

УДК: 553.548:553.551.1:552.1

**О.П. Матюшкина**, аспирант  
(ГВУЗ «НГУ»)

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ВЕЩЕСТВЕННЫЙ  
СОСТАВ ДЕКОРАТИВНЫХ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ВЕРХНЕЮРСКИХ  
МРАМОРИЗОВАННЫХ ИЗВЕСТНЯКОВ КРЫМА**

**О.П. Матюшкіна.**, аспірант  
(ДВНЗ «НГУ»)

**ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ І РЕЧОВИННИЙ СКЛАД  
ДЕКОРАТИВНИХ РІЗНОВИДІВ ВЕРХНЬОЮРСЬКИХ  
МРАМОРИЗОВАНИХ ВАПНЯКІВ КРИМУ**

**O.P. Matjushkina**, Doctoral Student  
(SHEI «NMU»)

**CONFORMITIES TO THE LAW OF DISTRIBUTION AND MATERIAL  
COMPOSITION OF DECORATIVE VARIETIES OF UPPER-JURASSIC  
MARBLE LIMESTONES OF CRIMEA**

**Аннотация.** Выявление закономерностей распространения мраморизованных известняков в пределах Горного Крыма – одна из фундаментальных задач в региональной геологии, позволяющая воссоздать условия их формирования, что в свою очередь, обеспечит надежность поисково-оценочных работ на декоративные камни. В работе применена методика исследований, включающая обобщение геологической информации по мраморизованным известнякам мира и моделирование результатов геммологических исследований с учетом генетических особенностей формирования барьерных рифов. Декоративные разновидности верхнеюрских мраморизованных известняков Крыма представлены криптогенными, кластогенными, коралловыми, органогенно-обломочными и фитогенными генетическими типами, формирование которых происходило на фоне общего поднятия шельфовой зоны и, как результат, физико-химического разрушения барьерных рифов с последующей цементацией обломочного материала. Результаты проведенных исследований позволили разработать схему расчленения и корреляции мезозойских карбонатных толщ Крыма, а также геолого-промышленные критерии оценки качества декоративных разновидностей мраморизованных известняков.

**Ключевые слова:** мраморизованные известняки, строматолиты, онколиты, известковые водоросли

В настоящее время на территории Крыма разрабатывается 38 месторождений, 22 из которых представлены мраморизованными известняками. При этом декоративные разновидности мраморизованного известняка используют для изготовления щебня и мраморной крошки, что экономически неоправданно и снижает ценность месторождений. Поэтому возникла необходимость в разработке критериев качества сырья, определении прогнозных ресурсов и закономерностей их распределения на территории Крыма.

Верхнеюрские мраморизованные известняки в тектоническом отношении приурочены к трем синклиориям: Юго-Западному, Восточно-Крымскому и Судакскому. Известняки Юго-Западного и Восточно-Крымского синклиориев отличаются пестроцветной окраской от светло-серых до красных с различными оттенками. Окраска известняков имеет большое значение для понимания среды образования [5]. Установлено, что оксиды железа являются основным красящим компонентом терригенных обломочных пород. Этот компонент является унаследованным от ранее существующих обстановок накопления, либо поступающим непосредственно из среды образования осадка.

