяются следующие этапы изменения массы: потери адсорбированной и кристаллизационной влаги неорганических веществ ( $35\text{--}220^\circ\text{C}$ , далее –  $m_1$ ); разложения веществ, не связанных с технологией производства ( $220\text{--}400^\circ\text{C}$ ); разложения гидроксидов минералов с остатками внесенных при производстве керамики органических веществ ( $400\text{--}600^\circ\text{C}$ , далее –  $m_2$ ), разложения карбонатов и серосодержащих неорганических соединений, а также догорания коксового остатка органических веществ ( $600\text{--}850^\circ\text{C}$ ).

Термогравиметрические кривые всех изученных образцов изображены на рис. 2. Типичный результат синхронного термического анализа на примере образца 5 представлен на рис. 3. Потеря массы во время эксперимента СТА в интервале  $50\text{--}220^\circ\text{C}$  сопровождается эндотермическим эффектом при  $162^\circ\text{C}$  и максимумом на кривой ионного тока воды ( $\text{H}_2\text{O}$ ) при  $183^\circ\text{C}$ . При этом наблюдается начало выделения углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), которое объясняется частичным окислением органических веществ. Дальнейшее экзотермическое изменение массы ( $220\text{--}400^\circ\text{C}$ ) сопровождается активной эмиссией воды, диоксидов углерода и серы, с максимумами около  $360^\circ\text{C}$ , а в интервале  $400\text{--}600^\circ\text{C}$  – с максимумами выделения воды и углекислого газа при  $450^\circ\text{C}$ . Выше  $600^\circ\text{C}$  экзотермический эффект (в т.ч. образования новых фаз и окисления сульфидов) выражен слабо, на масс-спектрах фиксируются сигналы углекислого газа (максимум при  $790^\circ\text{C}$ ) и диоксида серы с максимумом около  $850^\circ\text{C}$ . Схожие результаты получены на всех исследованных образцах керамики.

По результатам технико-технологического и петрографического анализов, проведенных для изучаемых образцов в качестве искусственных примесей фиксируются: шамот, дресва, органика, дробленая раковина [Смертина и др., 2025]. Энергодисперсионный анализ (EDS) пока-

зывает равномерное распределение элементов на поверхности слома по всей толщине стенки независимо от цвета. Определение в точках, сканирование по площади и по линии показало (по мере уменьшения) присутствие кислорода, кремния, алюминия, углерода, калия, железа, натрия, кальция, титана, хлора. Исследованные поверхности стенок содержали меньшее или равное количество железа, по сравнению с внутренним объемом. Области характерного рыже-коричневого цвета, подвергшиеся более высокотемпературному воздействию, обладают толщиной от 0,1 мм на внутренней части до 1 мм на внешней части сосуда. Внутреннее тело большинства образцов черно-коричневое.

В рентгенографии, в отличие от термогравиметрии, хорошо регистрируются рефлексы окристаллизованных отошителей, с трудом (на уровне фона) регистрируются рефлексы от плохо окристаллизованных остатков (особенно после древней термической обработки) минералов глины и совершенно не регистрируются остатки органических отошителей. С помощью рентгенофазового анализа контролировалось содержание кварца ( $\text{SiO}_2$ ), альбита  $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ , микроклина  $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ , монтмориллонита  $(\text{Na}, \text{Ca})_{0,33}(\text{Al}, \text{Mg})_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , макинавита  $\text{FeS}$ .

Кварц (диоксид кремния) входит в состав глины и/или добавляется в качестве отошителя. Альбит и микроклин входят в группу щелочных полевых шпатов и могут присутствовать как в исходной глине, так и получаться в результате обжига при высоких температурах (850–1000 °С). Монтмориллонит или смектит – исходный компонент глины, расходующийся для образования новых минералов при прокаливании; его присутствие в керамике свидетельствует либо о недостаточном времени обжига, либо о температурах ниже 850 °С (содержание монтмориллонита уменьшается с увеличением температуры и времени обжига). Макинавит может образовываться в результате прокаливании при недостатке кислорода в восстановительных условиях из железосодержащих минералов в присутствии серосодержащих органических веществ (как правило, животного и растительного происхождения). Типичная дифрактограмма показана на рис. 4. Дифрактограммы всех изученных образцов представлены на рис. 5. Результаты проведенных экспериментов представлены в таблице.

Результаты фазового и термогравиметрического анализа изученной керамики

	Сосуды / образцы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кварц, %	44,0	39,0	51,0	80,0	56,5	56,0	90,0	63,0	75,5
Альбит, %	31,0	39,0	23,0	5,5	14,0	20,0	–	14,0	8,0
Микроклин, %	19,0	17,0	13,0	5,5	20,0	13,0	4,5	16,0	2,5
Монтмориллонит, %	6,0	5,0	13,0	9,0	9,5	11,0	5,5	7,0	14,0
Макинавит FeS, %	Следы	–	Следы	–	–	Следы	–	–	–
Изменение массы в интервале 35–220 °С ( $m_1$ )	2,9	4,0	5,4	4,2	7,5	5,2	3,2	5,7	5,9
Изменение массы в интервале 220–400 °С	3,0	2,9	3,5	4,2	5,8	3,2	4,0	4,1	5,3
Изменение массы в интервале 400–600 °С ( $m_2$ )	2,4	2,3	3,8	2,5	2,9	2,8	3,9	2,0	1,9
Изменение массы в интервале 600–850 °С, %	0,3	0,2	0,6	0,3	0,4	0,6	0,2	0,1	0,1
Остаточная масса на 850 °С, %	91,4	90,6	86,7	88,8	83,4	88,2	88,6	88,1	86,7

