

## Анализ минерально-сырьевой базы камнесамоцветного сырья России и пути ее развития

И.В.КОВАЛЕНКО, Т.Г.КОСТЕЛОВА (ВНИИСИМС)

Цветные камни — это группа нерудных полезных ископаемых, декоративные качества которых позволяют использовать их в ювелирном деле или для производства художественно-камнерезных изделий прикладного характера. В данную группу входят минералы, моно- и полиминеральные агрегаты, биогенные образования, модифицированные природные камни.

К 90-м годам XX столетия подразделениями Министерства геологии СССР была сформирована минерально-сырьевая база цветных камней Российской Федерации, в которой к настоящему времени госбалансом по 26 видам самоцветов учтено 105 месторождений. Среди них: 24 месторождения ювелирных камней (аметист, берилл, благородные корунд и опал, демантоид, изумруд, турмалин, хризолит, хромдиопсид), 52 — ювелирно-поделочных (агат, амазонит, жадеит, лазурит, нефрит, переливт, родонит, сердолик, халцедон, чароит, янтарь), 29 — поделочных (анортозит, гипс поделочный, обсидиан, оникс мраморный, офикальцит, серпентинит, яшма), одно месторождение коллекционного граната. При этом на ювелирные камни приходится около 4% от общих запасов камнесамоцветного сырья, ювелирно-поделочные — 58%, поделочные — 38%. В последние годы были открыты и ставились на учет только месторождения ювелирно-поделочных камней (нефрит, серпентинит, офикальцит). В составе минерально-сырьевой базы России отсутствуют месторождения таких дефицитных самоцветов, как александрит, бирюза, топаз, хризопраз, шпинель и другие, хотя предпосылки для их поиска имеются.

Данные о движении запасов цветных камней за 10 лет (табл. 1) свидетельствуют о том, что в постоянной разработке находятся месторождения турмалина, янтара и нефрита. В последние 6 лет разрабатывается Борусское месторождение жадеита, 2 последних года — поделочного гипса. Следует обратить внимание на прекращение добычных работ на месторождении чароита. На берилловых, аметистовых, родонитовых, агатовых и сердоликовых объектах добычные работы в последние 7 лет не ведутся вовсе, а на месторождениях амазонита и коллекционного граната проводятся только при возникновении потребности в камне.

Оцененные ресурсы цветных камней, в частности ювелирного сырья, сконцентрированы преимущественно на Южном и Среднем Урале и в Южно-Сибирском регионе (рис. 1).

Роль камнесамоцветных провинций в концентрации прогнозных ресурсов заметно отличается и для отдельных самоцветов отражена на диаграммах (рис. 2). Для их построения использованы суммарные авторские и утвержденные прогнозныe ресурсы категорий  $P_1$   $P_2$  по всем камням за исключением демантоида и нефрита, для которых использованы только утвержденные прогнозныe ре-

сурсы. Анализ диаграмм показывает, что наибольшие перспективы для расширения минерально-сырьевой базы камнесамоцветного сырья имеют Уральская (IV), Енисейско-Алтае-Саянская (IX), Дальневосточная (XII), Корякско-Камчатская (XVI) провинции. Перспективными на поиски являются также слабо изученные территории таких регионов как Восточная Сибирь, Северо-Восток и Дальний Восток. На отдельные виды цветных камней, включая коллекционные разновидности, целесообразна переоценка Карело-Кольского региона.

Заметную роль в структуре минерально-сырьевой базы играет масштаб месторождений. Их ранжирование по объемам запасов сырья или кристаллосырья категорий В, С позволило выделить среди месторождений: уникальные, крупные, средние и мелкие. В табл. 2 приведено число таких месторождений по их масштабу.

Ранжированию подвергались все месторождения, как с балансовыми, так и предварительно оцененными, так называемыми, авторскими, запасами. В разряд уникальных попадают только месторождения хромдиопсида, чароита, янтара; крупных: 2 — аметиста, по 1 — хризолита, турмалина, амазонита, жадеита, по 2 — лазурита и родонита, анортозита, 3 — яшмы. При этом роль уникальных и крупных месторождений в ресурсном потенциале цветных камней России не соизмерима с вкладом средних и мелких. Анализ распределения запасов цветных камней по месторождениям разной масштабности показывает, что 78—90% принадлежит ограниченному числу крупных и уникальных месторождений (табл. 3.). При значительном общем числе мелких месторождений их ресурсы составляют только первые проценты.

