

## ОСОБЕННОСТИ ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ И ОТБОРА КАМНЕСАМОЦВЕТНОГО СЫРЬЯ ПРОЯВЛЕНИЙ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ УКРАИНЫ

*П.Н. Баранов, Л.И. Цоцко, С.В. Шевченко, Государственный ВУЗ  
«Национальный горный университет», Украина*

Рассмотрена проблема добычи (отбора) цветных камней и особенностей подсчета их запасов с привлечением результатов исследований геологических объектов с камнесамоцветным сырьем в юго-восточной части Украины.

Цветные камни являются не только незаменимым экологически чистым материалом и ювелирным сырьем, но и перспективным экспортно-импортным товаром. Уровень объемов добычи и переработки камнесамоцветного сырья в Украине не отвечает тем природным запасам, которыми обладает страна. Неполное удовлетворение потребностей в камнесамоцветном сырье вызвано недостаточным вниманием к проблемам разработки месторождений и проявлений цветных камней и несовершенством технологии ведения добычных работ.

Методы добычи и оценки камнесамоцветного сырья разработаны и освещены в специальной литературе недостаточно, опубликованы частные рекомендации для некоторых видов камней, которые используются как техническое сырье (горный хрусталь, алмаз, агат и т.д.) [1-3]. Специфика отбора цветных камней заключается в том, что даже небольшое по площади и запасам проявление часто имеет геммологическую ценность, т.к. служит источником качественного коллекционного сырья или материала для авторских работ.

На площади исследований промышленные месторождения цветных камней не выявлены, все виды сырья могут добываться попутно с основным полезным ископаемым [4, 5]. Комплексная разработка камнесамоцветного сырья на карьерах сегодня не проводится, декоративные разновидности чаще всего остаются в отвалах, дробятся на щебень и используются как стройматериалы. После проведения взрывных работ по добыче основного полезного компонента на карьерах образуется широкий спектр пород с разными габаритными размерами и формой, пригодный для отбора декоративных образцов. Для исследуемых проявлений камнесамоцветного сырья юго-восточной части Украины в Геммологическом центре Государственного ВНЗ «НГУ» разработана классификация согласно стадиям эксплуатации и геологического изучения объектов недр:

- отработанные месторождения (карьеры);
- разрабатываемые месторождения (карьеры), где цветные камни добываются попутно;
- месторождения (проявления) на стадии поисково-оценочных работ;
- естественные обнажения с единичными находками образцов цветного камня, памятники природы.

Учитывая опыт предыдущих работ по изучению геологических объектов с камнесамоцветным сырьем, для всех исследуемых проявлений составлены коллекции декоративных разновидностей, разработаны геолого-промышленные критерии оценки качества и методика их отбора.

**1. Методика отбора камнесамоцветного сырья на разрабатываемых месторождениях** (Биук-Янкойское, Токовское, Горишнеплавнинское, Балка Большого Лагера) определяется следующими этапами:

- Селективный отбор декоративных разновидностей из горной массы, полученной в результате взрывных работ при добыче основного полезного ископаемого. Отбор проводится согласно критериям качества, разработанным при предварительном геммологическом изучении сырья месторождения (проявления). Отобранный материал накапливается в специально отведенных местах для временного хранения, где происходит сортировка образцов, загрузка их в ящики, маркирование и складирование.

- Выявление негабаритов пород с декоративными характеристиками и их перемещение на площадку накопления в зоне складирования.

- Специализированные методы добычи декоративного сырья из некондиционных технологических блоков, забоя и стенок карьера:

- бурение негабаритов трубчатыми сверлами большого диаметра;
- бурение забоя и стенок карьера трубчатыми сверлами большого диаметра (100, 150, 200, 250 мм).

Извлечение образцов с заданными размерами, формой и определенными художественно-декоративными характеристиками также возможно из пород, выбуренных из массива (стенок карьера) или отдельных негабаритов. Осуществление специального отбора декоративного сырья целесообразно выполнять с помощью облегченных (портативных) буровых станков кернового бурения.

Размер габаритных глыб, которые могут быть обработаны, определяется техническими возможностями погрузочных и доставочных машин [6, 7]. Вся горная масса с большими размерами, подлежит вторичному дроблению или переходит в разряд потерь. Образование негабаритных глыб чаще всего связано с неэффективным ведением буровзрывных работ или сложной геоморфологической структурой массива (высокая слоистость, складчатость, непостоянный состав и прочность и т.п.). Осуществление отбора декоративного сырья путем бурения забоя и стенок уступов целесообразно выполнять с помощью облегченных (портативных) буровых станков кернового бурения. Для выбуривания керна в твердых породах используют машины кернового бурения повышенной производительности с компактными и надежными комплектующими, пригодными для продолжительной эксплуатации.