Окончание таблицы

	Сосуды / образцы								
	11	12	13	14	15	17	18	19	20
Кварц, %	64,5	57,0	56,0	59,0	51,0	60,0	62,0	16,5	52,0
Альбит, %	14,0	16,5	23,0	14,0	20,0	16,0	20,0	62,0	25,0
Микроклин, %	14,5	15,0	16,0	16,0	16,0	15,0	9,5	18,0	14,5
Монтмориллонит, %	7,0	11,5	4,5	11,0	12,5	9,0	8,5	3,5	8,5
Макинавит FeS, %	–	Следы	0,5	–	0,5	Следы	Следы	–	–
Изменение массы в интервале 35–220 °С ( $m_1$ ), %	5,6	6,5	3,3	6,5	5,8	5,9	4,3	3,7	5,8
Изменение массы в интервале 220–400 °С, %	3,9	4,7	3,4	5,1	3,6	4,6	3,1	2,3	4,0
Изменение массы в интервале 400–600 °С ( $m_2$ ), %	1,9	4,1	1,9	4,1	1,7	1,9	2,7	1,2	2,3
Изменение массы в интервале 600–850 °С, %	0,1	0,4	0,1	0,5	0,3	0,3	0,6	0,3	0,4
Остаточная масса на 850 °С, %	88,6	84,3	91,4	83,6	88,5	87,3	89,3	92,6	87,5

Методика изучения древней керамики [Физико-химическое исследование керамики, 2006, с. 45] основывается на определении потери массы при дегидратации ( $m_1$ ) и разложении гидроксидов ( $m_2$ ) с учетом следующих положений:

- 1) соотношение  $m_1/m_2$  для глины данного состава – постоянное;
- 2) добавление отошителя уменьшает  $m_1$  и  $m_2$ , но сохраняет их соотношение;
- 3) костровой обжиг увеличивает  $m_1$  и уменьшает  $m_2$  при улучшении качества обжига;
- 4) при высоком температурном обжиге пористость керамики снижается,  $m_1$  уменьшается, а  $m_2$  отсутствует.

Термогравиметрические измерения представлены графиком отношения  $m_2/m_1$  (рис. 6).

Пунктиром (треугольник АГД) отмечена область керамики памятников Западной Сибири, сплошной линией (треугольник АБВ) – исследованные нами образцы (см. рис. 6). Можно наблюдать, что треугольники двух групп керамики значительно различаются, хотя и пересекаются, что указывает на разные составы формовочной массы. Линии АБ, БВ и ВА отражают изменения при подготовке массы, костровом и высокотемпературном обжиге соответственно. Превращения происходят в границах треугольника, смещенного относительно приведенного в литературе, что говорит о разном составе исходного керамического теста. Линия А–Б на диаграмме показывает положение образцов чистой глины. При добавлении отошителей  $m_1$  и  $m_2$  уменьшаются пропорционально снижению содержания глины, так как отошители не влияют на потерю массы. Изменение количества отошителей смещает образцы вдоль линии А–Б, где точки Б, Б' и Б'' соответствуют разному содержанию глины – от наибольшего (Б) до наименьшего (Б'').

*Низкотемпературный обжиг:* от точек Б, Б' и Б'' идут наклонные линии к оси абсцисс, отражающие изменение  $m_1$  и  $m_2$  при обжиге. При слабом обжиге точка на линии Б'–В' указывает на наличие гидроксидов ( $m_1$ ), а потеря массы ( $m_2$ ) незначительно возрастает. При длительном обжиге точка смещается к В', где гидроксиды полностью разрушены.

*Высокотемпературный обжиг:* линия В–А отражает интенсивный обжиг. Чем выше температура и время обжига, тем меньше пористость и поглощение влаги. Соответственно, при

термогравиметрических измерениях потеря массы будет уменьшаться, и результаты будут смещаться вдоль линии В–А, что свидетельствует о высоком качестве обжига.

По отношению  $m_1/m_2$  образцы сгруппированы в четыре группы: первая (1, 13, 19), вторая (2, 4, 7, 18), третья (3, 6, 8, 9, 11, 15, 17, 20), четвертая (5, 12, 14). По мере движения от А к Б увеличивается количество добавленных отощителей. Линии Б–В характеризуют увеличивающееся время или температуру обжига. Показательными являются примеры первой группы образцов: они лежат на одном отрезке между А–Б и А–В, что может говорить о том, что использовался один и тот же состав керамического теста, но различались температура или время обжига. Большая часть образцов второй и третьей групп лежат вместе и, таким образом, имеют сходные условия термической обработки.

За границами исследования осталось изучение пористости материалов, которая также свидетельствует о температурных интервалах обжига. Однако зависимость содержания монтмориллонита от остаточной массы после анализа позволяет сделать некоторые выводы. При условии использования глин сходного состава в пределах одного памятника зависимость содержания монтмориллонита от остаточной массы позволит обсуждать условия обжига. Таким образом, по отношению содержания монтмориллонита к остаточной массе после прокаливании до 850 °С (рис. 7) образцы можно сгруппировать следующим образом: первая группа – образцы 1, 2, 13, 19; вторая группа – образцы 4, 6, 7, 8, 11, 15, 17, 18, 20; третья группа – образцы 3, 5, 9, 12, 14. Как видно, данные близки к результатам сохранности глинистого материала на рис. 1. Образцы 1, 13, 19 попали в группу наиболее обожженных, а образцы 3, 5, 9, 12, 14 – наименее обожженных. Данный подход позволяет уточнить условия проведения обжига в сложных смесях, содержащих глинистые и органические материалы.

Для группировки образцов керамики по содержанию растительных отощителей использовали аналогичный подход, но в других координатных осях: по оси абсцисс – потеря массы в интервале 220–600 °С к остаточной массе образца при 850 °С; по оси ординат – содержание монтмориллонита к суммарному содержанию полевых шпатов и монтмориллонита (рис. 8). Наибольшим содержанием органической фазы из представленных обладают образцы 5, 12, 14, наименьшим – образцы 4, 7, 9, 15, 19.

