

**МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
«КАЗРУДГЕОЛОГИЯ»  
КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ**

На правах рукописи

**БАЙМАХАНОВА Галина Александровна**

УДК 553.5 (574.52, 574.53)

**ГЕОЛОГИЯ, ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ  
ОБЛИЦОВОЧНЫХ КАМНЕЙ КАРАТАУ**

(Южный Казахстан)

Специальность 04.00.11 — геология, поиски и разведка  
рудных и нерудных полезных ископаемых; металлогения

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук

**АЛМА-АТА 1990**

Работа выполнена на кафедре геологической съемки и поисков месторождений полезных ископаемых Казахского ордена Трудового Красного Знамени политехнического института имени В.И.Ленина.

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук, профессор В.Г.Сагунов

Официальные оппоненты: доктор геолого-минералогических наук, профессор Н.Н.Ведерников (ВНИИгеолнатур, г.Казань);

кандидат геолого-минералогических наук Г.Д.Аеров (ШО "Казкварцсамочветы", г.Талды-Курган).

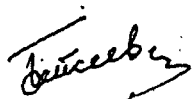
Ведущее предприятие: Казахская горно-геологическая экспедиция министерства промышленности строительных материалов КазССР.

Защита состоится 26 октября 1990 года на заседании специализированного совета К.071.03.01. по присуждению ученой степени кандидата наук в Казахском научно-исследовательском институте минерального сырья (КазИМСс) по адресу: 480091, г.Алма-Ата, ул.К.Маркса, 105.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке КазИМСс.

Автореферат разослан "18" сентября 1990 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета,  
кандидат геолого-минералогических наук

 О.Б.Бейсеев

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследований.** Все возрастающий объем строительства в нашей стране и повышение требований к оформлению зданий и сооружений обуславливают широкое применение природных облицовочных камней, незаменимых по своим прочностным и декоративным качествам. Потребность в облицовочных материалах в СССР в настоящее время удовлетворяется на 60%.

В пределах Казахстана данный вопрос стоит еще более остро. В республике учтены запасы облицовочных камней 11 месторождений, что не соответствует её потенциальным возможностям при наличии разнообразных комплексов горных пород. Это предопределяет необходимость расширения сырьевой базы облицовочного камня Казахстана и выводит данную проблему в разряд актуальных.

**Цели и задачи исследований.** Целью работы является установление закономерностей размещения и образования природных облицовочных камней Каратау и обоснование перспектив интересного в этом отношении региона на данный вид сырья. Достижение поставленной цели проводилось путем последовательного решения ряда задач:

- 1) систематизации материалов по месторождениям и проявлениям облицовочных камней Каратау;
- 2) выяснения особенностей их геологического строения и условий образования;
- 3) изучения соответствия продуктивных пород требованиям, предъявляемым к природным облицовочным материалам;
- 4) обоснования перспектив представляемых объектов и новых видов облицовочного сырья по районам Малому и Большому Каратау;
- 5) установления поисковых критериев на отдельные виды облицовочного сырья в пределах изученных районов;
- 6) совершенствования методики специализированных исследований при поисках и оценке объектов облицовочных камней.

**Научная новизна.** В результате проведенных исследований выяснены особенности геологического строения и условий образования месторождений и проявлений облицовочных камней Каратауского региона, многие из которых представлены впервые.

Изучены вещественный состав, декоративные, физико-механические свойства и блочность продуктивных пород.

Доказана перспективность и уникальность Малого Каратау в качестве сырьевой базы облицовочного мрамора Казахстана.

Впервые выделены два основных типа продуктивных залежей контактно-метаморфических мраморов - "припайные" и "сорванные".

Сделаны частные и общие выводы о закономерностях размещения различных генетических типов облицовочных камней в пределах поисковых районов. Частные выводы по отдельным видам облицовочного сырья являются их поисковыми критериями.

Внесены элементы новизны в методику специализированных исследований при поисках и оценке объектов природных облицовочных камней. В частности, для количественной оценки обочности мраморов по поверхности доказана целесообразность составления, наряду с диаграммами, карт трещиноватости, позволяющих выделять приоритетные, влияющие на обочность, системы трещин, и тем самым повышать достоверность её количественной оценки.

**Практическая ценность работы.** Данная работа имеет четкую прагматическую ориентацию на расширение минерально-сырьевой базы природных облицовочных камней. В связи с этим её практическая ценность заключается в разработке конкретных рекомендаций по направлению поисково-разведочных работ на этот вид сырья в регион, выделении перспективных зон, объектов, расширении перечня продуктивных пород. Определенное практическое значение имеет совершенствование методики исследований, а также конкретные сведения по геологии перспективных объектов облицовочных камней, их качественная и количественная характеристики.

**Основные защищаемые положения:**

1. Среди разнообразных комплексов горных пород Каратау в качестве перспективных могут быть выделены по генезису и составу следующие типы природных облицовочных камней:

- а) контактно-метаморфические и регионально-метаморфические мраморы;
- б) магматические - граниты;
- в) осадочные - "искристые" доломиты и органогенные известняки.