Данные об обеспеченности сырьем добывающих предприятий имеются лишь для некоторых месторождений. Так, срок обеспеченности добычи балансовыми запасами жадеита на месторождении Пусьерка составляет 9 лет, родонита на Корельском — 11 лет, сортового турмалина на Малханском — 14 лет, амазонита на Плоскогорском — 32 года, и только янтара на двух месторождениях в Калининградской области — 90 лет, нефрита на пяти месторождениях Бурятии — длительный период.

Геологоразведочные работы на цветные камни проводятся в настоящее время в весьма скромных объемах, хотя существует определенный потенциал для прироста запасов, в частности таких ограниченных камней как изумруд, александрит, благородный корунд, берилл и др. При этом следует отметить, что даже незначительное оживление поисково-оценочных работ в Карело-Кольском, Уральском, Восточно- и Южно-Сибирском регионах в конце 90-х годов прошедшего столетия дало прирост прогнозных ресурсов александрита, граната, берилла, хризолита, сподумена, агата, родонита и др. [1]. Из ювелирно-поделочных камней хорошие перспективы на обнаружение высокосор-

1. Движение запасов цветных камней (данные Государственного баланса запасов)

Камни	Месторождения	1993 г.	1994 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.
Янтарь	Пальмникенское										
	Приморское										
Турмалин	Малханское										
Чароит (Якутия)	Сиреневый камень										
Хромдиопсид	Инагли										
Нефрит	Кавоктинское										
	Оспинское										
	Горлыкгольское										
	Голубинское										
	Буромское										
	Глыба Д-7										
	Зун-Оспинское										
Жадеит	Борусское										
Берилл	Шерловогорское										
Аметист	Капаевское										
Гранат коллек- ционный	Синереченское										
Амазонит	Плоскогорское										
Родонит	Кургановское										
	Ирнимийское										
Яшма	Гора Полковник										
Агат	Западное										
Сердолик	Бурундинское										
Гипс	Егоршины Ямы										
	На Шуму										
	Федоровское										
	Яковлевское										

Примечание. 1. Добычные работы. 2. Месторождения цветных камней, поставленные на баланс в 2002—2003 гг.: гипс — Егоршины Ямы, На Шуму, Федоровское, Яковлевское, Денисовское, Одиновское; гранат коллекционный — Синереченское; жадеит — Уривок; нефрит — Поле Чудес, Хуша Гол; анортозит — Геранское; обсидиан — Носичанское; мраморный оникс — Ахметовское; халцедон — Джегута I; яшма — Луговское.

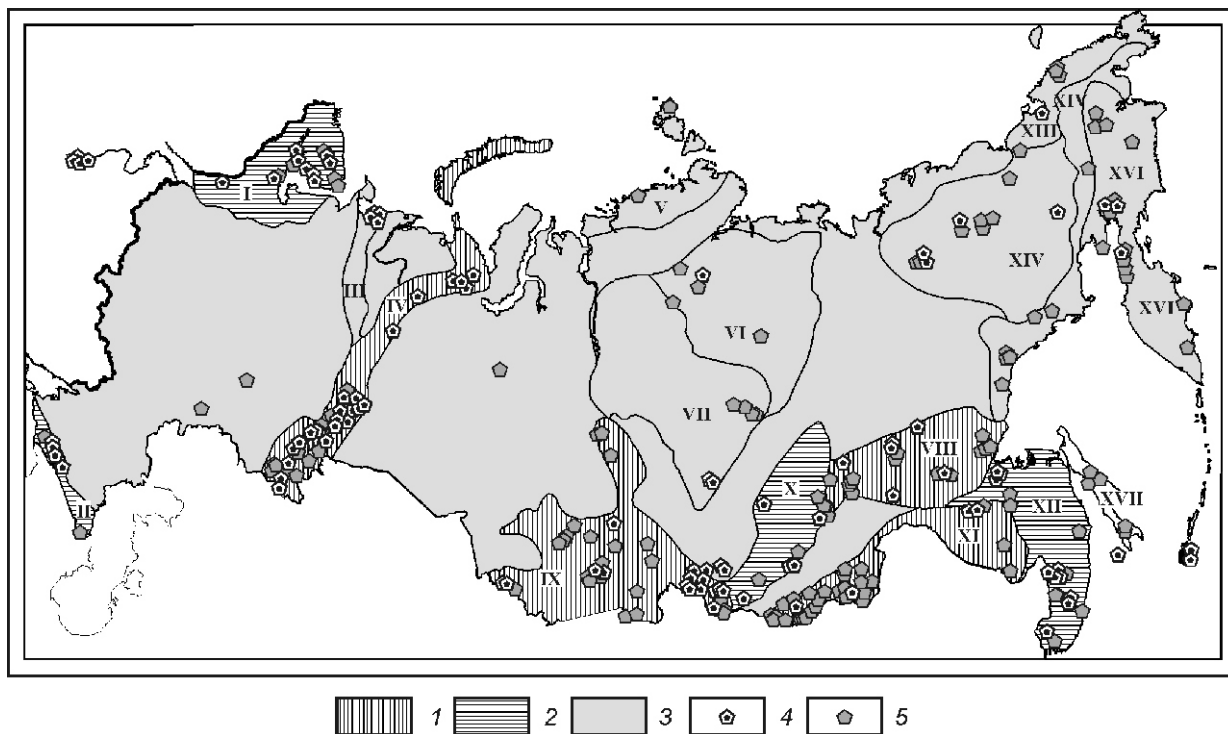
тного сырья имеют месторождения жадеита, лазурита, родонита, амазонита, агата, янтаря.