Среди прочих минеральных фаз содержание макинавита (сульфида железа) в образцах 1, 3, 6, 12, 13, 15, 17, 18 может свидетельствовать о принадлежности глин/керамики к сходному составу керамического теста и используемых органических отощителей. По результатам петрографического исследования в большинстве из этих образцов найдены остатки не до конца выгоревшей растительности.

Важными моментами являются типологическое выделение групп керамики и соотношение их положения в выделенных группах. К неолитической керамике относятся образцы 15 и 17. По отношению  $m_1/m_2$  образцы сгруппированы. Данные образцы попали в одну группу, как и при исследовании содержания монтмориллонита к остаточной массе после прокаливании до 850 °С. Таким образом, исходя из проведенных анализов, мы можем сказать, что образцы данной эпохи имеют одинаковые условия термической обработки, а содержание минеральных фаз макинавита (сульфида железа) в образцах 15, 17 может свидетельствовать об одинаковом составе керамического теста и количестве используемых органических отощителей.

Что касается остальных образцов, то мы можем говорить также о сложности исторических процессов, происходящих в период позднего бронзового – раннего железного века на данной территории. Об этом нам говорят и результаты технико-технологического и петрографического анализов – наличие различных составов формовочных масс (с примесями органики, шмота и дресвы).

### Выводы

Изучение сохранности глинистого компонента в древней керамике по результатам термического и рентгенофазового анализа показало, что выделенные вторая и третья группы имеют сходные условия термической обработки. Содержание сульфида железа в образцах может свидетельствовать о сходном составе керамического теста и используемых органических при-

месей. Важным показателем является соответствие неолитической керамики единой группе по составу и термической обработке изделий.

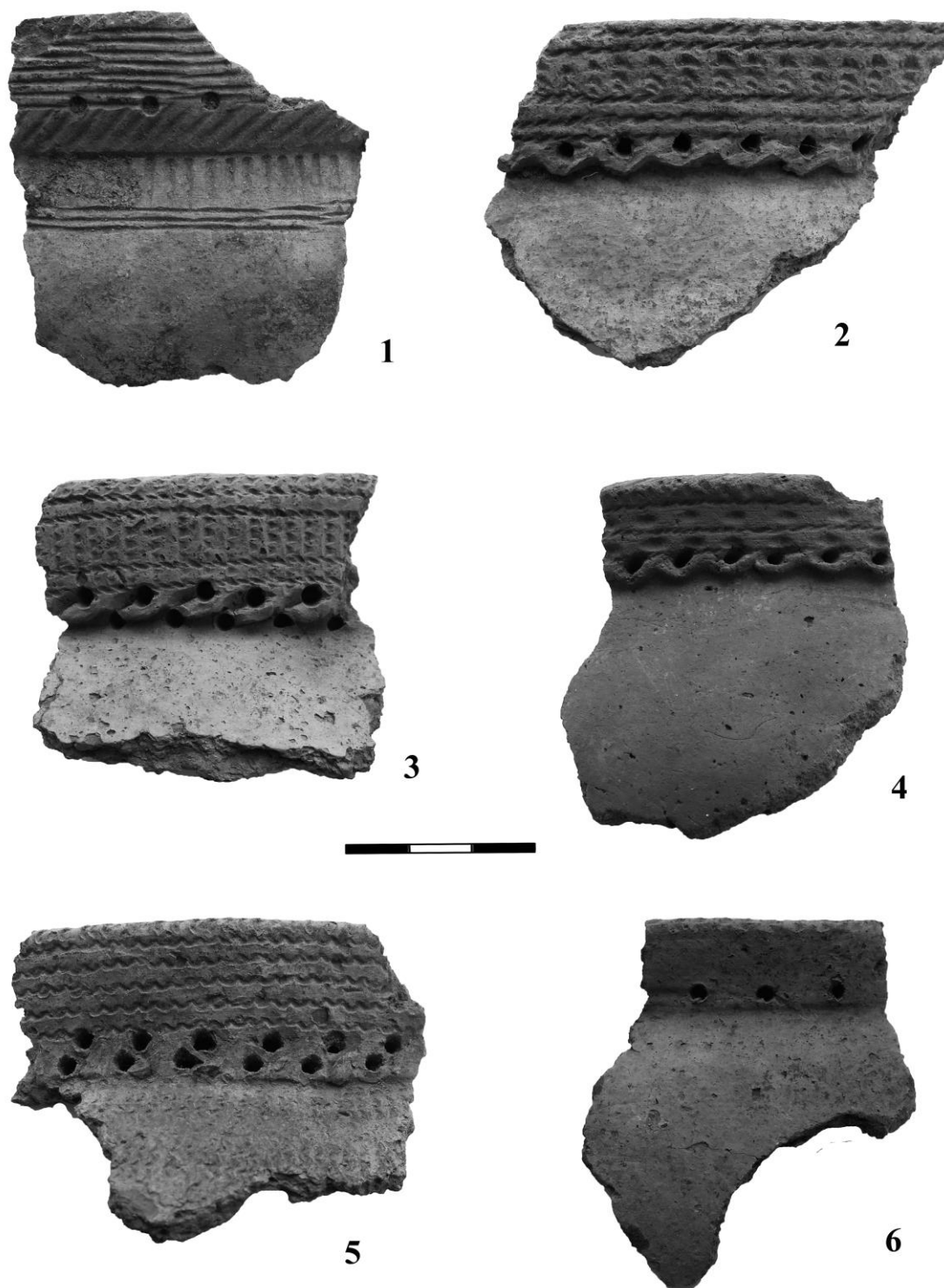


Рис. 1. Керамика эпохи поздней бронзы – раннего железного века Васюковского II, поселения

Элементный энергодисперсионный анализ является удобным физико-химическим методом уточнения исторической информации, в частности на его основе делается вывод об использовании шамота идентичного с новой керамикой состава, об отсутствии следов применения окраски в исследованной керамике. Кроме того, он позволяет более точно (по сравнению с рентге-

нофазовым анализом) устанавливать состав примесей и основной керамической массы, что, несомненно, полезно для различения керамики, произведенной на разных территориях. Термогравиметрический анализ, совмещенный с дифференциальной сканирующей калориметрией и масс-спектрометрическим определением состава выделяющихся в процессе прокаливания газов, позволяет структурировать и обобщать данные с большей точностью. Комбинация синхронного термического и рентгенофазового анализов открывает новые возможности определения условий обжига, составов формовочных масс, используемых искусственных примесей.