Карбонатные породы красноцветных шельфовых толщ обычно имеют светлую окраску. Более глубоководные карбонаты могут быть красными или розовыми благодаря сохранению пигментов оксидов *Fe* и *Mn*. Сохранение гидратированного  $Fe_2O_3$  в глубоководных бассейнах с медленной седиментацией, вероятно, является функцией скорости захоронения разлагающегося органического вещества [7]. Следовательно, формирование этой группы известняков характеризуется наличием окислительных процессов. Вторым характерным признаком для известняков Юго-Западного и Восточно-Крымского синклиориев является наличие двух компонентов – обломочной фракции первичного мраморизованного известняка и карбонатного цемента. Тем самым, можно предположить, что разрушение барьерных рифов происходило на фоне общего подъема двух структур. При этом обломочный материал оставался в морском бассейне, где происходила его цементация. В пределах месторождения Биюк-Янкойское была выявлена особая разновидность известняков с псевдобрекчиевой структурой, характерной для метасоматических псевдобрекчий. Подобные структурные особенности и минеральный состав характерны для флюидолитов карбонатного состава, которые по результатам исследований последних лет сопровождают комплексные проявления полезных ископаемых (благородные и редкие металлы, алмазы и др.) [1]. В результате изучения минералого-петрографического состава мраморизованных известняков Юго-Западного и Восточно-Крымского синклиориев была разработана их генетическая классификация, которая включает следующие генетические типы: криптогенные – светло-серые породы, представлены микрозернистыми карбонатными зёрнами с реликтами члеников криноидей; коралловые - имеют пятнистую текстуру и коричневый цвет, в шлифах просматриваются фрагменты кораллов; кластогенные – представленные биокластическими и брекчиевидными разновидностями; биокластические – пестроцветные породы, которые состоят из окатанных обломков мраморизованных известняков в карбонатно-глинистом цементе; брекчиевидные – встречаются трех видов и состоят из многочисленных обломков органических остатков и имеют как глинистый, так и карбонатный цемент.

Известняки Судакского синклиория по ряду признаков (изотопный состав углерода, наличие органического вещества, текстурные особенности и форма отдельностей) кардинально отличаются от соседних синклиориев и относятся к фитогенным (водорослевым) известнякам. Наличие темно-серого до черного

цвета свидетельствует о наличии органического углерода, источником которого являются сине-зеленые водоросли. Изотопный состав углерода и кислорода фитогенных известняков массива Караджа является типичным для фанерозойских пород осадочного генезиса. В целом, значения достаточно однородны и соответствуют относительно стабильным условиям карбонатакопления в мелководно-морском, возможно замкнутом, водоеме, временами с повышенной гидродинамикой. Все это происходит в мелководных заливах и лагунах, где в результате фотосинтеза последних происходит образование известкового ила. После захоронения этого материала под слоем осадка в несколько сантиметров и удаления из него  $O_2$  морской воды приводит к быстрому формированию восстановительных условий с образованием  $H_2S$ , образованию серой окраски и почернению некоторых частиц, богатых органическим веществом. Среди мраморизованных известняков Судакского синклиория были выделены две основные группы: строматолиты и известковые водоросли.

Среди строматолитов выделяются следующие морфологические типы:

Желваковые (веерообразные) – сложены пелитоморфным и мелкозернистым кальцитом и имеющие веерообразную текстуру.

Волнистые (облакообразные) – для них характерен волнистый текстурный рисунок, они сложены мелкозернистыми агрегатами кальцита, расположенными хаотично.

Сгустковые (с неясной слоистостью) – представлены неясновыраженными кальцитовыми слоями в виде разводов и сгустковых скоплений.

Онколиты – шарообразные выделения, состоящие из тончайших нитей водорослей, сцементированных мелкокристаллическим кальцитовым цементом.

Среди известковых водорослей по морфологическим особенностям выделяются следующие разновидности:

Лепешкообразные – имеют слабослоистую текстуру и сложены мелкозернистым кальцитом, замещающим фрагменты водорослей.

Лентообразные – плотная биоморфная порода, сложенная кальцитом, полностью замещающим водорослевой скелет.

Клубкообразные – слабосцементированные породы, сложенные переплетенными, хорошо сохранившимися известковыми водорослями, замещенными мелкозернистым кальцитом, имеют в шлифах клетчатое строение водорослевой ткани.

Веткообразные – представлены фрагментами водорослевых веток, замещенных кристаллическим кальцитом.

Для определения критериев качества цветных мраморизованных известняков Крыма были изучены их свойства, которые подразделяются на две группы: технологические (полируемость, трещиноватость, форма, размер, твердость) и декоративные (цвет, рисунок). Первые определяют технологию обработки. Вторые – эстетические свойства.