## **2. Методика отбора камнесамоцветного сырья на отработанных и законсервированных месторождениях (Елисеевское, Токовское, Тритузенское):**

- Извлечение декоративного каменного материала, его сортировка и складирование.
- Специализированные методы добычи из забоя, стенок карьера и негабаритов:
  - бурение негабаритов трубчатыми сверлами большого диаметра;
  - бурение забоя и стенок карьера трубчатыми сверлами большого диаметра (100, 150, 200, 250 мм).

## **3. Добыча камнесамоцветного сырья на разведанных участках (Залиманский, Новопсковский).**

Вмещающими породами декоративных разновидностей окаменелого дерева являются рыхлые пески с незначительным содержанием глины. Для сохранения целостности образцов (от этого зависит их стоимость) добыча может осуществляться двумя способами:

- ручной – с применением кирки, лопаты и других подручных средств;
- механизированный – с применением бульдозера, гидропомпы, специальной техники, оборудованной пневмомолотом.

## **4. Отбор образцов цветных камней в естественных обнажениях (Залиманское, Новопсковское, Осиновское, Донцовское, Хворостянское, Веселовское, Конское, Григорьевское, Каракубское).**

Для получения материала лучшей сохранности с минимальным количеством механических повреждений важны не только методы, но и способы отбора образцов цветных камней. В практике работ используются в основном ручные способы. При систематической добыче значительных объемов декоративных разновидностей возможно применение механических средств.

При использовании ручного способа каменный материал отбирается с применением простейшего инструмента – молотков, зубил, клиньев, кувалд, лопат и т.д. Этот способ важен по целому ряду причин. Один из главных – хрупкость материала и его нестойкость к механическим повреждениям. К положительным факторам относится и возможность регулирования размеров и формы образцов с получением камней оптимальных размеров с хорошими декоративными характеристиками. Применение ручных методов отбора в целом снижает потери декоративного материала и значительно уменьшает отходы в связи с возможностью уже в полевых условиях учитывать естественную трещиноватость, отдельность декоративных горных пород и спайность минералов.

Сбор образцов окаменелого дерева на дневной поверхности из рыхлых отложений – россыпей и развалов, в аллювии рек, на рудных складах и эксплуатирующихся отвалах, законсервированных или отработанных месторождений. Этот метод наименее трудоемкий, но может использоваться только сезонно.

Подсчет запасов является основой для проведения дальнейших расчетов экономической и финансовой оценки месторождения. Запасами месторождения называют количество полезного ископаемого, которое находится в недрах и оцененное по результатам геологоразведочных работ. К ресурсам относится количество сырья, оцененное приблизительно (прогнозируемое). Сравнение месторождений по запасам имеет смысл, если сопоставляются месторождения одного полезного ископаемого. Для камнесамоцветного сырья обычно определяются прогнозные ресурсы, которые не сопоставимы с запасами других видов цветных камней, т.к. имеют свою стоимость на рынке. Запасы цветных камней важны в любом количестве. Отдельная категория цветных камней, которая может быть найдена на месторождении – это случайные образцы. Иногда такие находки играют большую роль на мировом рынке, т.к. благодаря своей редкости и уникальности могут иметь очень высокую стоимость.

Методика подсчета запасов декоративных разновидностей на объектах недр с камнесамоцветным сырьем имеет свои особенности. Проявления цветных камней характеризуются разнообразием генезиса, состава, условий залегания и, вследствие этого, количеством запасов. Группирование проявлений цветных камней по распределению полезного компонента в минеральных телах имеет такой вид:

- гнездовое, резко неравномерное, прерывчатое (изолированные минерализованные пустоты);
- вкрапленное, неравномерное с участками концентрации (вкрапление, прожилки, миндалины и другие мелкие обособления);
- сплошное, прерывчатое и непрерывное (большие обособления, которые составляют полностью или частично минерализованные тела).

В Геммологическом центре Государственного ВНЗ «НГУ» разработана методика подсчета запасов камнесамоцветного сырья для следующих категорий месторождений.

