

УДК 902(575.2)  
DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-2-8-13

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДРЕВНИХ И СРЕДНЕВЕКОВЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ КЫРГЫЗСТАНА МЕТОДОМ МИКРОСКОПИИ

*Г.Т. Орузбаева, Г.У. Тультемирова*

*Аннотация.* Исследование керамических артефактов часто проводится только археологическими методами, которые дают субъективную информацию и могут привести к серьёзным ошибкам. Применение естественно-технических методов исследования в изучении керамических артефактов даёт важную информацию, которую необходимо сопоставить с археологическими данными. В статье приводятся и обсуждаются результаты исследования методом микроскопического анализа древней и средневековой керамики Кыргызстана с целью получения информации о керамическом производстве различных регионов и периодов, что позволило составить историческую схему развития керамического производства республики. Полученные результаты позволили установить структуру, состав керамических артефактов, их содержание, размер, форму и ориентировку зёрен, а также минеральный состав, по которым проведена реконструкция методов и приёмов обработки глинистого материала древними керамистами. По результатам проведённых исследований методом микроскопии проведена классификация керамических артефактов по размерам зёрен формовочных масс.

*Ключевые слова:* древний и средневековый Кыргызстан; керамические изделия; микроскопическое исследование; минеральный состав; размер; форма и ориентировка зёрен; классификация.

---

## КЫРГЫЗСТАНДЫН БАЙЫРКЫ ЖАНА ОРТО КЫЛЫМДАГЫ КАРАПА БУЮМДАРЫН МИКРОСКОП ЫКМАСЫ МЕНЕН ИЗИЛДӨӨ

*Г.Т. Орузбаева, Г.У. Тультемирова*

*Аннотация.* Керамикалык экспонаттарды изилдөө көбүнчө археологиялык методдор менен гана жүргүзүлүп, субъективдүү маалыматтарды берет жана олуттуу каталарга алып келиши мүмкүн. Карапа артефакттарды изилдөө көбүнчө субъективдүү маалымат берген археологиялык ыкмалар менен гана жүргүзүлөт жана олуттуу каталарга алып келиши мүмкүн. Карапа артефакттарын изилдөөдө табигый-техникалык изилдөө ыкмаларын колдонуу археологиялык далилдер менен салыштырылышы керек болгон маанилүү маалыматтарды берет. Макалада Кыргызстандын байыркы жана орто кылымдагы карапасын микроскопиялык талдоо ыкмасы менен изилдөөнүн натыйжалары ар кайсы региондордогу жана мезгилдердеги керамикалык өндүрүш жөнүндө маалымат алуу максатында келтирилет жана талкууланат, бул республиканын карапа өндүрүшүнүн өнүгүшүнүн тарыхый схемасын түзүүгө мүмкүндүк берди. Алынган натыйжалар карапа артефакттарынын түзүлүшүн, курамын, алардын мазмунун, дандын көлөмүн, формасын жана багытын, ошондой эле минералдык курамын аныктоого мүмкүндүк берди, алар боюнча байыркы карапачылар тарабынан чопо материалды кайра иштетүү ыкмаларын реконструкциялоо ишке ашырылган. Микроскопия ыкмасы менен жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн жыйынтыгы боюнча карапа артефакттарын калыптоо массаларынын дандарынын өлчөмдөрү боюнча классификациялоо жүргүзүлгөн.

*Түйүндүү сөздөр:* байыркы жана орто кылымдагы Кыргызстан; карапа буюмдар; микроскоптук изилдөө; минералдык курам; дандардын өлчөмү, формасы жана багыты; классификация.

## RESEARCH OF ANCIENT AND MEDIEVAL CERAMIC PRODUCTS OF KYRGYZSTAN BY THE METHOD OF MICROSCOPY

G.T. Oruzbaeva, G.U. Tultemirova

**Abstract.** The study of ceramic artifacts is often carried out only by archaeological methods, which provide subjective information. Such research can lead to serious errors. The use of natural-technical research methods in the study of ceramic artifacts provides important information that must be compared with archaeological data. This article presents and discusses the results of a study using the method of microscopic analysis of ancient and medieval ceramics of Kyrgyzstan in order to obtain information about the ceramic production of various regions and periods, which made it possible to draw up a historical scheme for the development of ceramic production in the republic. The results obtained made it possible to establish the structure and composition of ceramic artifacts, their content, size, shape and orientation of grains, as well as the mineral composition, which were used to reconstruct the methods and techniques for processing clay material by ancient ceramists. According to the results of the studies carried out by microscopy, a classification of ceramic artifacts was carried out according to the grain size of the molding masses.