Комплексный подход в изучении керамики активно применяется на территории лесостепной зоны Западной Сибири для памятников переходного периода от поздней бронзы к железному веку. На сегодняшний день в Прикамье активно используются петрографические исследования посуды, а также проводится технико-технологический анализ. Представленные в данной работе результат исследований являются первыми для региона и первыми для периода неолита, поздней бронзы – раннего железного века.

В заключение хотелось бы отметить, что данная работа лишь начало в изучении древней керамики Прикамья с помощью комплекса анализов. Глобальной целью будет отработка методики анализа, введение в научный оборот новых территорий (в дополнение к новосибирским исследованиям), разработка единой методологии.

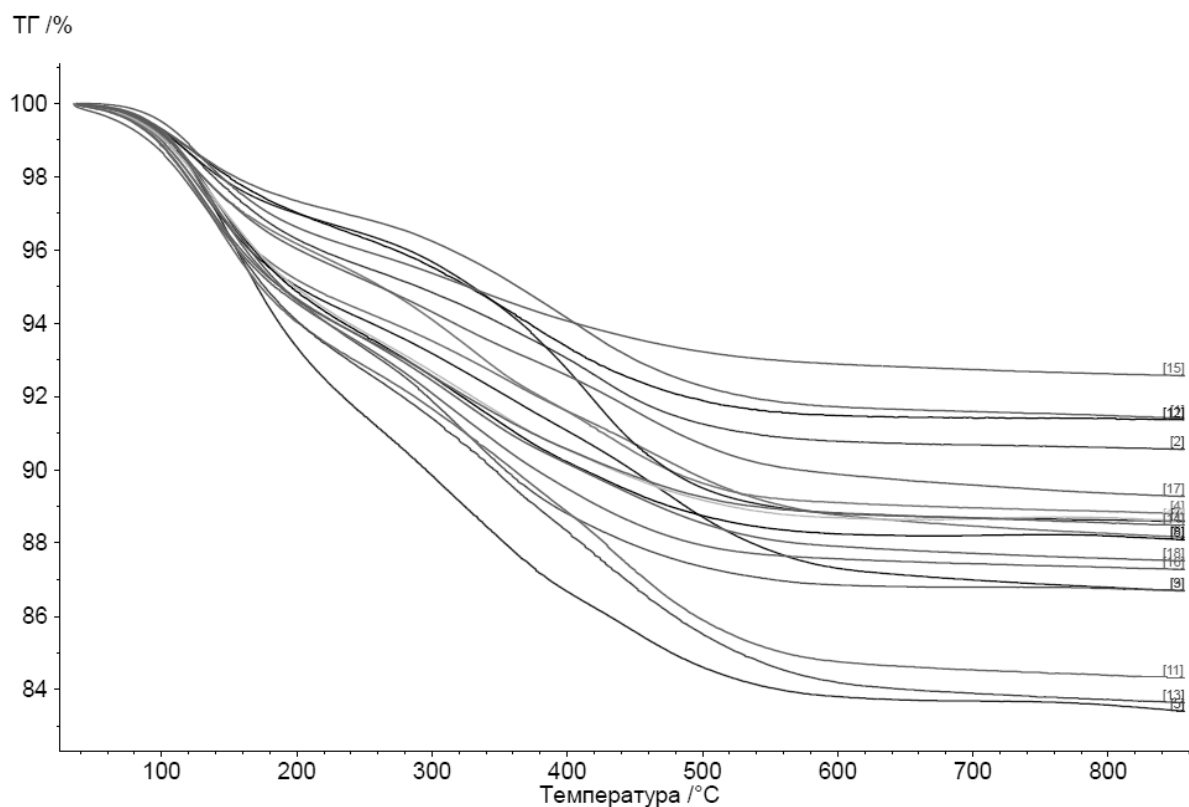


Рис. 2. Термогравиметрическое поведение образцов керамики

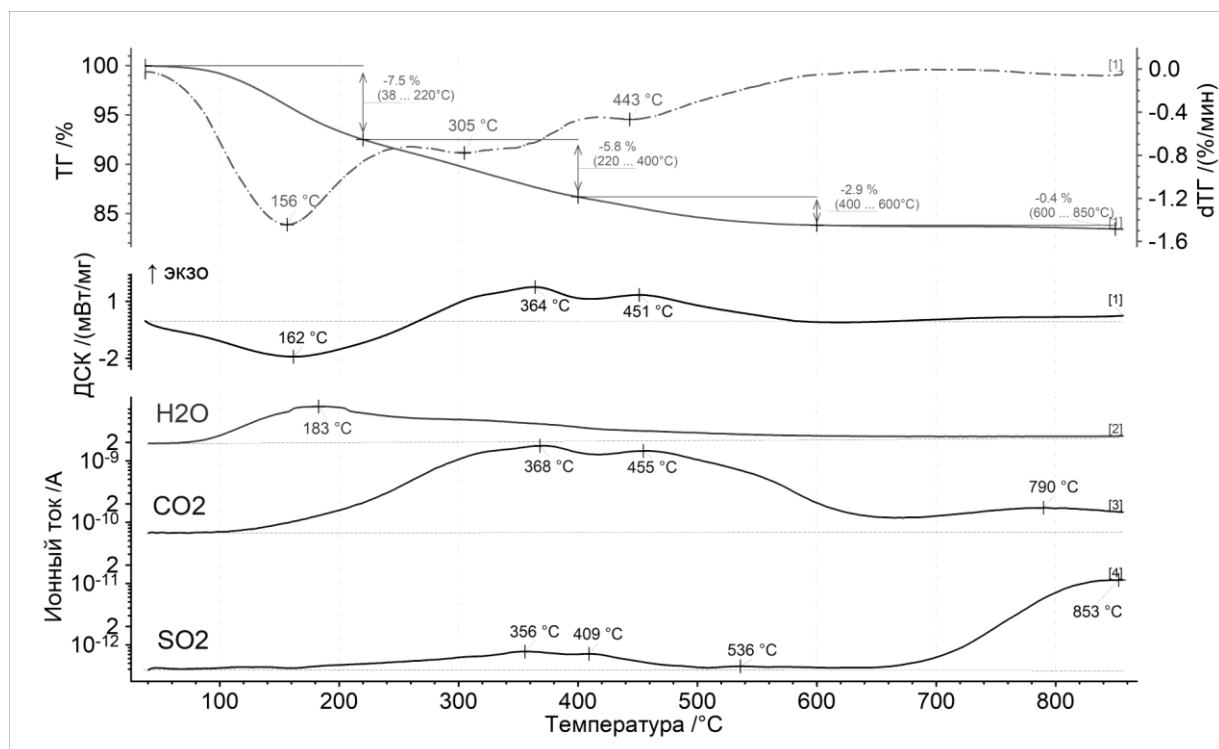


Рис. 3. Результат синхронного термического анализа образца 5

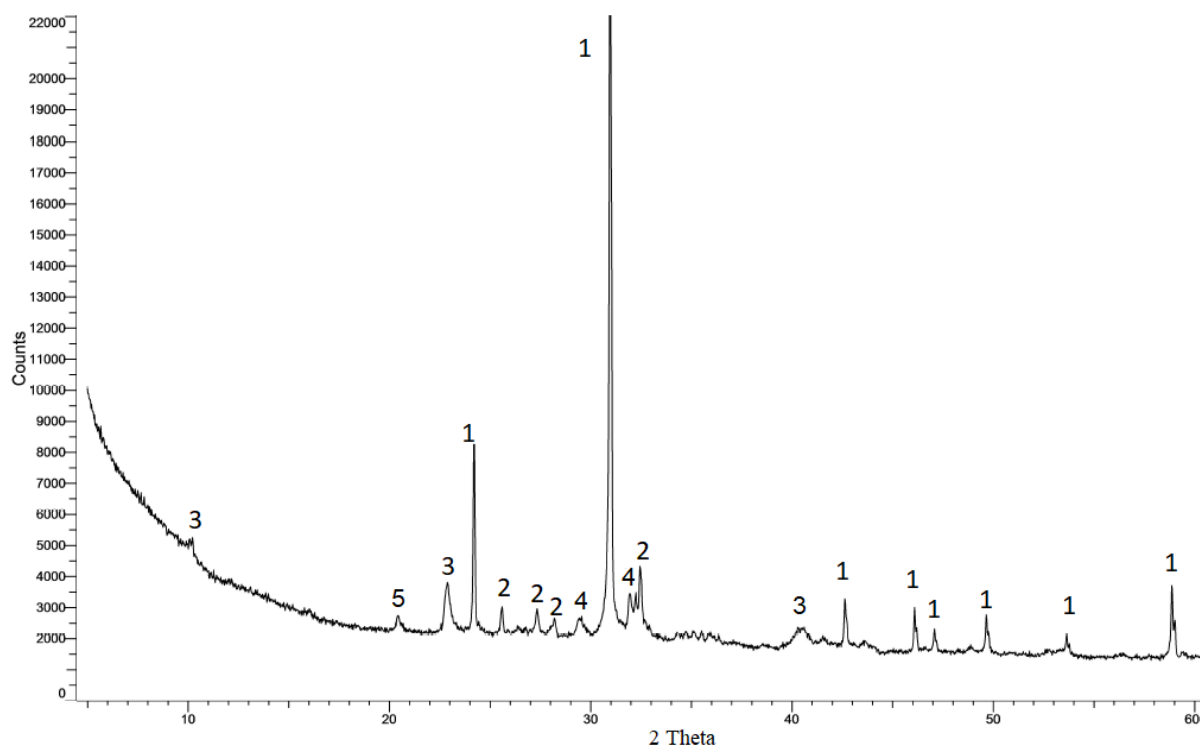


Рис. 4. Дифрактограмма образца № 15 (эпохи неолит). Обозначения фаз: 1 – кварц; 2 – альбит; 3 – монтмориллонит; 4 – микролин; 5 – макинавит

