

УДК 666.597: 550.85-032.5(575.22)

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАРФОРОВОГО КАМНЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
ДЖАНЫ-ДЖОЛЬСКОЕ (УЧКУРТ) КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

*С.Ж. Жекишева, У.А. Амираев, А.И. Даутова, В.А. Глубоков*

Рассматриваются вопросы геологических и петрографических исследований нового нетрадиционного керамического сырья фарфорового камня месторождения Джаны-Джольское (Учкурт) Кыргызской Республики и возможность его использования для производства стоматологических, ортопедических изделий из керамики.

*Ключевые слова:* фарфоровые камни; фарфор; стоматология.

**PROSPECTS OF USING PORCELAIN STONE DEPOSITS JANY-DZHOLSKOE (UCHKURT)  
OF THE KYRGYZ REPUBLIC**

*S.Z. Zhekisheva, U.A. Amiraev, A.I. Dautova, V.A. Glubokov*

This article discusses the issues of geological and petrographic studies of new non-traditional ceramic raw material of porcelain stone deposits Jany-Dzholskoe (Uchkurt) of the Kyrgyz Republic and the possibility of the use of raw materials for the production of dental, orthopedic products, as well as building, electrical ceramics.

*Keywords:* porcelain stones; porcelain; dentistry.

Богатство и разнообразие минеральных запасов в недрах Кыргызской Республики обуславливают актуальность исследований по вовлечению в производственный оборот новых нетрадиционных видов минерального сырья, внедрению нетрадиционных технологий по их переработке и использованию во многих отраслях промышленности. На территории Кыргызской Республики разведаны и в разной степени эксплуатируются в народном хозяйстве месторождения нерудного сырья. Особый интерес для дальнейших исследований представляет нетрадиционное сырье – фарфоровый камень месторождения Джаны-Джольское (Учкурт) Джалал-Абадской области КР.

Фарфоровые камни – специфическая группа гидротермально измененных пород. К фарфоровым камням относят продукты гидротермально-метасоматического преобразования (коалинизация, серитизация, хлоритизация) кислых реже средних эффузивных и субвулканических пород, отличающихся тонкозернистой структурой, низким содержанием красящих оксидов и благоприятным составом, что позволяет использовать их в качестве компонентов для изготовления керамических масс [1, 2]. Технология фарфорового производства рассматривает три основных компонента: кварц – ис-

точник кремнезема, полевой шпат или его заменители (мусковит), которые служат источником оксидов щелочных металлов и выполняют функцию плавней, способствуя образованию стекловидной фазы, и пластичные компоненты – глину и каолин. Важным параметром фарфоровых камней может служить суммарное содержание оксидов щелочных металлов ( $K_2O + Na_2O$ ), а также соотношение  $K_2O : Na_2O$  (калиевый модуль). В зависимости от суммарного содержания этих оксидов выделяют три основные разновидности фарфорового камня: бесщелочные ( $R_2O < 0,6\%$ ), нормальной щелочности ( $R_2O = 0,6-3,0\%$ ) и щелочные ( $R_2O > 3,0\%$ ). Бесщелочные фарфоровые камни представлены каолинитом (диккит), кварцевой или кварц-пиррофиллитовой разновидностями, щелочные и с нормальной щелочностью – полевым шпатом или мусковит-кварцевыми разновидностями [3].

Джаны-Джольское (Учкурт) месторождение фарфорового камня, расположено на территории Кыргызской Республики и относится к перспективным месторождениям фарфорового камня. Изучение описываемого и прилегающих районов начали В.И. Мушкетов (1877 г.), Р. Махачек (1911 г.) и другие исследователи. С 1958 по 1960 г. и в 1963 г. на участке работала экспедиция Главно-

го Управления Министерства геологии СССР, занимавшаяся поисково-разведочными работами на пьезокварц. В 1986–1987 гг. бассейн ручья Учкурт посещали сотрудники Института геологии Кыргызстана, которыми было рекомендовано использование данного фарфорового камня в качестве основного компонента для производства фарфора. Согласно научным данным, к фарфоровым камням Джаны-Джольского (Учкурт) месторождения относятся маложелезистые серицитизированные и каолинизированные вулканиты, образовавшиеся в результате гидротермальных процессов [4]. В целом, толща пород на месторождении сравнительно полого (20–25°) падает на юго-запад, а на контакте с Учкуртским штоком гранитоидов толща пород под углом 30–40° падает на юго-восток. Структура месторождения сформировалась благодаря наличию покровного пластинчатого строения толщи вулканогенных пород пачки [1]. Интрузия окружена ареалом нормального контактного метаморфизма шириной до 30–50 м и более широким (до 1 м) ареалом гидротермально проработанных пород – окварцованных, каолинизированных, пиритизированных. Вблизи интрузии, а также над ее нескрытой апикальной частью в зонах повышенной трещиноватости эффузивы гидротермально изменились и превратились в слоистые, мягкие сланцеватые породы, жирные на ощупь [1].