2. Размещение продуктивных залежей мраморов подчиняется литолого-стратиграфическому и тектоно-магматическому контролю. Локализацию залежей облицовочных камней осадочного генезиса определяют литологические и историко-геологические факторы.

3. Малый Каратау является уникальной по разнообразию, качеству и запасам сырьевой базой облицовочного мрамора Казахстана. Приоритет района в развитии камнедобывающей промышленности республики может возрасти за счет разведки и вовлечения в эксплуатацию месторождений гранитов, в первую очередь, Арбатасского массива.

4. Область юго-западных предгорий Борондайтау наиболее перспективна на облицовочные камни осадочного генезиса, значительный практический интерес среди которых представляют органогенные известняки неоген-четвертичного возраста.

Фактическая основа и методы исследований. В основу диссертации положены материалы, собранные автором в период проведения в регионе площадных поисковых работ на природные облицовочные материалы в 1979-1984 гг., а также личные наблюдения последующих лет (1984-1989 гг.), выполненные по собственной инициативе.

Автор принимала непосредственное участие почти во всех видах специализированных исследований в период полевых и камеральных работ. Ею описано более 1000 обнажений, пройдено около 1200 пог.км поисковых маршрутов, изучено 11 000 трещин, проанализированы более 50 круговых диаграмм, изучены 220 шлифов, оценены результаты химических анализов и физико-механических испытаний, а также декоративные качества горных пород.

Так как методика и объем исследований определяют достоверность и качество обоснования перспективности выдвигаемых объектов и имеют самостоятельное практическое значение, их рассмотрение вынесено в отдельный раздел.

А п р о б а ц и я р а б о т ы. Основные положения работы докладывались на I научно-технической конференции молодых ученых и специалистов КазПИ им.В.И.Ленина (1980), на НТС ПГО "Казгеология" (1982,1984), на ТС ПО "Каратау" (1989), на заседаниях кафедры геологической съемки и поисков месторождений полезных ископаемых, Проблемного и Ученого советов геологоразведочного факультета КазПИ им.В.И.Ленина. Рекомендации по направлению поисково-разведочных работ на выявленных перспективных объектах и поисковые критерии по видам облицовочного сырья в Малом и Большом Каратау положительно приняты производством.

По теме диссертации опубликовано 5 статей. Кроме того, отдельные положения работы отражены в 2 производственных отчетах.

Диссертационная работа общим объемом 176 страниц состоит из введения, 4 разделов, заключения и списка литературы (43 наименования), содержит 5 таблиц, 72 рисунка, из них 35 фото.

Работа выполнена на кафедре геологической съемки и поисков месторождений полезных ископаемых КазПИ им. В.И. Ленина. Автор благодарен научному руководителю профессору ИГН имени К.И. Сатпаева АН КазССР В.Т. Сагунову, а также коллегам по кафедре и факультету за дружеское участие и помощь. Особую признательность за постоянную поддержку, советы и критические замечания автор выражает доценту Р.С. Качурину.

#### Содержание работы

### I. МЕТОДИКА ПОИСКОВ И ОЦЕНКИ ПРИРОДНЫХ ОБЛИЦОВОЧНЫХ КАМНЕЙ КАРАТАУ

Обширная территория Каратау на природные облицовочные материалы изучена весьма слабо. С учетом этого на большой площади Малого Каратау (от пер. Кули до г. Жанатаса) и юго-восточного окончания Большого Каратау был проведен значительный объем поисковых маршрутов (3000 п.км), которые выполнялись в два этапа. На первом этапе они носили рекогносцировочный характер и в каждом районе имели свою специфику, зависящую от геологических предпосылок.

В результате ознакомительного этапа были конкретизированы площади, перспективные на облицовочные камни, и поисковые критерии.

На втором этапе в пределах намеченных площадей производилось огушение сети маршрутов, выделение спорных обнажений и участков для более детального ознакомления и оценки.

Как известно, пригодность камня в качестве облицовочного определяется его декоративностью (цветом и рисунком), физико-механическими свойствами (прочностью, пористостью, плотностью и др.) и блочностью, которая зависит от характера трещиноватости пород и требует специализированных исследований. Эти исследования на интересных в поисковом отношении объектах базировались на методических разработках Б.П. Белякова, В.П. Петрова и М.Б. Григоровича и заключались в массовых замерах трещиноватости, их статистической обработке и составлении круговых диаграмм с использованием равно-

площадной сетки Вальтера-Шмидта, а также синоптических диаграмм.

Определение среднего объема блоков на опорных обнажениях производилось по формуле

$$V_{\text{ср}} = a \cdot b \cdot c \quad (I.1)$$

где  $a, b, c$  — средняя длина интервала между трещинами выделяемых основных систем.