Форма и размер определяется существующей технологией добычи, которая направлена на разрушения горного массива. В результате выделено пять основ-

ных размерных групп. Первые три используются в основном технологическом процессе, т.е. для получения щебня. Две последние размерные группы – негабариты, которые обычно складированы на специальных площадках. Дальнейшая их судьба – дробление с помощью гидромолота или других технологий.

Трещиноватость подразделяется на две генетические группы: природная (залеченная) трещиноватость и техногенная (открытая). Первая во многом повышает декоративность камня. Вторая отрицательно влияет на качество сырья.

По цвету мраморизованные известняки подразделяются на: светло-серые, серые, зеленые, коричневые, оранжевые, красные. По рисунку на: однородные, коралловые, пятнистые, полосчатые, брекчиевидные, пейзажные.

Полируемость находится в закономерной взаимосвязи с минералогическим составом, т.е. чем больше глинистого материала, тем качество полируемости хуже и наоборот. В результате систематизации и анализа геологической информации о локализации мраморизованных известняков и изучения их декоративных свойств были выделены следующие разновидности: снежно-пейзажный, коралловый, руинный, пейзажный, ситцевый мрамор, ракушечный, брекчиевый, гороховый, веткообразный, строматолитовый, онколитовый, полосчатый, кохалонговый. Таким образом, мраморизованный известняк имеет широкий спектр декоративных разновидностей, для которых были выделены критерии оценки качества (табл. 1).

Цветной мраморизованный известняк – единственное камнесамоцветное сырье в Крыму, которое представляет промышленный интерес для камнерезной отрасли. Теоретически, его запасы не ограничены, т.к. мраморизованные известняки слагают большую часть Горного Крыма. Вместе с тем, добыча мраморизованного известняка в настоящее время ведется на многих месторождениях и этого вполне достаточно, для того чтобы рынок камнесамоцветного сырья начал развиваться. Декоративные свойства и доступность для изучения, а также благоприятные технологические возможности для художественной обработки, позволяют говорить о больших перспективах этого камня в качестве камнесамоцветного сырья.

Согласно классификации изучаемых объектов камнесамоцветного сырья по запасам декоративные мраморизованные известняки Крыма относятся к третьей группе геологических объектов с объемом камнесамоцветного сырья свыше 500 т. Объекты мраморизованного известняка Крыма объединены одной геологической позицией – Главной Грядой Крымских гор. Разработка месторождений мраморизованного известняка ведется открытым способом по схеме взрыхления массива (взрывным способом) с последующей переработкой в дробильных установках и сортировкой по фракциям. Изучаемые геммологические объекты имеют различную геологическую изученность, что определило специфические методы подсчета запасов. Запасы декоративных разновидностей мраморизованных известняков Крыма приведены в табл. 2.

Таблица 1 - Критерии оценки качества цветного мраморизованного известняка Крыма

Сортовые группы	Размер	Форма	Степень полировки	Цвет	Рисунок	Трещиноватость	Структурное положение
I	От 5 см и выше	Обломки	Зеркальная	Светло-серый, красный, коричневый, оранжевый	Однородный; пейзажный	Без трещин	Массив Чатырдаг, с. Мраморное, массив Арагмыш, с. Грушевка
II	От 5 см и выше	Обломки	Зеркальная Хорошая Средняя	Темно-серый, коричневый	Полосчатый, пейзажный, концентрически-зональный, волнистый	Тонкие нитевидные трещины	Массив Чатырдаг, с. Мраморное, массив Караджа, г. Судак, Балаклава
III	От 5 см и выше	Обломки	Плохая	Темно-серый	Пятнистый, веткообразный	Тонкие нитевидные трещины	Массив Караджа, г. Судак
Коллекционный материал	От 3 до 15 см	Кристаллы, галька	-	Пейзажный, связанный с геологическими процессами	Узорчатый, однородный	Природные трещины, связанные с геологическими процессами	Массив Чатырдаг, с. Мраморное