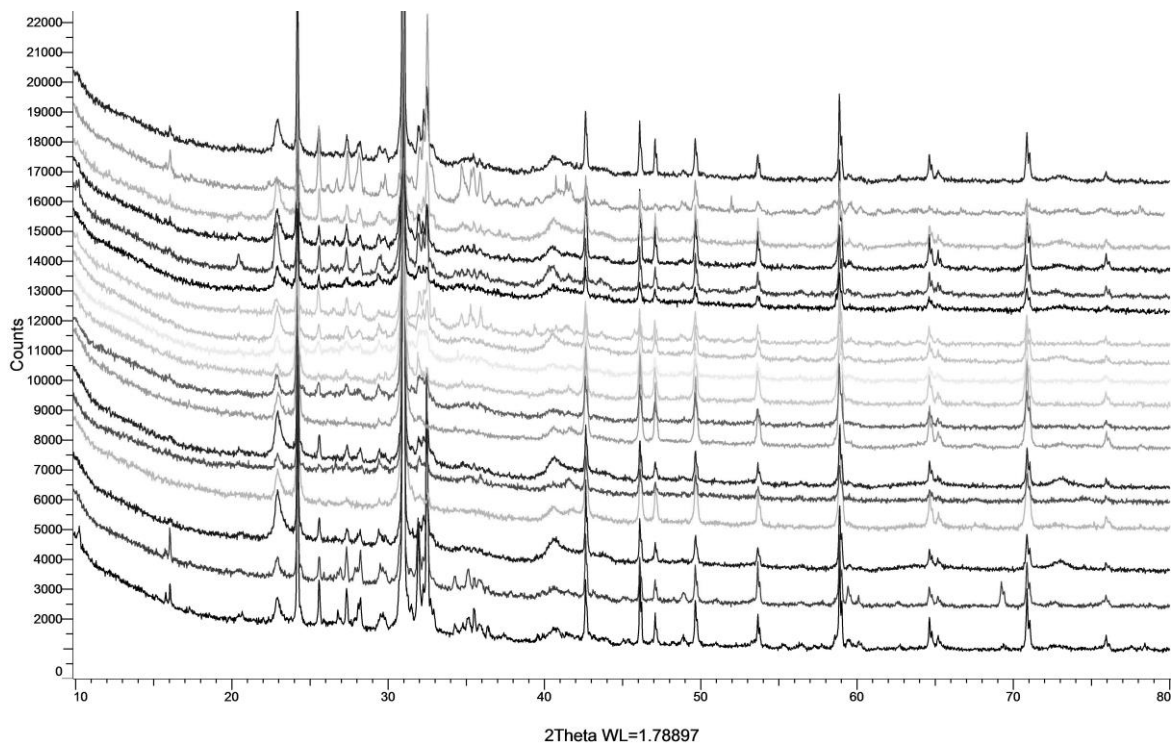


Рис. 5. Сравнение дифрактограмм всех образцов

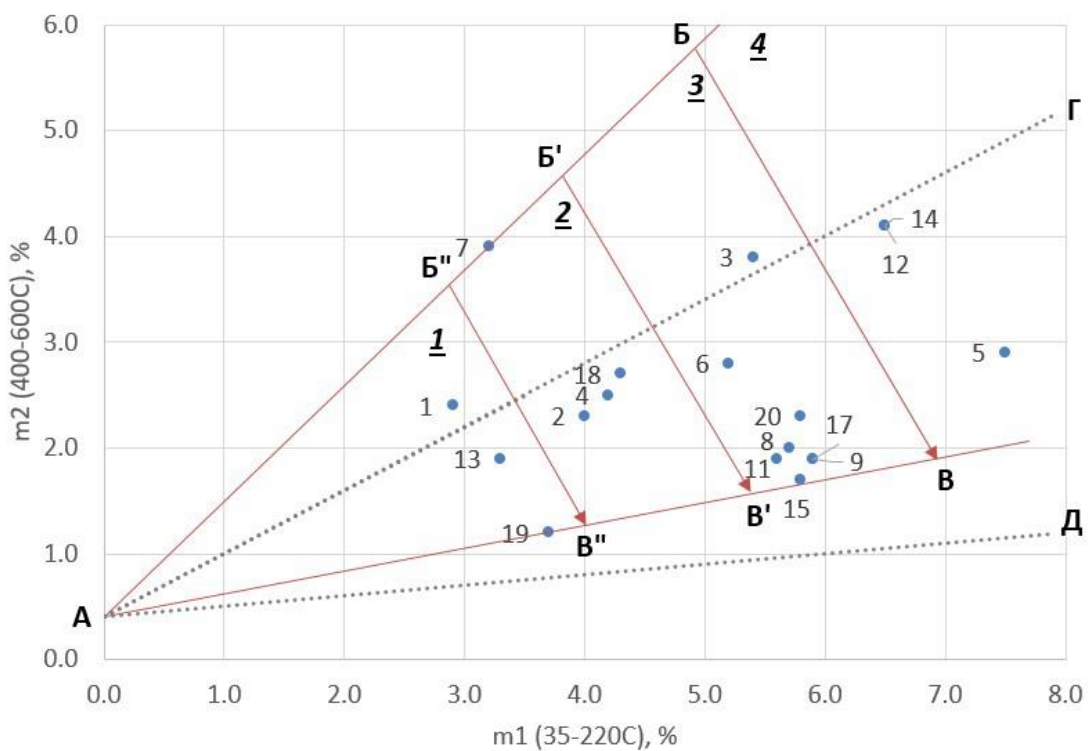


Рис. 6. Диаграмма сохранности глинистого компонента в древней керамике по результатам термогравиметрических измерений по образцам поселения Васюково II