Поскольку третья система трещин в мраморах обычно обуславливает острый угол (менее  $75^\circ$ ) между главными максимумами, формула приобретает вид

$$V_{\text{ср}} = a \cdot b \cdot c \cdot \sin \alpha \quad (I.2)$$

где  $\alpha$  — острый угол.

На отдельных опорных обнажениях производился непосредственный замер блоков.

Ориентировочная количественная оценка блочности гранитов по поверхности производилась в результате составления карт трещиноватости масштаба 1:100 на площади 10 000 м<sup>2</sup>. Ожидаемый выход блоков определялся в процентном отношении суммарной площади кондиционных блоков к общей площади выходов коренных пород в пределах карты трещиноватости.

Этот метод, успешно апробированный при изучении месторождений гранитов Южного Казахстана (Майкульского, Куртинского и др.), применен нами в опытно-поисковом порядке для ориентировочной количественной оценки блочности мраморов по поверхности. На 35 опорных обнажениях составлены карты трещиноватости размером от 1 до 9 м<sup>2</sup> в масштабе 1:10. Их суммарная площадь составила 112 м<sup>2</sup>. Дополненные круговыми диаграммами, они позволили выделить приоритетные системы трещин, влияющие на блочность, и тем самым повысить достоверность её количественной оценки. Данные расчеты дают представление о минимальных размерах блоков, так как характеризуют зону выветривания, то есть зону интенсивной трещиноватости, которая убывает с глубиной, что подтверждено результатами поискового бурения 17 вертикальных скважин общим объемом 713 п.м.

Для качественной характеристики пород перспективных объектов и отдельных опорных обнажений отобраны монолиты 20x20x20 см и 8 x 8 x 8 см.

Обработка всех проб и их физико-механические испытания производились в лаборатории нерудных ископаемых ЦИ ЦГО "Казгеоло-

гия". Методика полного и сокращенного комплексов физико-механических испытаний соответствовала ГОСТам 8476-75, 7025-78 и Г3087-67. Оценка качества горных пород производилась согласно ГОСТу 9479-76, а с 1985 г. - ГОСТу 9479-84 "Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий".

Всего на полный комплекс физико-механических испытаний исследовано 52 пробы, а на сокращенный комплекс 82 пробы.

Декоративные качества горных пород оценены по 123 отполированным плиткам размером 9 x 12 см и 6 x 9 см.

Химический состав для облицовочных изделий не регламентируется.

Для петрографической характеристики продуктивных и вмещающих пород было изготовлено и изучено 220 шлифов.

Обобщение всего фактического материала проведено с учетом результатов геологических съемок масштаба 1:50 000 и разнообразных тематических работ, нашедших свое отражение в обильной опубликованной и фондовой литературе по региону.

## 2. ГЕОЛОГИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ ПРИРОДНЫХ ОБЛИЦОВОЧНЫХ КАМНЕЙ КАРАТАУ

В данном разделе сведены основные результаты изучения геологических особенностей перспективных месторождений и проявлений природных облицовочных камней по районам Малому и Большому Каратау. Характеристику объектов предваряют общие сведения о районах и краткие геологические очерки, где рассматриваются лишь интересные в отношении природных облицовочных материалов формации.

### 2.1. Малый Каратау

В этом районе учтены запасы трех месторождений облицовочного мрамора - Каратауского, Насынкольского и Тешиктасского, причем цветные мраморы Тешиктаса по декоративным качествам признаны уникальными и составляют 31% от запасов мрамора Казахстана. Однако разрабатывается только Каратауское месторождение, на котором добыча составляет 10 тыс.м<sup>3</sup> горной массы при проектной производительности 30 тыс.м<sup>3</sup> в год.

В 1979-1984 гг. нами был выявлен ряд новых месторождений и проявлений облицовочного мрамора (Кызылбастау, Тасбастау, Аккаин, Асай, Сулеймансай-1) и гранита (Арсатас). Ранее известные объек-



ти (Ушбулак, Чулактау, Сулеймансай) были подвергнуты ревизии, изучены и оценены. Их характеристика в этом подразделе работы дается по данным автора в последовательности перспективности объектов, с учетом типа сырья и пространственного расположения. Впервые по каждому объекту приводятся сведения о форме продуктивной залежи, её размерах, условиях залегания, контактах, описывается минерально-петрографический состав продуктивных пород, их структурно-текстурные особенности, цвет и рисунок камня. Особое место отводится анализу трещиноватости с целью количественной оценки блочности и даются сведения о физико-механических свойствах пород рекомендуемых объектов.

Все месторождения и проявления мрамора Малого Каратау тяготеют к экзоконтактам позднеордовикского интрузивного комплекса с карбонатными отложениями шабактинской свиты нижнего кембрия - среднего ордовика. Среди залежей мраморов, в зависимости от их тектонической и геоморфологической позиций, нами выделены два основных типа - "сорванные" и "припайные". С их геологическими особенностями можно познакомиться на примере месторождения Кзылбастау, где они выражены наиболее ярко. Характеристики других объектов облицовочных камней, приводимые в работе, опускаются из-за ограниченности объема.