**Keywords:** ancient and medieval Kyrgyzstan; pottery; microscopic examination; mineral composition; grain size; shape and orientation; classification.

Метод микроскопического анализа керамических артефактов позволит раскрыть технологию древнего керамического производства, которое является одной из важнейших исследуемых проблем. Исследование методом микроскопии керамических артефактов позволило классифицировать по их составу, определить центры керамического производства и установить минералогический состав керамического теста, структуру глины и естественных и искусственных примесей, температуру обжига [1].

В этой области известен ряд работ с применением метода микроскопии к изучению археологической керамики. Микроскопический анализ применялся в исследованиях Э.В. Сайко [2], О.Ю. Круга [3], И.С. Жушиховской [4], В.И. Молодина и Л.Н. Мыльниковой [5] и других авторов. В то же время исследований кыргызских керамических изделий методом микроскопического анализа систематически не проводилось. В этой связи целью данной работы является исследование керамики, обнаруженной на территории Кыргызстана, методом микроскопии.

Микроскопический анализ образцов проведён с помощью универсального микроскопа Axio Imager A1m/M1m под увеличением в 200 раз в лаборатории кафедры «Технология машиностроения» Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова.

Методом микроскопии выявлены особенности минералогического состава глиняной массы, её обработки и приготовления образцов кыргызских артефактов, а также природа среды при

обжиге, которая определена по окраске керамических артефактов. Так, участки фрагментов с чёрной или тёмно-серой окраской пребывали в восстановительной среде, содержат окислованную органику и сажистый углерод (рисунок 1). Фрагменты, помещённые в окислительную среду, в результате кристаллизации гематита принимают кирпично-красный цвет (рисунок 2) [6].

Ориентировка пор и частиц пластического материала глиняной массы фрагментов легла в основу определения особенностей обработки и приготовления керамических артефактов. Например, образцы с вытянутыми, упорядоченными порами, которые являются следами вращательного движения глины, сделаны на гончарном круге. В то же время образцы с порами, у которых нет ориентировки, а также упорядоченности, сделаны от руки.

Рассмотрим результаты микроскопического анализа на примере образцов № 1 (II тыс. до н. э.) и № 16 (XI–XIII вв.), которые приведены на рисунках 1 и 2 соответственно.

Микроструктура образца № 1 (бассейн р. Тосор) отличается грубообломочной структурой, а также грубой и пористой цементирующей массой (рисунок 1). Размеры обломков достаточно крупные – 0,5–2,5 мм, которые составляют 65–70 %. Минеральный состав состоит из кальцита, кварца, разновидностей полевого шпата. Зёрна имеют неправильную, угловатую форму, границы которых зазубрены. Из рисунка 1 видно, что цвет в обломке чередуется: полосе чёрного цвета приходит на смену терракотово-жёлтая