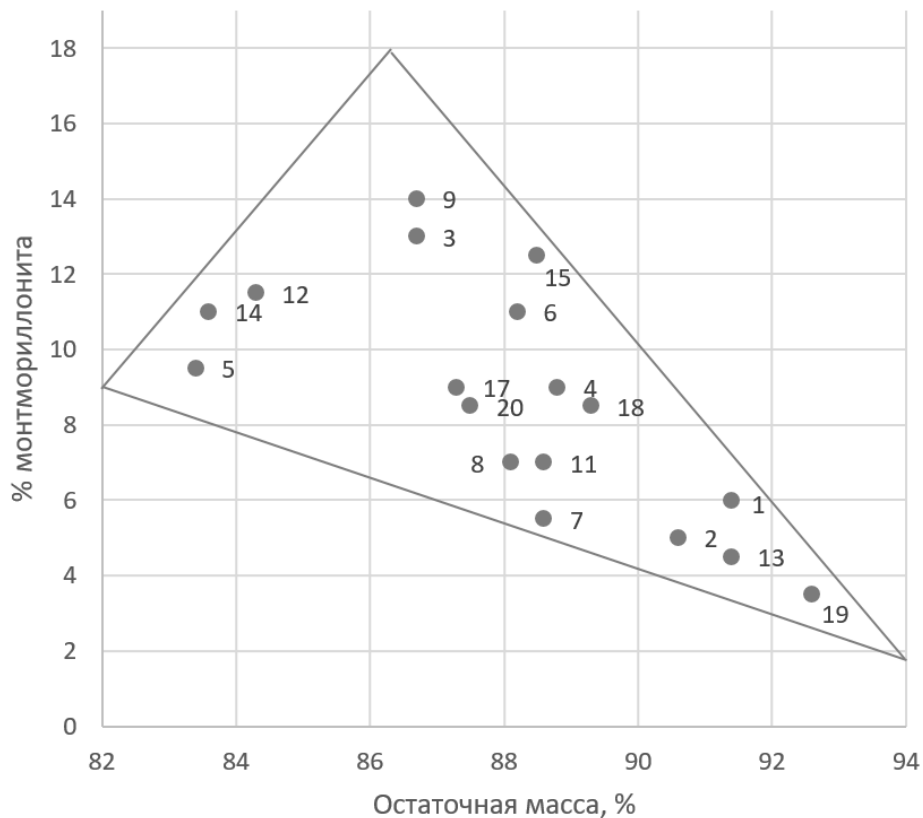


Рис. 7. Диаграмма условий обжига образцов

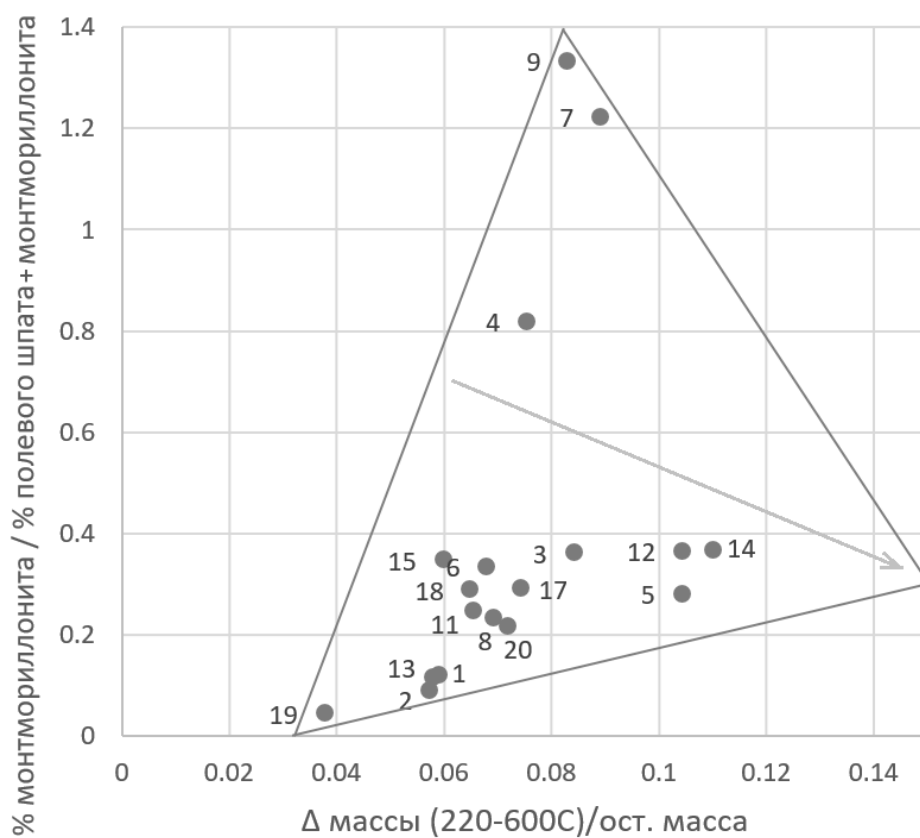


Рис. 8. Диаграмма содержания органических отоцителей

## Примечания

<sup>1</sup> Работа проведена при поддержке гранта РФФ № 23-68-10023, <https://rscf.ru/project/23-68-10023>.

<sup>2</sup> Там же.

## Библиографический список

*Андреева О.В., Батуева Н.С.* Некоторые итоги изучения керамики эпох энеолита – бронзы с территории Прикамья // Новые материалы и методы археологического исследования: от критики источника к обобщению и интерпретации данных: материалы V Междунар. конф. молодых ученых. М., 2019. С. 53–55.

*Батуева Н.С.* Традиции отбора сырья и составления формовочных масс керамических сосудов у населения Среднего Предуралья в эпоху неолита: дис. ... канд. ист. наук. СПб., 2023. 422 с. EDN: KWKSIQ.

*Батуева Н.С., Томилина Е.М.* Посуда эпохи неолита памятников Верхнего и Среднего Прикамья: петрографический анализ // VI Северный археологический конгресс: материалы докл., Сургут, 8–11 октября 2024 г. Екатеринбург: ИИиА УрО РАН, 2024. С. 76–79. EDN: YAGBGN.

*Глушков И.Г.* Проблемы экспериментального гончарства // Актуальные проблемы изучения древнего гончарства: коллект. монография. Самара: Изд-во СамГПУ, 1999. С. 167–180.

*Денисов В.П.* Отчет об археологических раскопках и разведках, проведенных Чусовским отрядом в 1966 году в Чердынском районе Пермской области // Архив ИА РАН. Р-1. Д. 3531. Пермь, 1967а.