Месторождение белого мрамора К з ы л б а с т а у находится в Таласском районе Джамбулской области в 25 км к северо-западу от г. Каратау и в 2.5 км к юго-западу от Каратауского мраморного карьера, охватывая юго-западный склон хр. Малый Каратау.

Мраморы продуктивной залежи образовались в северной и северо-восточной зоне экзоконтакта Кзылбастауского гранитного массива с карбонатными отложениями шабактинской свиты. Массив вытянут с юго-востока на северо-запад, подчиняясь общему простиранию структур района. В плане имеет неправильную форму с раздувами и пережимами. Представляет собой шток с крутым ( $50-60^{\circ}$ ) юго-западным контактом и пологим ( $20-30^{\circ}$ ) северо-восточным.

В пределах зоны мраморизации выделяются две подзоны - внешняя и внутренняя.

В н у т р е н н яя подзона протягивается в виде прерывистой полосы на расстоянии 3.3 км при ширине изменяющейся от 50 до 400 м. Образует залежь "припайного" типа, которая непосредственно

контактирует с интрузией и характеризуется одинаковым или близким с ней уровнем денудационного среза. Мраморы обнажаются лишь в центральной части подзоны в виде сглаженных монолитных плит  $1 \times 2$  м,  $2 \times 3$  м в плане, на которых практически отсутствует элювий.

Преобладающая окраска пород белая, иногда молочно-белая или белесая. В некоторых сколах мраморы полупрозрачны. Породы почти мономинеральны и состоят из равновеликих гранобластовых зерен доломита размерами 0,1-0,5 мм.

Мраморы декоративны, особенно в полированной фактуре. Их физико-механические свойства отвечают требованиям ГОСТа 9479-84; плотность составляет 2,79-2,84 г/см<sup>3</sup>; объемная масса 2.73-2.88 г/см<sup>3</sup>; пористость 0.35-2.15%; водопоглощение 0,06-0,57%; предел прочности при сжатии в сухом состоянии 145-195 МПа, в водонасыщенном 131-169 МПа; снижение предела прочности после испытания Мрз-0,0-25%; потеря в весе после 25 циклов Мрз-0%; истираемость 0,52-0,8 г/см<sup>3</sup>. Трещиноватость мраморов умеренная, оценивалась в основном с поверхности, где ориентировочный средний объем блоков составил 0,32 м<sup>3</sup> (У группа). Однако следует учесть, что этот показатель дает представление лишь о минимально возможных блоках при высокой расчлененности массива мраморов основными трещинами. В случае, когда блоки даже с поверхности полностью сохраняют связи между собой, образуя монолитные плиты, их средний объем будет гораздо больше расчетного, что подтверждено изучением залежи на глубину.

Прогнозные запасы мраморов только для основной, центральной, части залежи определялись нами (с учетом коэффициента ожидаемого выхода блоков) в 1,6 млн.м<sup>3</sup>. По данным предварительной разведки /Д.Ж.Джубанов и др.,1984/ запасы тонко- и среднезернистых, местами статуарных, мраморов редкой белой окраски по категории С<sub>1</sub> + С<sub>2</sub> составляют 3.3 млн.м<sup>3</sup>, в том числе по категории С<sub>1</sub> - 2.7 млн.м<sup>3</sup>. В настоящее время ведется детальная разведка с проходкой опытного карьера.

Внешняя подзона сопрягается с внутренней и с интрузией по разрывам, слагая обычно поднятые блоки, выраженные в рельефе в виде гряды.

Здесь также распространены доломитовые мелко- среднезернис-

тые, иногда мелко- тонкозернистые, сахаровидные, массивные мраморы, среди которых встречаются отдельные полосы и пятна слоистых мраморизованных доломитов и доломитизированных известняков.

Цвет пород изменяется от белого или почти белого до светло-серого и даже темно-серого. Мраморы внешней подзоны (заг. жи "сорванного" типа) отличаются интенсивной трещиноватостью, исключающей расчет блочности, в связи с чем могут быть использованы для получения мраморной крошки и щебня.

В Малом Каратау залежи "сорванного" типа преобладают. На них, в основном, и обращалось внимание при поисках облицовочных камней, а уникальные по своим декоративным и физико-механическим качествам, с хорошей блочностью мраморы припайных зон до последнего времени оставались неизученными.

Такое состояние было характерно и для интрузивных образований района, которые ранее в качестве облицовочного материала не изучались и не оценивались. Среди них по всем показателям, представляемым к этому типу сырья, особенно по уникальной блочности, с учетом практически неограниченных запасов и благоприятных горно-технических условий, в разряд крупных месторождений облицовочного гранита нами выдвинут Арбатаоский массив, расположенный в 6 км к югу от г. Каратау.