**1. Методика подсчета запасов на разрабатываемых месторождениях**, где камнесамоцветное сырье отбирается попутно (Биюк-Янкойское, Горишнеплавнинское, Балка Большого Лагеря).

На каждом геологическом объекте с камнесамоцветным сырьем проводят предварительные работы по изучению декоративных разновидностей. Селективный отбор, добыча из некондиционных блоков и оценка ресурсов декоративных разновидностей осуществляется оперативно, не нарушая план добычи основного полезного ископаемого.

Методика состоит из следующих этапов:

- Проведение осмотра горной массы и стенок карьера после каждого взрыва.
- Селективный отбор образцов и их накопление в специально отведенном месте на площади карьера (временные склады).
- Изучение распределения отобранных образцов с определенными технологическими характеристиками на площади карьера и в некондиционных блоках.
- Обозначение результатов изучения на карте (схеме), оконтуривание и подсчет ресурсов.
- Промышленный отбор и складирование цветных камней в отведенных местах.
- Подсчет запасов камнесамоцветного сырья в твердом теле и на временных складах.

**2. Методика подсчета запасов на отработанных и законсервированных месторождениях** (Елисеевское, Токовское, Тритузненское). Запасы камнесамоцветного сырья определяются на обнажениях и отвалах недействующих карьеров согласно следующим этапам:

- Изучение структуры карьера и выходов камнесамоцветного сырья.
- Отбор образцов цветных камней из коренных пород и отвалов.
- Привязка отобранных образцов к структуре карьера.
- Определение геммологических характеристик сырья.
- Оконтуривание участков с декоративным сырьем на площади карьера.
- Подсчет запасов.

**3. Методика подсчета запасов на стадии поисково-оценочных геологоразведочных работ** (проявления окаменелого дерева Залиман, Новопсковское). Предварительный подсчет запасов осуществляется с целью оценки возможного промышленного значения выявленных проявлений, отбраковки проявлений, которые не представляют интереса для промышленности и выбор объектов для проведения разведки согласно следующим этапам:

- Полевые работы.
- Оценка качества сырья согласно ТУ.
- Подсчет запасы по категориям  $C_1$  и  $C_2$ .
- Проведение начальной (предыдущей) геолого-экономической оценки.
- Составление технико-экономических соображений (ТЭС) и геологического отчета.

**4. Метод подсчета запасов при случайных находках в естественных обнажениях** осуществляется согласно следующим этапам:

- Выбор времени года и подготовка к полевым работам.
- Отбор образцов цветных камней и их геммологическая оценка.
- Определение предварительных ресурсов цветного камней и их научно-информационного значения.

Выбор способа подсчета зависит от геологических особенностей месторождения и методов разведки.

Величина общих запасов не принадлежит к числу факторов, которые необходимо оценивать по возможности точнее, целесообразно определить весь комплекс полезных ископаемых месторождения и объем имеющихся ресурсов, которые позволяют организовать рентабельное производство. При разработке месторождения важно не только общее количество запасов сырья, но и его распределение в пределах месторождения – количество, форма, размеры тел, их расположение и условия залегания. На отработанных и разрабатываемых месторождениях (где сырье добывается попутно) строение рудного тела имеет меньшее влияние на себестоимость добычи камнесамоцветного сырья. В этом случае имеют значение геологические условия залегания основного полезного ископаемого, которое может содержать цветные камни. Чем выше стоимость сырья на мировом рынке, тем более детальным будет геологическое изучение объекта.

Рациональное использование цветных камней является в настоящее время одной из наиболее актуальных задач для современной экономики и горной науки. Обобщение опыта оценки объектов недр с камнесамоцветным сырьем стало основанием для разработки в Геммологическом центре ДВНЗ «НГУ» классификации объектов недр с камнесамоцветным сырьем юго-восточной части Украины за запасами, в которой выделены четыре группы:

- 1) с промышленными запасами, на базе которых могут работать предприятия (более 500 т);
- 2) с незначительными запасами, на базе которых работают предприятия малого и среднего бизнеса (до 500 т);
- 3) участки с небольшими или единичными находками цветных камней (качественное сырье) для изготовления авторских работ или формирования коллекций;
- 4) уникальные обнажения цветных камней (памятники природы), которые имеют статус научно-просветительских объектов.