**Структурные особенности.** На месторождении Учкурт в настоящее время выделено три участка: Верхний, Нижний и Упа-Таш. Участки Верхний и Нижний находятся на водоразделе русел рек Учкурт и Курушкурт и располагаются в 300 м друг от друга. Участок Упа-Таш располагается севернее участков Нижний и Верхний на левом берегу русла речки Курушкурт [1].

Структура месторождения в целом сформировалась благодаря наличию покровного пластинчатого строения толщи вулканогенных пород. В геологическом разрезе участков Верхний и Нижний выделено 6 пластин, различающихся между собой по литологическому составу.

1. Кварц-серицитовые сланцы белого, светло-серого цвета. Вскрытая мощность пластины 400 м.

2. Кварц-биотитовые сланцы темно-серого, зеленовато-серого цвета. На контакте с вышележащей пластиной первой породы интенсивно раздробленные лимонитизированные. В породах выделены два дайкообразных тела андезитовых порфиритов зеленовато-серого, розовато-серого цвета, имеющие массивную текстуру. Тела, по-видимому, имеют крутое падение, близкое к вертикальному. Мощность пластины от 40 до 200 м.

3. Кварц-серицитовые сланцы белого, светло-серого цвета, каолинизированные, с прослоями

и линзами кварц-биотитовых пород. Породы пластины интенсивно пропитаны лимонитовыми охрами и имеют бурую окраску. Мощность пластины от 170 до 240 м.

4. Кварц-биотитовые сланцы темно-серого, серого цвета с прослоями и линзами кварц-серицитовых сланцев белого, светло-серого цвета. В основании пластины залегают дайкообразные тела андезитовых порфиритов зеленовато-серого цвета с массивной текстурой. Мощность 20–90 м.

5. Кварц-серицитовые сланцы каолинизированные, белого, бумажно-белого цвета. Пластина вписывается в рельеф и залегает с падением на юго-запад с углом 30–40°. Мощность от 10 до 30 м.

6. Кварц-серицитовые сланцы белого, голубовато-серого цвета, интенсивно лимонитизированные, с кольцами Лизиганга. Вскрытая мощность пластины свыше 480 м. В целом толща пород на месторождении сравнительно полого падает на юго-запад. Породы в зонах интенсивно раздробленные, лимонитизированные, имеют буровато-желтый цвет, сильно пропитаны бурими охрами. Мощность зоны разлома достигает 10 м [1].

Целью данной работы является изучение петрографии и определение качественного и количественного минералогического и вещественного состава, а также микроскопическое описание шлифа фарфорового камня месторождения Джаны-Джольское (Учкурт) для применения в стоматологической практике, ортопедической медицине, производстве строительной, электротехнической керамики и других отраслях народного хозяйства.

В лабораторных условиях нами исследовано содержание пород и минералов в фарфоровом камне месторождения Джаны-Джольское (Учкурт) в шлифах под поляризационным микроскопом. В кристаллических породах с помощью специальных приспособлений и периферических устройств (Nikon Eclipse E 600 Микроскоп петрографический, поляризационный) определяется минеральный состав, являющийся основой для наименования большинства пород (рисунок 1).

**Устройство микроскопа.** Оптическая схема поляризационного микроскопа показана на рисунке 2. Световой пучок от искусственного или естественного источника света поляризуется нижним поляризатором 7, который при настройке микроскопа может вращаться, а в рабочем режиме его плоскость поляризации зафиксирована в горизонтальном или вертикальном положении по усмотрению исследователя. Вместе с конденсором и линзой Лазо он может перемещаться вдоль оси микроскопа. На центральном участке шлифа 11 световой пучок усиливается конденсором 8, а после прохождения объектива 12, окуляра 15 позволяет наблюдателю

17 исследовать видимое поле шлифа во мнимом изображении 11а (см. рисунок 2).



Рисунок 1 – Микроскоп петрографический, поляризационный (Nikon Eclipse E 600)



Рисунок 2 – Оптическая схема поляризационного микроскопа:

- 1 – точечный источник света; 2 – выравнивающая линза; 3 – диафрагма 1; 4 – зеркало;
- 5 – монохроматические фильтры; 6 – диафрагма 2; 7 – поляризатор; 8 – конденсор; 9 – линза Лазо;
- 10 – предметный столик; 11 – шлиф; 11а – мнимое изображение центральной части шлифа;
- 12 – объектив; 13 – анализатор; 14 – линза Бертрана;
- 15 – окуляр; 16 – оптическая ось микроскопа;
- 17 – наблюдатель.