Описываемый плутон является самым крупным штоком позднеордовикского интрузивного комплекса Малого Каратау, обнажаясь на современном денудационном срезе площадью 16 км x 6 км. Для большей его части характерны островные, сглаженные, местами почти плоские выходы крупнозернистых порфировидных гранитов, на которых развивается в основном равнинный рельеф.

Граниты серовато-красной, розовой и красной с легким буроватым оттенком окраски весьма декоративны, особенно в полированной фактуре.

Оценка их блочности проводилась по карте трещиноватости, оставленной в масштабе 1:100 на площади 70 м x 125 м и дополненной круговой диаграммой. На диаграмме четко обособляются две главные крутопадающие ( $83^\circ$  и  $90^\circ$ ), практически взаимно перпендикулярные системы трещин: I - северо-западного и II - северо-восточного простирания, которые с учетом первичных тектур течения отвечают продольным ( S ) и поперечным трещинам ( Q ) по Г.Клюсу. Пологозалегающие пластовые трещины ( L ) на диаграмме не

отражены, так как являются почти горизонтальными плоскими поверхностями выходов гранитов, практически не выступающих над уровнем денудационного среза.

Площадь коренных выходов на карте трещиноватости составила 2016.26 м<sup>2</sup>, а суммарная площадь кондиционных блоков — 1696.19 м<sup>2</sup> или 83% от площади обнаженной части. Этот показатель является исключительно высоким, причем преобладают блоки I и II групп (от 2.5 м<sup>3</sup> до 5–6 м<sup>3</sup>, отдельные блоки достигают 30–35 м<sup>3</sup>).

По физико-механическим свойствам граниты Арбатасокого массива удовлетворяют требованиям ГОСТа 9479–84: объемная масса 2.64–2.65 г/см<sup>3</sup>, плотность 2.65–2.67 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0.11–0.24%, предел прочности при сжатии в сухом состоянии 199–215 МПа, коэффициент размягчения 0.94–0.96, истираемость 0,06 г/см<sup>2</sup>. Пробы являются морозостойкими, потеря в весе после 50 циклов Мра равна нулю, внешних признаков разрушения не отмечается, снижение прочности колеблется в пределах 6.0–10.2%.

Следовательно, по всем показателям граниты Арбатасокого массива являются высококачественным облицовочным материалом.

## 2.2. Большой Каратау (юго-восточное окончание)

В результате специализированных исследований района на природные облицовочные материалы в 1979–1984 гг. нами был выявлен ряд новых перспективных объектов разнообразных по составу, генезису и возрасту продуктивных пород. К ним относятся проявления: мрамора — Высокое и Амансай (1981); "искристых" доломитов — Вознесенка (1982), органогенных известняков — Азатлык, Балактису и Дегрес (1983). Последние занимают особое место и впервые в этом районе рекомендуются в качестве облицовочного камня. В составе поисковых работ была проведена ревизия известных, но практически не изученных проявлений мрамора: Кремневского, Джабаглы, Джотымсай, Ирису и Бадам. Все они в качестве объектов облицовочного камня оценены отрицательно, в чем главную роль сыграли неблагоприятные, часто оложнейшие, горно-технические условия, и немаловажную — низкие качественные показатели продуктивных пород.

В работе приводятся характеристики проявлений Высокое, Амансай, Азатлык, Вознесенка, Балактису и Дегрес, получивших положительную оценку и рекомендуемых для дальнейшего изучения. Здесь представляются лишь наиболее перспективные из них — прояв-

ления органогенных известняков Азатлык и Дегрес.

Проявление А з а т л ы к находится в Тюлькубасском районе Чимкентской области в 7 км к северо-западу от с.Ванновки, в 1 км к северу от автомагистрали Алма-Ата-Ташкент, в основании южного склона Боролдайтау.

Продуктивная залежь сложена органогенными известняками фаменского яруса, которые обнажаются в виде оглаженных пластово-плитяных, бронирующих склонов, выходов на площади 900 м x 400 м.

Известняки плотные, грубослоистые. Представлены двумя разновидностями: серыми со слабым буроватым оттенком в северной части проявления и темно-серыми-черными - в южной.

Трещиноватость пород умеренная и выдержанная, блочность высокая, преобладают блоки II и III групп (от I до 4,5 м<sup>3</sup>).

Отвечают требованиям ГОСТа 9479-84 и все показатели физико-механических свойств, охарактеризованные в таблице.