Таблица 2 - Запасы мраморизованных известняков и декоративных разновидностей

Месторождение	А	Б	С <sub>1</sub>	С <sub>2</sub>	Всего тыс. м <sup>3</sup>	Прогнозные ресурсы тыс. м <sup>3</sup>
<b>Кадыковское:</b> Участок Кадыковский	1366,0	3354,0	4226,0	-	8946,0	447,3
Участок Западно-Кадыковский	18244,0	22069,0	4352,0	-	44665,0	4466,5
Псилерахи	17213,0	13843,0	3650,0	-	34716,0	347,0
Караньское	-	156578,0	121913,0	33828,0	312319,0	-
Суворовское	2350,0	2940,0	2370,0	-	7660,0	-
<b>Балаклавское:</b> Восточный участок	10739,0	10114,0	11423,0	-	32276,0	322,0
Западный участок	2818,0	7034,0	8982,0	-	18834,0	188,0
Месторождение горы Гасфорт	-	-	42600,0	48366,0	90966,0	9096,0
<b>Агармыш:</b> Малый Агармыш	-	-	227300,0	207200,0	434500,0	4345,0
Маленький Агармыш	80500,0	-	20300,0	-	100800,0	1008,0

Выявление закономерностей распространения мраморизованных известняков в пределах Горного Крыма – одна из фундаментальных задач в геологии, позволяющая воссоздать условия их формирования, что в свою очередь, обеспечит надежность поисково-оценочных работ в регионе. На основании изучения вещественного и химического состава выделенных генетических типов, а также их условий залегания был установлен следующий фациальный ряд:

-Барьерные коралловые рифы – коралловые мраморизованные известняки;

-Карстовые провалы – кластогенные известняки (биокластические и брекчиевидные);

-Глубоководная морская зона – светло-серые криптогенные мраморизованные известняки;

-Приливно-отливная полоса – темно-серые фитогенные известняки.

Коралловые мраморизованные известняки (барьерные коралловые рифы) изучались в северо-западной части горы Чатырдаг, где ведутся разработки открытым способом (карьер Мраморный (месторождение Биюк-Янкойское, с. Мраморное). Выходы коралловых мраморизованных известняков встречаются

эпизодически в северной части карьера. Аналогичные образования наблюдаются и на некоторых Балаклавских щебеночных карьерах, где они также образуют небольшие выходы. Данная разновидность формировалась в несколько этапов: вначале происходило формирование коралловых рифов. Затем они разрушались и накапливались в пределах коралловых построек совместно с глинисто-карбонатным материалом. После этого, происходила раскристаллизация накопившихся осадков и их цементация, а затем, образовывались микрожеоды нескольких генераций из гидротермальных растворов.

Кластогенные мраморизованные известняки (карстовые провалы) в генетическом отношении подразделяется на брекчиевидные и биокластические фациальные разновидности.

*Брекчиевидные известняки* – продукты разрушения коралловых построек. Они характеризуются обломками мраморизованных известняков различного цвета, а также, кораллов и раковин. Обломки кораллов достигают больших размеров (от 3 до 10 см), что указывает на близость коралловой постройки (зона рифовой осыпи). Некоторые разновидности брекчиевидных известняков наблюдаются в трещинах и древних карстовых провалах, которые встречаются на карьере Мраморный (месторождение Биюк-Янкойское).

*Известняки биокластические* образуются в результате разрушения и перемыыва более древних известняков и механической обработки скелетов известняковых организмов. Раковины и их обломки подвергаются механической обработке в зоне прибоя, волнений, в результате приливно-отливных течений, и в той или иной степени окатываются. Раковины измельчаются илоедами.

Светло-серым криптогенным мраморизованным известнякам (глубоководная морская зона) свойственно ритмическое переслаивание обломочных известняков и пелитовых слоев; пласты известняков прослеживаются на большие расстояния, не меняясь по мощности, и имеют резко выраженную нижнюю границу, сортированность от крупнозернистой в основании до тонкозернистой в кровле, а также, неотчетливую верхнюю границу. Детрит, слагающий известняки, в большинстве своем представлен, главным образом, мелководными бентосными формами. Известковый детрит образовывался в рифах, откуда он эпизодически выносился в окружающий бассейн турбидитными потоками. Отметим, что пелитоморфные известняки представляют собой широко распространенные, большой мощности отложения, в главных своих чертах и по строению напоминающие собой некарбонатный флиш; они образуют турбидитные конусы выноса, расходящиеся от специфических рифовых построек или карбонатных платформ. Они являются исключением из общего правила, согласно которому карбонаты представляют собой продукт мелководного осадконакопления, хотя, материал, слагающий их, накапливался в мелководной обстановке.