Стрелками показаны операции включения и выключения анализатора и дополнительных линз

Одни свойства минералов и оптические эффекты могут наблюдаться при перемещении конденсора 8, но при зафиксированном предметном

столике 10, другие – при включенных или выключенных дополнительных линзах (либо Лазо 9, либо Бертрана 14) в комбинации с одним из положений анализатора 13, но при свободном вращении столика. Наблюдения производятся либо при одном нижнем поляроиде, либо при обоих. Во втором случае плоскости поляризации у поляроидов обычно устанавливаются во взаимно перпендикулярное положение (“поляроиды скрещены”).

По результатам петрографических исследований установлено, что фарфоровый камень месторождения Джаны-Джольское (Учкурт) Кыргызской Республики является серицит-мусковит-кварцевым сланцем.

Микроскопически это порода белого цвета с легким сероватым оттенком сланцевой текстуры, состоящая из кварца – 60–65 %, серицита – 35–40 %, аксессуарных минералов (циркон, сфен, флюорит, гематит, апатит) до 1 %. Порода в основном состоит из кварца (от 0,04 до 0,15 мм), присутствующего в виде зерен изометричной, брусковидной, слегка вытянутой по сланцевости формы (рисунки 3–5). Минерал содержит тонкую пылевидную вкрапленность углистого и глинистого вещества (от 0,0025 мм и менее) (рисунок 4), показатель преломления 1,54.

В незначительном количестве обнаружены зерна микроклина, в большом количестве – чешуйки слюды-мусковита и серицита. Для мусковита характерна спайность по /001/, зеленоватая окраска, мусковит-серицит в проходящем свете тонковолокнистый (см. рисунки 3–5), состоит преимущественно из тонких параллельно-ориентированных волокон. При небольшом увеличении видны длиноволокнистые агрегаты минерала, прямолинейные или собранные в пучки и снопы, перемежающиеся с короткими изогнутыми или микрозернистыми агрегатами кварца. И те и другие группируются в прерывистые, чередующиеся друг с другом полосы, создавая сложный рисунок. В этой же ассоциации местами развиваются крупные кристаллы кварца. Соотношения минералов сложные, нередко наблюдается прорастание одних другими. Крупные кристаллы кварца врастают в тонковолокнистую массу, располагаясь косо или же перпендикулярно к волокнам, или же развиваясь по трещинам (0,1–0,5 мм). Циркон представлен единичными длиннопризматическими с бипирамидальным окончанием кристаллами, включенными в большинстве случаев в кварц. Размер кристаллов колеблется от 0,01 до 0,1 мм. В большинстве случаев они мутные, полупрозрачные, окрашены в грязно-серый цвет. Флюорит образует кубические кристаллы в промежутках между зернами кварца и мусковита. Структура породы гранолепи-



добластовая, участками нематобластовая. Нередки участки развальцевания и рассланцевания. Особенность этой породы – обильная вкрапленность рудного материала и аксессуаров. Представленные фарфоровые камни могут быть отнесены к мусковит (серицит)-кварцевому биминеральному типу.

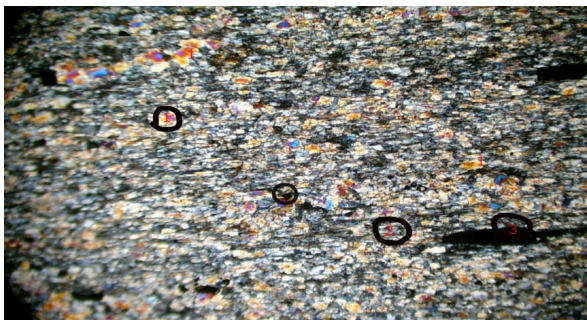


Рисунок 3 – Серицит-мусковит-кварцевый сланец. Прозрачный шлиф. Ув. 150. Николи скрещены. 1 – кварц; 2 – мусковит-серицит; 3 – рудные

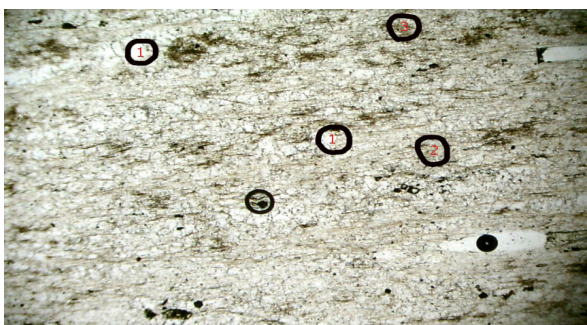


Рисунок 4 – Серицит-мусковит-кварцевый сланец. Прозрачный шлиф. Ув. 150. Николи параллельны. 1 – кварц; 2 – мусковит-серицит; 3 – рудные