Физико-механические свойства органогенных известняков

Показатели	Проявления	
	Азатлык	Дегрес
Плотность, г/см <sup>3</sup>	2,70	2,71
Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	2,69	2,50
Пористость, %		
- общая	0,37	8,4
- эффективная	0,24	3,47
Водопоглощение, %	0,63	1,39
Потери при истирании, г/см <sup>2</sup>	0,17	0,99
Предел прочности при сжатии, МПа		
- в сухом состоянии	99	50
- в водонасыщенном состоянии	88	37
- после 50 циклов Мрз	98	44
Потеря массы в % после 50 циклов Мрз	0,0	0,0
Снижение прочности в % после 50 циклов Мрз	-	-

Декоративные качества пород наиболее полно раскрываются в полированной фактуре. Особенно выделяются черные, насыщенной тональности ("бархатные") известняки с изумительно красивым рисун-

ком: округлые черные включения органических остатков на темно-буром фоне часто обрамлены микрокаемкой кальцита, который развивается также в виде ветвящихся и пересекающихся прожилков.

Проявление Дегрес расположено в основании юго-западного склона хр. Боролдай, в 8 км к северо-западу от с. Кутурган, в Алгабасском районе Чимкентской области.

Органогенные известняки залегают почти горизонтально на конгломератах, являющихся основанием неразделенных неоген-нижне-четвертичных отложений озерного генезиса. Их выходы в пределах проявления занимают две разобщенные площади, конфигурация которых наследует рисунок горизонталей. Размеры площадей 1400 м x 750 м и 500 м x 250 м. Средняя мощность отложений 50 м.

Окраска пород светлая буровато-серая, местами светло-серая со слабым буроватым оттенком.

Примечательны включения разнообразных форм, выполненные белым кальцитом, что придает породам декоративность как в природном виде, так и в полировке.

По физико-механическим показателям (табл. ) описываемые известняки отвечают требованиям, предъявляемым к облицовочным камням.

Главной их особенностью является исключительно благоприятная трещиноватость и, следовательно, высокая блочность. Преобладают блоки I и II групп (от 2 до 8,5 м<sup>3</sup>).

### 3. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЛИЦОВОЧНЫХ КАМНЕЙ КАРАТАУ

#### 3.1. Малый Каратау

В пределах Малого Каратау развиты два основных генетических типа природных облицовочных камней: контактово-метаморфические - мраморы, и магматические - граниты.

Сделаны следующие выводы о главных закономерностях их образования и размещения:

1. Мраморы продуктивных залежей относятся к типу контактово-метаморфических и связаны с внедрением позднеордовикских гранитоидов малокаратауского комплекса.

2. Их материнскими породами явились карбонатные отложения шабактинской свиты нижнего кембрия - среднего ордовика, состав и

структурно-текстурные особенности которых во многом предопределили геологические особенности облицовочных мраморов.

3. Условия и последовательность развития метаморфических процессов обусловили качественные показатели мраморов и их геологическую позицию, сформировав продуктивные залежи двух основных типов — "припайные" и "сорванные".

4. "Припайные" залежи занимают единую тектоническую и геоморфологическую позицию с гранитоидами малокаратауского комплекса, приурочены к депрессионным участкам, характеризуются изотропностью свойств и умеренной трещиноватостью.

а) Свообразие слагающих их мраморов заключается в постоянстве таких их признаков как:

- мономинеральный доломитовый состав;
- белый цвет;
- наличие тонко-, мелко- и среднезернистых структур, в которых зерна стремятся к равновесному состоянию;
- и, как следствие этих особенностей, высокие прочностные качества.

б) Их образование происходило в результате термального метаморфизма уже частично перекристаллизованных карбонатных пород шабактинской свиты в зонах припая, расположенных субсогласно с вытянутостью интрузивных тел и простиранием вмещающих пород. На этой стадии породы подверглись не только вторичной перекристаллизации, но и рекристаллизации. Стадия метасоматоза в зонах припая практически не проявилась.

5. "Сорванные" залежи, сопрягалась с интрузиями по разрывам, слагают поднятые блоки и образуют положительные формы рельефа.

а) Они характеризуются неоднородностью состава, изменчивостью свойств и невидержанной повышенной трещиноватостью слагающих их мраморов.

б) Образование этого типа залежей происходило в ослабленных разрывными нарушениями и проницаемых зонах экзоконтактов, на некотором удалении от интрузивных массивов и со стороны их торцовых частей, в результате термального метаморфизма и широкого развития метасоматоза. Метасоматические изменения несколько понизили прочностные качества мраморов, однако обусловили их уникальную декоративность.

Для облицовочных гранитов установлена их приурочен-

ность к наиболее крупным интрузивам малокаратауского комплекса, которые выделяются простотой, выдержанностью и идентичностью характера трещиноватости, что объясняется их тектонической стабильностью в последующие после формирования этапы развития.

### 3.2. Большой Каратау (юго-восточное окончание)

В пределах исследованной части Большого Каратау природные облицовочные камни представлены двумя генетическими типами: осадочными — доломитами и органогенными известняками, и регионально-метаморфическими — мраморами.

Основные выводы о закономерностях их образования и размещения сводятся к следующим положениям:

1. Материнскими породами мраморов продуктивных залежей явились карбонатные отложения кокбулакской свиты среднего-верхнего кембрия и тремадока, захваченные в узкие тектонические блоки.