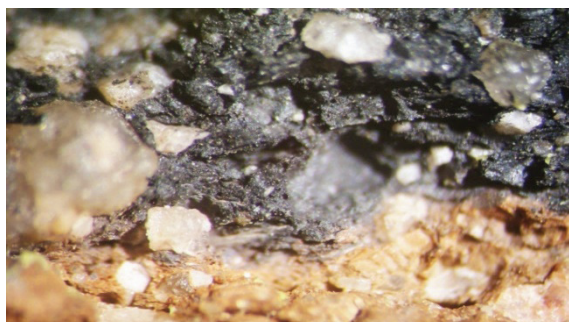


Рисунок 1 – Микроструктура образца № 1

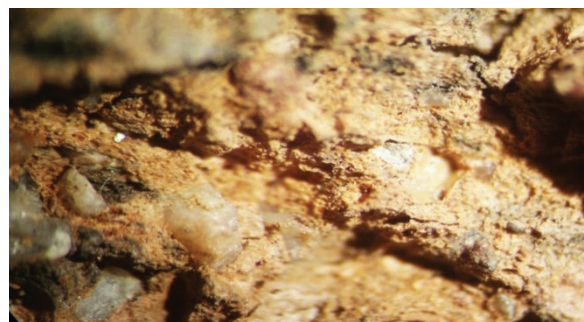


Рисунок 2 – Микроструктура образца №16

полоса. Такое чередование характерно для обжига в восстановительно-окислительной среде. Неравномерное распределение пор по площади черепка говорит о формовке от руки. Размеры пор довольно крупные – первые доли сантиметра. В химическом составе образца № 1 низкое содержание  $Fe_2O_5$  (3–4 %) и  $Al_2O_3$  (15–18 %), повышенное содержание  $CaO$  (6–7 %) и  $Na_2O+K_2O$  (до 6–7 %) [6]. Следовательно, образец № 1 изготовлен из местных лессовидных суглинков – относительно малопластичных глинистых пород, содержащих кварцевый песок в качестве естественной примеси.

Обломочная часть образца № 16 (городище Садыр-Курган) состоит из кварца, кальцита, слюды, кремнистых минералов, гидрослюда, лимонита и полевых шпатов (рисунок 2), размеры которых – 0,05–0,25 мм. Форма обломков, которые составляют 35–40 %, овальная, слабо окатана. Рыхлая тончешуйчатая, открытая, поровая, ожелезненная и карбонатизированная цементирующая масса имеет монтмориллонито-гидрослюдистый состав. Жёлто-коричневая окраска свидетельствует об обжиге в окислительной среде. Удлиненные поры, имеющие размеры вдоль длинной оси 0,1–0,25 мм и вытянутые в одном направлении субпараллельно, формируют слоистость, что указывает на формовку на гончарном круге. В химическом составе содержание  $Al_2O_3$  низкое – 17 %, а содержание  $CaO+K_2O$  высокое – 14–15 % [7]. Следовательно, образец № 16 сформован из легкоплавких глин.

В таблице 1 приведены данные минералогического состава отощителя и размеров частиц реликтового материала в глиняной массе

фрагментов керамических артефактов различных объектов Кыргызстана, полученные методом микроскопии.

Результаты исследования керамических артефактов методом микроскопического анализа указывают на непрерывное развитие технологий керамического производства Кыргызстана: усовершенствование технологии приготовления формовочной массы, возникновение новых рецептов количественного состава глиняного теста, которое соответствовало новым способам формования, например, на гончарном круге. Следовательно, кыргызские мастера основательно подготавливали глиняную массу, из которой изготавливали изделия, учитывая их предназначения. В то же время керамические изделия одного керамического пункта и одного назначения по качеству обработки были различными.

По полученным результатам исследования (таблица 1) проведена классификация согласно размерам зёрен формовочных масс кыргызских керамических артефактов, в основу которой положена классификация В.А. Борисова [8]:

- пылевидные – размеры зёрен до 0,05 мм;
- мелкозернистые – размеры зёрен от 0,05 до 0,25 мм;
- среднезернистые – размеры зёрен от 0,25 до 0,5 мм;
- крупнозернистые – размеры зёрен от 0,5 до 1 мм;
- очень крупные – размеры зёрен свыше 1 мм.

Согласно классификации, образец № 17 относится к пылевидным; образцы № 11, 18 – к мелкозернистым; образец № 9 – к среднезернистым; образцы № 2, 5, 10, 13, 14 – к крупнозернистым;

Таблица 1 – Результаты исследования методом микроскопического анализа керамических артефактов Кыргызстана