*Денисов В.П.* Культуры эпохи поздней бронзы в Верхнем и Среднем Прикамье и их роль в формировании ананьинской культуры // Учен. записки Перм. гос. ун-та им. А.М. Горького. 1967b. № 148. С. 29–49.

*Смертина (Батуева) Н.С., Мокрушин И.Г., Красновских М.П., Габов А.Л., Кулькова М.А.* Керамика поселения Васюково II: физико-химический анализ свойств и состава инструментальными методами // XXIII Уральское археологическое совещание: материалы Всерос. (с междунар. участием) науч. конф., Оренбург, 14–18 апреля 2025 г.: в 2 т. Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2025. С. 211–215. Физико-химическое исследование керамики (на примере изделий переходного времени от бронзового к железному веку) / В.А. Дребугцак [и др.]; отв. ред. В.В. Болдырев, В.И. Молодин. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. 98 с.

*Дата поступления рукописи в редакцию 23.09.2025*

## CERAMIC PRODUCTION IN THE KAMA REGION ON THE EXAMPLE OF THE STUDY OF TABLEWARE OF THE VASYUKOVSKY II SETTLEMENT: AN INTERDISCIPLINARY APPROACH

### *N. S. Smertina*

Perm State Humanitarian Pedagogical University, Sibirskaia str., 24, Perm, 614990, Russia  
nadiabat@yandex.ru  
Scopus Author ID: 57193231896  
Researcher ID: ACV-4326-2022  
SPIN: 4212-3151

### *I. G. Mokrushin*

Perm State National Research University, 15 Bukireva St., Perm, 614068, Russia  
mig@psu.ru  
Scopus Author ID: 35364826700  
Researcher ID: AAE-6246-2020  
SPIN: 8143-6436

***M. P. Krasnovskikh***

Perm State National Research University, 15 Bukireva St., Perm, 614068, Russia  
krasnovskikh@yandex.ru  
Scopus Author ID: 56014598700  
Researcher ID: GRI-9869-2022  
SPIN: 1547-1894

***A. L. Gabov***

Perm State National Research University, 15 Bukireva St., Perm, 614068, Russia  
Букирева, 15  
andrus-prm@mail.ru  
Scopus Author ID: 56677795900  
Researcher ID: AFJ-0021-2022  
SPIN: 7001-7391

The work is devoted to an interdisciplinary approach to the study of the ancient ceramic production of the Kama region. The article presents the results of the physico-chemical studies of ceramics of the settlement of Vasyukovskoye II. This monument is multi-layered. The conducted field research has shown that this territory was inhabited several times from the Neolithic era to the Middle Ages. The purpose of the study was to study the historical processes of pottery traditions formation based on an interdisciplinary approach. The work is devoted to the study of tableware using thermogravimetry, scanning electron microscopy, thermal synchronous and X-ray phase analysis. 18 samples were involved in the study: 2 from the Neolithic period, 16 samples from the transition period from the Late Bronze Age to the Early Iron Age. The numbers 10 and 16 are missing from the numbering of the samples, and these samples were excluded from the study due to the small size of the sample. As a result of the study, we identified the main groups of samples, depending on the content of montmorillonite to the residual mass after calcination to 850 ° C, and the content of plant pollutants. As a result, certain conditions of heat treatment and groups of molding masses were identified in these groups, which indicates the formed traditions in the manufacture of tableware in different groups. Our research is just the beginning of a large-scale study of ancient ceramics, and the application of an interdisciplinary approach, especially instrumental physico-chemical methods for the study of archaeological material, is currently characterized by the accumulation of analytical data, their systematization and interpretation.

*Key words:* ceramics, Northern Kama Region, Neolithic, Bronze Age, Early Iron Age, thermogravimetry, scanning electron microscopy, thermal, synchronous, X-ray phase analysis.

***Acknowledgments***

The work was supported by the Russian Science Foundation grant No. 23-68-10023, <https://rscf.ru/project/23-68-10023>.

***References***

- Andreeva, O. V., & Batueva, N. S. (2019). Some results of the study of ceramics from the Chalcolithic and Bronze ages from the territory of the Kama region. In *New materials and methods of archaeological research: From criticism of the source to generalization and interpretation of data. Proceedings of the V International Conference of Young Scientists* (pp. 53–55). IA RAN.
- Batueva, N. S. (2023). *Traditions of selecting raw materials and making molding masses of ceramic vessels among the population of the Middle Urals in the Neolithic era* [Doctoral dissertation]. [Publisher unknown].
- Batueva, N. S., & Tomilina, E. M. (2024). Neolithic ware from the monuments of the Upper and Middle Kama Region: Petrographic analysis. In *VI Northern Archaeological Congress* (pp. 76–79). Surgut – Yekaterinburg.
- Glushkov, I. G. (1999). Problems of experimental pottery. In *Actual problems of studying ancient pottery* (pp. 167–180). SamGPU.
- Denisov, V. P. (1967a). *Report on archaeological excavations and exploration conducted by the Chusovsky detachment in 1966 in the Cherdynsky district of the Perm region*. IA RAN.
- Denisov, V. P. (1967b). Late Bronze Age cultures in the Upper and Middle Kama Region and their role in the formation of the Ananyin culture. *Uchenye zapiski Permskogo gosudarstvennogo universiteta im. A. M. Gor'kogo*, 29–49.
- Batueva, N. S., Mokrushin, I. G., Krasnovskikh, M. P., Gabov, A. L., & Kul'kova, M. A. (2025). Ceramics of the Vasyukovo II settlement: Physico-chemical analysis of properties and composition by instrumental methods. In *XXIII Ural Archaeological Conference* (pp. 211–215). Orenburg.
- Physico-chemical study of ceramics (using the example of products from the transition period from the Bronze Age to the Iron Age)*. (2006). SO RAN.