2. Разломы, являющиеся зонами максимальной подвижности и тепломассопереноса, играли значительную роль в развитии процессов метаморфизма, стимулируя их.

3. Мраморы относятся к типу регионально-метаморфических, образовались в условиях низких температур и средних давлений фации зеленых сланцев и характеризуются более низкими показателями физико-механических свойств, чем контактово-метасоматические мраморы Малого Каратау.

4. Размещение облицовочных органогенных известняков и "искристых" доломитов, отличающихся высокой блочностью, контролируется литологическими и историко-геологическими факторами.

а) Перспективными в качестве облицовочных материалов являются карбонатные пачки, сложенные чистыми, без терригенных примесей, известняками, доломитами и их переходными разностями.

б) Все, выявленные и рекомендуемые, проявления расположены в юго-западных предгорьях Боролдайтау, представляющих собой длительное время область относительного тектонического спокойствия.

Сделаны некоторые обобщения по трещиноватости пород Каратауского региона:

1. Из огромного разнообразия (по составу, возрасту, генезису) изученных пород умеренной трещиноватостью и высокой блочностью выделяются гранитоиды крупных интрузивных массивов и чистые, без терригенных примесей карбонатные отложения. Это обуслов-



лено, в первую очередь, их вязкостными свойствами.

2. Для мелких интрузивных тел гранитного состава типична повышенная трещиноватость, гармонирующая с трещиноватостью вмещающих толщ (мраморов), что свидетельствует о её усложнении в результате наложения деформаций. Следовательно, сопротивляемость интрузивных массивов напряженному состоянию и динамической обстановке вмещающей рамы зависит не только от реологических свойств пород, но и от размеров плутонов. Крупные массивы, в отличие от мелких, обладают достаточной устойчивостью к последующим тектоническим движениям и деформациям.

3. Наиболее сложной трещиноватостью, чаще всего неподдающейся статистическому изучению, характеризуются мраморы. Вероятно, она обусловлена наложением различных деформаций. Однако в зонах "припая" и вблизи разломов отмечается упрощение сети трещин. В первом случае - это результат залечивания ранней трещиноватости метаморфизмом, который проявился здесь с наибольшей интенсивностью, а во втором - стирания следов слабых деформаций более сильными. Отсюда следует, что роль тектонического фактора в локализации продуктивных залежей облицовочных камней разного генезиса неоднозначна.

#### 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ОБЛИЦОВОЧНЫХ КАМНЕЙ КАРАТАУ

Уникальным по разнообразию, качеству и запасам облицовочного мрамора является район Малого Каратау. Среди известных и выявленных здесь месторождений и проявлений к наиболее перспективным можно отнести месторождения белого мрамора Кизылбастау, цветного мрамора Тасбастау и гранитов Арбатас.

На месторождении К и з ы л б а с т а у по нашей рекомендации проведена предварительная разведка, результаты которой позволили продолжить детальные разведочные работы с прохождением опытного карьера. Редкостные качественные показатели мраморов месторождения (белый цвет, статуарность, тонко- и мелкозернистые структуры, высокие декоративные и прочностные свойства) предопределяют их широкое использование во внутренней и наружной облицовке зданий и сооружений, в оформлении строящихся станций Алма-Атинского метрополитена, а статуарных разновидностей - в скульптуре.

Реальный интерес представляет и месторождение Т а с б а с - т а у, продуктивная залежь которого сложена мелко-среднезернистыми доломитовыми мраморами преобладающей белой окраски, но с большим разнообразием оттенков. Качественная и количественная характеристика залежи позволяет рекомендовать проведение предварительной разведки месторождения.

Заслуживают дальнейшего внимания и выявленные проявления А к к а и н и А к с а й, требующие для окончательной оценки постановки буровых работ. По декоративным качествам, особенно разнообразной цветовой гамме (от белых через зеленоватые, желтоватые, розовые и серые до черных) выделяются мраморы проявления Аккаин.

Проявление С у л е й м а н с а й - I, выявленное и рекомендованное нами в качестве объекта облицовочного мрамора, в связи с закрытием Насынкольского карьера в 1982-1984 гг. разведано на мраморную крошку и щебень и в настоящее время разрабатывается.

Проявление С у л е й м а н с а й, переведено в разряд месторождений с прогнозными запасами среднезернистых доломитовых мраморов в 1,2 млн.м<sup>3</sup> и рекомендуется для проведения предварительной разведки.

Положительно оценены среднезернистые кальцитовые мраморы проявления У ш б у л а к, заслуживающие постановки детальных поисково-разведочных работ.

Проявление Ч у л а к т а у получило отрицательную оценку из-за близости к промзоне разрабатываемого фосфоритового месторождения и к г.Каратау.

В результате обобщения материалов в районе выделены перспективные У ш б у л а к с к а я и К о к т а л ь с к а я зоны мраморизации. Характеризуясь колоссальными запасами, мраморы этих зон смогут найти самое широкое применение.