№ образца	Местонахождение	Век	Минералогический состав отощителя (минеральной составляющей)	Размеры зёрен
1	Бассейн р. Тосор	II тыс. до н. э.	Кварц, кальцит, кремнистые минералы, обломки пород (кремнистые сланцы, кварциты), полевые шпаты	0,5–2,5 мм
2	с. Уч-Курбу	III–II вв. до н. э.	Полевые шпаты (микроклин), слюда (мусковит, биотит), лимонит	0,5–1 мм
3	бассейн р. Тосор	II–III вв.	Кварц, полевые шпаты	0,5–2,5 мм
4	с. Жаркын-баево	II–III вв.	Кварц, кремнистые минералы, гематит, лимонит, кальцит	0,2–1,5 мм
5	с. Красная Речка	VIII–IX вв.	Кварц, кремнистые минералы, гематит, гидрослюды, лимонит, полевые шпаты	0,1–0,75 мм
6	башня Бурана	VIII–X вв.	Кварц, кремнистые минералы, ортоклаз, гидрослюды, карбонат, гематит	0,1–2,5 мм
7	с. Кан-Добо	X–XII вв.	Кварц, полевые шпаты, обломки пород (сланцы), кальцит, кремнистые минералы	0,5–1,5 мм
8	поселение Кайнар	X–XII вв.	Кварц, кремнистые минералы, полевые шпаты, гидрослюды, слюды	0,5–1,5 мм
9	с. Кызыл-Сенир	X–XII вв.	Кварц, слюды, кремнистые минералы, оливин	0,05–0,5 мм
10	с. Эпкин	X–XII вв.	Кварц, слюды, гидрослюды, кремнистые минералы	0,25–1,0 мм
11		X–XII вв.	Кремнистые минералы, карбонаты, кварц, слюды	0,1–0,25 мм
12	с. Кок-Жар	X–XII вв.	Кварц, полевой шпат (ортоклаз), биотит, гематит, гидрослюды	0,1–2,0 мм
13	гор. Садыр-Курган	X–XII вв.	Полевой шпат (ортоклаз), кальцит, гематит, слюды, гидрослюды, лимонит	0,05–0,25 до 1,0 мм
14	с. Курменты	X–XII вв.	Гидрослюды, периклаз, оливин, лимонит, гематит	0,1–1,0 мм
15	с. Красная Речка	X–XII вв.	Кварц, лимонит, гидрослюды	0,25–2,0 мм
16	гор. Садыр-Курган	XI–XIII вв.	Кремнистые минералы, слюды, лимонит, гидрослюды, кальцит, полевые шпаты, кварц	0,05–0,25 мм
17	башня Бурана	XV–	Кварц, кремнистые минералы, карбонаты	менее 0,05–0,1 мм
18		XVI вв.	Кальцит, кремнистые минералы, слюды, гидрослюды, полевые шпаты, оливин	0,05–0,1 мм