Фитогенные известняки (приливно-отливная полоса) подразделяются на *строматолитовые и водорослевые известняки*.

*Строматолитовые известняки* - это фация, состоящая, главным образом, из карбонатных илов. Обилие строматолитов, водорослевая слоистость, в сово-

купности с трещинами усыхания и другими подобными текстурами, делают очевидным тот факт, что эти известняки отлагались в очень мелководной обстановке, некоторые из них образовались в условиях приливно-отливной равнины и были подвержены чередованию процессов затопления и осушения [3]. Эта обстановка характеризуется разнообразием типов карбонатных пород и осадочных текстур [2]. Действительно, приливно-отливная равнина является местом накопления илов, а в районах с аридным климатом – областью пересыщенных солью вод. Аномально высокая соленость подавляет деятельность зоопланктонного бентоса, который в противном случае разрушает водорослевой покров и препятствует росту строматолитов. Таким же образом, в приливных равнинах засушливых районов существуют условия, благоприятные для образования известняков.

Строматолиты довольно широко развиты в Европейской части региона. Мезозойские строматолиты больше тяготеют к южной части региона: Польша, Германия, Франция, Италия, Греция, Болгария и Великобритания [6]. Впервые, строматолиты в Украине были отмечены на массиве Караджа Судакского синклинория.

*Водорослевые известняки* встречаются в районе п. Новый Свет и г. Судак. Они образуют рифы, в виде мыса Капчик, который резко выступает в море, при относительно небольшом поперечном размере. Мыс четко определяется в рельефе местности. Он прослеживается в сторону континента, с расширением в мощности. Одним из важных породообразующих факторов данной разновидности являются водоросли. Твердый карбонат, отлагающийся благодаря жизнедеятельности водорослей, осаждается из раствора при фотосинтезе. Таким же образом, карбонат кальция отлагается внутри клеток и на стенках некоторых водорослей. Поэтому, твердый осадок является результатом выделения углекислого кальция водорослями из воды, в которой они обитают. Известь выделяется в виде мелких, субмикроскопических отдельных кристалликов, которые соединяются в сгустковые скопления и образуют плотные массы. Морские водоросли обитают на глубине менее 60 м, не заходя глубже коралловой зоны (284 м), и подвергаются раздроблению и промыванию волнами и течениями [4].

### **Выводы.**

Как показали результаты исследований, декоративные разновидности верхнеюрских мраморизованных известняков Крыма представлены криптогенными, кластогенными, коралловыми и фитогенными генетическими типами, формирование которых происходило на фоне общего поднятия шельфовой зоны и, как результат, физико-химического разрушения барьерных рифов с последующей цементацией обломочного материала.

Декоративные свойства мраморизованных известняков (колористика, рисунок и полируемость) обусловлены наличием глинистых минералов, дисперсных примесей Fe и Mn, распределением трещиноватости и степенью замещения органических остатков.