Несомненный интерес в качестве облицовочного и, возможно, монументального камня представляют гранитоиды А р б а т а с - с к о г о массива. Освоение этого месторождения расширит и разнообразит сырьевую базу облицовочного камня Чимкент-Джамбулского региона.

В пределах Малого Каратау выделены в порядке перспективности и изученности на природные облицовочные материалы следующие зоны, требующие постановки поисково-разведочных работ разной сте-

пени детальности:

I - Каратау - Тешиктасская (разработка, подготовка к разработке и разведка месторождений и их флангов).

II - Тасбастау - Арбатасская (постановка разведочных работ).

III - Кокतालская (поисково-разведочные работы, на отдельных участках постановка предварительной разведки).

IV - Ушбулаковская (поисково-разведочные работы, на отдельных участках постановка предварительной разведки).

В пределах юго-восточного окончания Большого Каратау приоритетными на природные облицовочные материалы являются органогенные известняки.

Крупной блочностью, хорошей декоративностью и доступностью обращают на себя внимание органогенные известняки озерного генезиса проявления Д е г р е с. Учитывая их прогнозные запасы в пределах изученной площади (52,5 млн.м<sup>3</sup> с реальной перспективой прироста) и широкое площадное развитие этих пород в районе, их можно выделить в разряд наиболее перспективных и рекомендовать для детального изучения.

Редкой "нестандартной" декоративностью и высокой блочностью отличаются Фаменские органогенные известняки проявления А з а т л и к, заслуживающие дальнейшего изучения. Благодаря своей неповторимой декоративности, они могут найти широкое применение для внутренней облицовки монументальных зданий и сооружений.

Область юго-западных предгорий Б о р о л д а й т а у выделена, как наиболее перспективная, для постановки детальных поисково-оценочных работ, на естественные облицовочные материалы.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных работ апробирована комплексная методика площадных и пообъектных исследований на различные виды природных облицовочных материалов. Ее применение позволило дать качественную и количественную оценку продуктивных залежей. Особое внимание при этом уделялось изучению трещиноватости с целью подсчета блочности камня. В опытным порядке была предпринята попытка количественной оценки блочности мрамора по поверхности путем составления диаграмм и карт трещиноватости. Доказана эффективность применения этих методов не только при изучении интрузивных пород, но и при изучении осадочных пород.

живных пород, но и других генетических типов облицовочных камней.

Проведенные исследования позволили установить геологические позиции продуктивных залежей облицовочных камней Каратау, в частности для мраморов Малого Каратау по этому принципу выделены два основных типа продуктивных залежей – "припайные" и "сорванные".

В процессе работ изучены геологические особенности в отношении вещественного состава, цвета, структурно-текстурных признаков, декоративности, физико-механических свойств, блочности и других качественных показателей продуктивных пород.

Анализ данного фактического материала позволил сделать выводы об особенностях и закономерностях их генезиса и размещения и установить поисковые критерии для каждого вида сырья (мраморов, гранитов, доломитов, органогенных известняков) в пределах Малого и Большого Каратау.

В результате применения этих критериев в полевых исследованиях выявлены новые объекты облицовочных камней (Кызылбастау, Тасбастау, Аккаин, Сулеймансай-1, Арбатас, Дегрес и др.), что позволило не только существенно увеличить, но и расширить сырьевую базу за счет новых видов облицовочных материалов.

В итоге оценены перспективы Каратауского региона на природные облицовочные камни, выделены приоритетные зоны и объекты и даны конкретные рекомендации по направлению геологоразведочных работ.

#### ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Особенности геологического строения и оценка месторождения белого мрамора Кызылбастау // Геология и вещественный состав месторождений полезных ископаемых Казахстана. – Алма-Ата: КазПИ. – 1983. – С.75–82 (в соавторстве с Качуриным Р.С.).
2. Общие поиски декоративных камней в Чимкентской области // Геология, методы поисков и разведки месторождений неметаллических полезных ископаемых: Научно-технический сборник. – М.: ВИЭМС. – Вып.5. – 1985. – С.42–43 (в соавторстве с Качуриным Р.С., Абишевым Б.М. и др.).

3. Арбатасский массив как перспективный объект облицовочных гранитов // Вопросы металлогении и вещественного состава месторождений Казахстана. - Алма-Ата: КазПИ. - 1989. - С.56-61 (в соавторстве с Качуриным Р.С.).
4. Природные облицовочные камни Большого Каратау (юго-восточное окончание) // Вопросы металлогении и вещественного состава месторождений Казахстана. - Алма-Ата: КазПИ. - 1989.-С.110-119 (в соавторстве с Качуриным Р.С.).
5. Малый Каратау - минерально-сырьевая база облицовочного мрамора в Казахстане // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. - 1990. - " I. - С.66-72 (в соавторстве с Качуриным Р.С.).

*Г. Гусин*