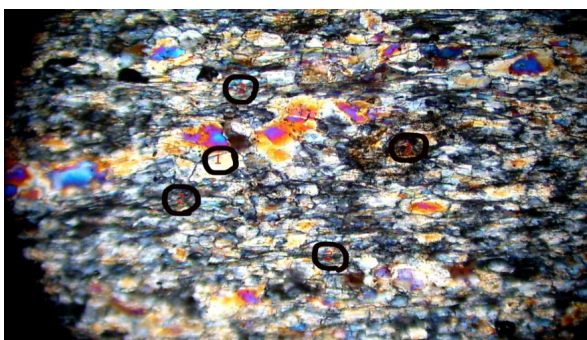
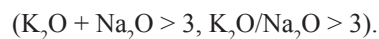


Рисунок 5 – Серицит-мусковит-кварцевый сланец. Прозрачный шлиф. Ув. 180. Николи скрещены. 1 – кварц; 2 – мусковит-серицит; 3 – рудные

Фарфоровые камни Джаны-Джольского (Учкурт) месторождения представлены довольно рыхлой породой, легко поддающейся измельчению. Эта горная порода в основном состоит из кварца,

присутствующего в виде зерен обломочной формы, не содержащих видимых включений. Основной материал – носитель вредной примеси – оксид железа присутствует в породе в виде мелкой рассеянной вкрапленности (размер зерен 0,01–0,2 мм). Отмечено также наличие в виде пленок лимонита и гематита [4]. В их состав входит много кремнезема и щелочей при очень высоком калиевом модуле, количество глинозема наблюдается в большинстве случаев на уровне японских фарфоровых камней и ниже китайских и гусевских (12–13 %). Обращают на себя внимание низкие потери при прокаливании. В зависимости от типа фарфора и состава используемого камня в керамическую массу, по видимому, будет необходимо добавлять некоторое количество каолина и пластичной глины. Важнейшим критерием качества сырья является содержание щелочей. Наиболее дефицитными разновидностями фарфоровых камней являются, щелочные калиевые:



На основе проведенного минералогического анализа и микроскопического исследования (шлиф фарфорового камня), следует, что фарфоровые камни Джаны-Джольского (Учкурт) месторождения – новое нетрадиционное керамическое сырье с неисчерпаемыми запасами, из которого можно изготавливать разнообразные высококачественные материалы и изделия: от металлофарфоровых коронок в стоматологии, ортопедических изделий в медицине до строительного кирпича и черепицы, облицовочной плитки, санитарно-технических изделий, хозяйственно-бытового и электротехнического фарфора, фаянса, майолики, каменного литья, технической керамики, огнеупоров, стекла и др.

Керамика – один из самых перспективных материалов XXI века. По данным ЮНЕСКО, по структуре производства материалов в мире основную часть составляют керамика (62 %), древесина (23 %) и черные металлы (12 %). По темпам наращивания производства лидируют керамика (8,7 %), полимеры (7,9 %) и цветные металлы (5,9 %). Масса ежегодно производимых в мире керамических материалов составляет более 4,2 млрд тонн в год. Такие объемы будут сохраняться и в последующие годы. Керамика, обладающая функциональными свойствами, отсутствующими у металлов и пластмасс, таит в себе неограниченные потенциальные возможности применения во всех отраслях промышленности. Многообразие свойств и функций керамических материалов позволяет заменить ими дорогостоящие металлы, такие как хром, кобальт, вольфрам и др. Это окажет позитивное влияние на социально-экономическое развитие, а также по-

высит инвестиционную привлекательность и роль минерально-сырьевого комплекса в экономике Кыргызской Республики.

Однако рационально использовать эти богатства можно лишь тогда, когда на этом будут сконцентрированы интересы как государства, так и производителя.

**Литература**

1. *Масленникова Г.Н.* Керамическое сырье Центральной Азии / Г.Н. Масленникова, С.Ж. Жекишева, Н.И. Кудряшов; под ред. д-ра техн наук, проф. Г.Н. Масленниковой. Бишкек: Технология, 2002. 231 с.
2. *Солодкий Н.Ф.* Минерально-сырьевая база Урала для керамической, огнеупорной и стекольной промышленности: справочное пособие / Н.Ф. Солодкий, А.С. Шамриков, В.М. Погребенков; под ред. проф. Г.Н. Масленниковой. Томск: Изд-во ТПУ, 2009. 332 с.
3. *Торопов Н.А.* Курс минералогии, кристаллографии и петрографии с основами геологии / Н.А. Торопов, Л.Н. Булак. М.: Высшая школа, 1964. 444 с.
4. *Жекишева С.Ж.* Керамические материалы на основе минерального сырья Кыргызской Республики: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.17.11 / С.Ж. Жекишева. Ташкент, 1995. 44 с.