Мраморизованные известняки, впервые выделенные в пределах массива Караджа Судакского синклиория, по совокупности признаков (состав, характер слоистости, форма отдельности, текстурно-структурные особенности) определены как фитогенные образования, формирующие генетический ряд: известковые водоросли, строматолиты и онколиты.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов П.Н. Особенности минералого-петрографического состава кимберлитов трубки Лорелей (Ангола) / Баранов П.Н., Вунда Т.М., Матюшкина О.П. - Научный вестник НГУ. - 2009. - № 8. - С. 41-45.
2. Васильев Е.К. Рентгенографический определитель карбонатов / Е.К. Васильев, Н.П. Васильева. - Новосибирск: Наука, 1980. - 144 с.
3. Дубатолов В.Н. Известковые водоросли и строматолиты (систематика, биостратиграфия, фациальный анализ) / В.Н. Дубатолов, В.А. Москаленко - Н.: Наука, 1988. - 232 с.
4. Крылов И.Н. Столчатые ветвящиеся строматолиты рифейских отложений Южного Урала и их значение для стратиграфии верхнего докембрия / Крылов И.Н. - М.: Наука, 1963. - 133 с.
5. Макарихин В. В. Фитогенные постройки и корреляция разрезов раннего докембрия (восточная часть Балтийского щита) / В.В. Макарихин, П.В. Медведев. - СПб., 1998. - с. 38-40. - (Осадочные формации докембрия и их рудоносность).
6. Семихатов М.А. Динамика систематического разнообразия рифейских и вендских строматолитов Северной Евразии / М.А. Семихатов, М.Е. Раабен. - 1993. - с. 3-12. - (Стратиграфия. Геол. Корреляция; т. 1; № 2).
7. Komar V.A. Classification of microstructures of the upper Precambrian stromatolites / Komar V.A. - J. Himalayan Geology, 1989. V. 13. - p. 229-238. - (V. 13).

#### REFERENCES

1. Baranov P.N., Vunda T.M. and Matjushkina O.P. (2009). «Features of mineral-petrographical composition of the kymberlytov tube Loreley (Angola)», *Naukovyi visnyk NGU, no. 7, hh. 41-45*.
2. Vasylyjev E.K. and Vasylyjeva N.P. (1980), *Rentgenographicheskij opredelytel karbonatov* [Sciagraphy determinant of carbonates], Nauka, Novosybirsk, USSR.
3. Dubolatov V.N. and Moskalenko V.A. (1988) *Izvestkovije vodorosli i stromatolity (systematyka, biostratygraphija, fatsialnyj analiz)* [Lime water-plants and stromatolyties (systematization, biostratygraphic, fasyal analysis)], Nauka, Moscow, USSR.
4. Krylov I.N. (1963). *Stolbchatyje vetvjashchyjesja stromatolytiryfejskih otlozenij Juznogo Urala i ih znachenije dlja stratygrafii verhnego dokembrija* [Posted branching out stromatolyty of ryfeyskykh deposits of South Ural and their value for stratygrafy overhead dokembry], Nauka, Moscow, 133 pp.
5. Makarykhyn V.V. and Medvedev P.V. «Fytogen buildings and correlation of cuts of early dokembryya (east part of the Baltic shield)», *Sankt-Peterburg*, pp. 38-40. - (Sedimentary structures of dokembryya and their ore-bearing)
6. Semyhatov M.A. and Raaben M.E. (1993) «Dynamics of systematic variety of ryfeyskykh and vendskykh stromatolytov of North Eurasia», pp. 3-12. - (Stratygrafyya. Geol. Correlation; т. 1; № 2).
7. Komar V.A. Classification of microstructures of the upper Precambrian stromatolites / Komar V.A. - J. Himalayan Geology, 1989. V. 13. - p. 229-238. - (V. 13).

#### Об авторе

**Матюшкина Оксана Петровна**, аспирант кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет» Министерства образования и науки Украины (ГБУЗ «НГУ»), Днепропетровск, Украина, [oksana\\_matushkina@mail.ru](mailto:oksana_matushkina@mail.ru)

#### About the author

**Matyushkina Oksana Petrovna**, Doctoral student, State Higher Educational Institution "National Mining University" (SHEI «NMU»), Department of Geology and mineral exploration, Doctoral student of Department of Geology and mineral exploration, Dnepropetrovsk, Ukraine, [oksana\\_matushkina@mail.ru](mailto:oksana_matushkina@mail.ru).