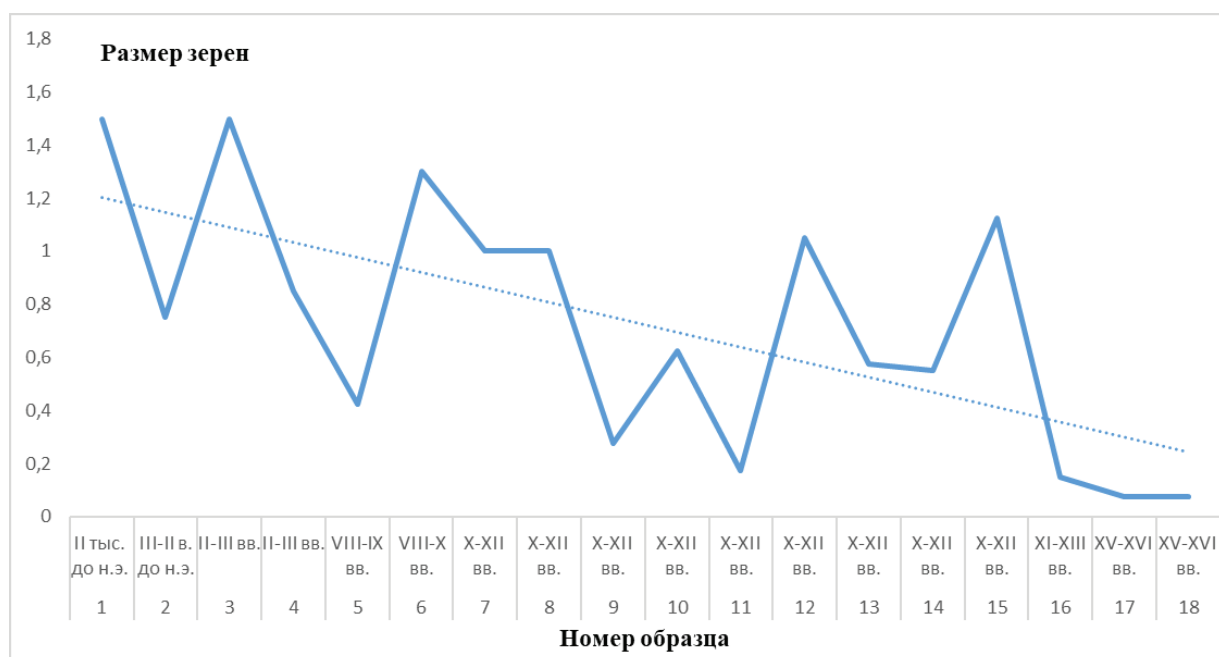


Рисунок 3 – Динамика изменения размеров зёрен формовочных масс керамических артефактов Кыргызстана

образцы № 1, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 15 – к очень крупным (рисунок 3).

Из рисунка 3 видно, что значения размеров зёрен керамических изделий различных периодов различны. Показательно, что у некоторых древнейших образцов отмечаются порой достаточно малые размеры зёрен до 0,5–1 мм (образец № 2). В то же время у средневековых изделий в период, когда применяли зёрна размером менее 0,05 мм (образец № 17), известны образцы с размерами зёрен порядка 0,25–2,0 мм. Такие различия связаны с тем, что древние мастера как одного керамического центра, так и каждый мастер отдельно применяли различные сырьевые материалы и владели своими секретами технологии обработки глин.

Невзирая на такие различия, в среднем размеры зёрен формовочных масс со временем понижались (рисунок 3), что является признаком совершенства мастерства керамистов, технологических процессов изготовления керамических артефактов и их дифференциации.

Исследования методом микроскопического анализа керамических артефактов Кыргызстана

и проделанная классификация размеров зёрен формовочных масс способствуют установлению факторов выбора разных составляющих формовочных масс древними керамистами, раскрытию традиций изготовления керамических артефактов. Дальнейшие исследования представляются перспективными. Они дают возможность заполучить новые данные, определяющие технологические приёмы и технический уровень керамического производства различных периодов республики. Важной предпосылкой успешного развития исследования является разработка «банка данных», в котором будет храниться массовая, удовлетворяющая статистической обработке информация о памятниках различных районов и периодов республики. Полученная информация позволит идентифицировать керамические изделия Кыргызстана различных временных периодов, выявить различные керамические центры и сравнить с древними и средневековыми керамическими производствами любых других регионов мира.

Поступила 31.10.22; рецензирована 15.11.22; принята 18.11.22.

*Литература*

1. *Орузбаева Г.Т.* Определение температуры обжига древней и средневековой иссык-кульской керамики / Г.Т. Орузбаева // Вопросы истории естествознания и техники. 2019. Т. 40. № 3. С. 592–598.
2. *Сайко Э.В.* Из опыта применения микроскопического метода исследования к изучению средневековой среднеазиатской керамики / Э.В. Сайко // Известия отдела общественных наук Таджикской ССР. 1960. Вып. 1. С. 41–66.
3. *Круг О.Ю.* Применение петрографии в археологии / О.Ю. Круг // Археология и естественные науки. М.: Наука. 1965. С. 146–152.
4. *Жущиховская И.С.* Очерки истории древнего гончарства Дальнего Востока России / И.С. Жущиховская. Владивосток: ДВО РАН, 2004. 312 с.
5. *Молодин В.И.* Теория и практика исследования древней керамики: традиционные и новейшие методы / В.И. Молодин, Л.Н. Мыльникова // Самарский научный вестник. 2015. № 3 (12). С. 122–127.
6. *Касымова М.Т.* Физико-химические исследования джети-огузской керамики / М.Т. Касымова, Г.Т. Орузбаева // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2017. Т. 17. № 8. С. 112–115.
7. *Орузбаева Г.Т.* Исследования древней и средневековой керамики Кыргызстана рентгенофлюоресцентным анализом / Г.Т. Орузбаева, М.Т. Касымова // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2019. № 3 (723). С. 101–108.
8. *Борисов В.А.* Опыт разработки и применения экспериментальных методов исследования керамики (по материалам эпохи бронзы Верхнего Приобья): автореф. ... канд. ист. наук: 07.00.06 – археология / В.А. Борисов. Барнаул. 2009. 28 с.