По степени геологического изучения объекты недр с камнесамоцветным сырьем делятся на такие группы:

1. Разведанные (доказанные) запасы – объемы, количество, технологические свойства, горно-геологические, гидрогеологические условия изучены с достаточной полнотой для добычи.
2. Предварительно разведанные (вероятные) запасы – объемы, количество, технологические свойства, горно-геологические, гидрогеологические условия изучены с полнотой, достаточной для определения промышленного значения объекта.
3. Перспективные ресурсы – объемы цветных камней количественно оценены по результатам комплексного изучения проявлений в пределах продуктивных площадей с известными месторождениями определенного геолого-промышленного типа.
4. Прогнозные ресурсы – объемы цветных камней, учитывающие потенциальную возможность формирования месторождений определенных геолого-промышленных типов, которое основывается на положительных стратиграфических, литологических, тектонических, минералогических, палеогеографических и других предпосылках, установленных в пределах перспективных площадей, где промышленные месторождения еще не открыты.

Географо-экономические условия эксплуатации месторождения – самые важные факторы, которые определяющие затраты на создание инфраструктуры, а также горных предприятий

[8]. В условиях Украины нет потребности в значительных вложениях средств в создание инфраструктуры, что позволяет осваивать не только крупные месторождения, где цветные камни добываются попутно, но и небольшие обнажения с качественным сырьем.

#### Список литературы

1. Киевленко Е.Я. Поиски и оценка месторождений драгоценных и поделочных камней. – М.: Недра, 1980. – 166 с.
2. Дроздов В.П., Комов И.Л., Воробьев Е.И. Поиски и оценка месторождений пьезооптического и камнесамоцветного сырья. – М.: Недра, 1986. – 224 с.
3. Петров В.П. Драгоценный и поделочный камень как полезное ископаемое // Драгоценные и цветные камни как полезное ископаемое. – М.: Наука, 1974. – С.16-35.
4. Нестеровский В.А. К вопросу о попутной добыче камнесамоцветного сырья в горнодобывающих регионах Украины // Науковий вісник НГУ. – 2003. – № 9. – С. 62-63.
5. Баранов П.Н., Шевченко С.В. Камнесамоцветное сырье Украины // Горный журнал. – 2005. – № 8. – С. 39-43.
6. Бака М.Т., Кузьменко О.Х., Савченко Л.С. Видобування природного каменю. – К.: Наукова думка, 1993. – 348 с.
7. Зрелова Т.Ф. Перспективы управления декоративными свойствами природного камня. Совершенствование технологии, механизации и организации горных работ на карьерах. – М.: МГИ, 1985. – С. 166-170.
8. Основи економічної геології / М.М. Коржнев, В.А. Михайлов, В.С. Міщенко та ін. – Київ: «Логос», 2006. – 223 с.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ЮРСКИХ КАРБОНАТНЫХ ФАЦИЙ В КРЫМУ

*О.П. Матюшкина, Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», Украина*

Рассмотрены генетические аспекты юрских мраморизованных известняков в пределах Горного Крыма. Выделены фациальные разновидности известняков, с учетом условий их накопления в прибрежно-морских и морских обстановок.

### **Геологическая позиция мраморизованных известняков в структуре Крыма.**

Мраморизованные известняки Крыма являются частью верхнеюрского известково-мергелистого комплекса. Верхний отдел юрской системы характеризуется сильной изменчивостью фаций, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Он представлен преимущественно карбонатными и в меньшей мере обломочными породами. Верхнеюрскими осадками сложены все плато и вершины Крымских гор от г. Балаклавы до г. Феодосии. Толща отложений верхней юры повсюду трансгрессивно перекрывает размытую поверхность более древних пород, отделяясь от них резким несогласием. Лишь в районе Судака они согласно и без перерыва сменяют среднеюрские. Кроме того, в самой толще верхней юры установлено два несогласия, которые фиксируются на больших территориях, за исключением области Судакской синклинали. Первое несогласие между келловейскими и оксфордскими, а второе — между лузитанскими и кимериджскими напластованиями. Поэтому - во многих районах наблюдается выпадение отдельных стратиграфических подразделений. Состав и мощность отложений верхнего отдела юры в Крыму определяется его тектонической структурой.

В юго-западной и центральной частях горного Крыма верхняя юра сложена конгломератами, слоистыми и рифовыми известняками, к которым приурочены местами флишеидные пачки песчано-глинистых пород.

В районе Старого Крыма к верхней юре относится Байраклинская свита, которая представлена крупногалечниковыми конгломератами. Галька различных размеров состоит из хорошо окатанных пермских, триасовых и лейасовых известняков, эскиординских песчаников, диоритов, кварца и других пород и минералов.