**Анотація.** Виявлення закономірностей поширення мармурованих вапняків у межах Гірського Криму – одна з фундаментальних задач у регіональній геології, що дозволяє відтворити умови їх формування, що, в свою чергу, забезпечить надійність пошуково-оціночних робіт на декоративне каміння. У роботі застосовано методику досліджень, що містить узагальнення геологічної інформації щодо мармурованих вапняків світу та моделювання результатів гемологічних досліджень з урахуванням генетичних особливостей формування бар'єрних рифів. Декоративні різновиди верхньоюрських мармурованих вапняків Криму представлені криптогенними, кластогенними, кораловими, органогенно-уламковими і фітогенними генетичними типами, формування яких відбувалося на тлі загального підняття шельфової зони і, як результат, фізико-хімічного руйнування бар'єрних рифів з подальшою цементацією уламкового матеріалу. Результати проведених досліджень дозволили розробити схему розчленування та кореляції мезозойських карбонатних товщ Криму, а також геолого-промислові критерії оцінки якості декоративних різновидів мармурованих вапняків.

**Ключові слова:** мармуровані вапняки, строматоліти, онколіти, вапняні водорості

**Abstract.** Revealing of laws of distribution for marbled limestones in Rocky Crimea is one of the fundamental problems in regional geology, which allows to reconstruct conditions of their formation, which, in its turn, allow to ensure the reliability of prospecting and evaluation works for decorative stones. We used such research methods as generalization of geological information on marbled limestone all over the world and simulation the results of gemological researches considering genetic peculiarities of barrier reefs formation. Ornamental varieties of Crimean Upper Jurassic marbled limestones are presented by cryptogenic, clastogenic, coral, and organo-clastic phytogenic genetic types. Its formation took place on the background of general uplift of the shelf zone and, as a result, the physical and chemical disintegration of the barrier reef with further cementation of sediments. The results of researches allowed us to develop a scheme for subdivision and correlation of Crimean Mesozoic carbonate strata, and to develop the geological and industrial quality criteria for evaluation of marbled limestone ornamental varieties.

**Keywords:** marbled limestones, stromatolites oncolites, calcareous algae

*Стаття поступила в редакцію 15.03.2013*

*Рекомендовано к публикации д-ром геол. наук П.Н. Барановым*

УДК 622.411.332.001.57

**А.Б. Бокий**, аспирант  
(ДВУЗ «ДонНТУ»)

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ**

**А.Б. Бокій**, аспірант  
(ДВНЗ «ДонНТУ»)

**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВИЙМКОВИХ  
ДІЛЯНОК ВУГІЛЬНИХ ШАХТ**

**A.B. Boki**y, Doctoral student  
(SHEI “NMU”)

**ESTIMATION OF ENVIROMENT-FRIENDLY OPERATION OF THE  
WORKING AREAS IN THE COAL MINES**

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы экологической оценки функционирования угольных шахт. Установлены закономерности изменения средних значений метанообильности выемочного участка в квазистационарных периодах динамики развития вентиляционной системы с учетом применения различных средств дегазации. На основании установленных закономерностей предложен критерий комплексной оценки экологичности высокопроизводительных выемочных участков угольных шахт, включающий фактическую метанообильность участка, объем метана, капируемого средствами дегазации, и концентрацию на исходящей струе воздуха. Предложена методика определения этого критерия в условиях шахт, ведущих добычу угля и метана.

**Ключевые слова:** шахтный метан, экологичность, дегазация выемочных участков, вакуумирование, воздухораспределение.

Экологическая безопасность горного производства (в узком смысле – влияние на состояние окружающей среды – заменяется понятием «экологичность») напрямую зависит от метанообильности шахт и мер, принимаемых по сокращению эмиссии метана в атмосферу. От эффективности таких мер зависит как уровень безопасности ведения горных работ, так и уменьшение парникового эффекта (решения Киотского протокола); попутным, и достаточно весомым, является эффект от реализации утилизируемого метана, как достаточно дешевого альтернативного вида топлива.

В решении задач повышения экологичности горного производства важное значение принадлежит шахтной вентиляции. Задачами вентиляционной системы угольной шахты являются: обеспечение на рабочих местах нормативных значений вредностей технологического характера; предотвращение возникновения взрывоопасных концентраций метана; обеспечение минимального выброса вредных веществ в атмосферу.