Краткий анализ рынка сбыта камнесамоцветного сырья показывает, что имеющиеся ресурсы могут обеспечить России ведущие позиции лишь по отдельным видам самоцветов. Прежде всего, это уральский демантоид, саянский нефрит, сибирские хромдиопсид и чароит. В случае возобновления геологоразведочных работ в Уральской

изумрудоносной полосе могут вернуться на мировой рынок российские изумруд и александрит.

I. Состояние минерально-сырьевой базы цветных камней Российской Федерации позволяет сделать следующие выводы:

1. Степень использования минерально-сырьевой базы камнесамоцветного сырья весьма низка. Из общего числа месторождений, числящихся на госбалансе, в стадии до-



**Рис. 1. Схема размещения месторождений и перспективных проявлений камнесамоцветного сырья:**

1 — месторождения; 2 — проявления; удельный вес провинций в минерально-сырьевой базе: 3 — высокий, 4 — средний, 5 — низкий; провинции: I — Карело-Кольская, II — Кавказская, IV — Пойхойско-Уральская, VI — Оленёкско-Анабарская, VIII — Алдано-Становая, IX — Енисейско-Алдано-Саянская, X — Забайкальская, XI — Монголо-Охотская, XII — Дальневосточная; области: III — Тиманская, V — Таймырская, VII — Тунгусская, XIII — Чукотская, XIV — Колымская, XV — Охотско-Чукотская, XVI — Корякско-Камчатская, XVII — Сахалинская

бычи находятся 25%, подготавливается к освоению 6%, числится в госрезерве 69%, в стадии разведки месторождений нет.

2. Практически по всем видам цветных камней отсутствует прирост запасов и прогнозных ресурсов.

3. В условиях добычи сырья без сопровождающих геологоразведочных работ происходит истощение минерально-сырьевой базы.

4. В минерально-сырьевой базе камнесамоцветного сырья России существует дефицит высокосортного сырья, особенно — ювелирных камней.

5. Данные об обеспеченности сырьем добывающих предприятий имеются лишь для единичных месторождений и оцениваются по турмалину, бериллу, жадеиту и другим высококонъюнктурным камням в сроки не более 10 лет.

6. Несовершенство существующей правовой базы недропользования применительно к камнесамоцветной отрасли делает возможными варварскую отработку месторождений, нелегальную добычу, обработку и реализацию цветных камней (изумруд, александрит, демантоид, амелист и др.), что приводит к ощутимым потерям государства.

7. Отмечается низкий уровень комплексного использования ресурсов месторождений.

8. Применяемые технологии извлечения, обогащения, сортировки, оценки качества и обработки камнесамоцветного сырья требуют модернизации.

В последнее десятилетие существенно сокращены тематические и геологоразведочные работы на камнесамоцветное сырье. Поэтому большинство сведений об объектах

цветных камней устарело. Таким образом, необходимо возобновление работ по ревизии и переоценке имеющейся минерально-сырьевой базы, как на локальном, так и региональном уровнях.

Исходя из анализа современной ситуации в камнесамоцветной подотрасли, следует сосредоточить усилия по приросту минерально-сырьевой базы на перспективных территориях и ориентировать геологоразведочные работы поисковой и оценочной стадий на высококонъюнктурные дорогостоящие виды цветных камней, пользующихся стабильным спросом (изумруд, александрит, рубин, сапфир, демантоид, благородный опал, аквамарин, топаз, турмалин, ювелирные жадеит и нефрит, хромдиопсид и др.) [2, 3, 4]. Степень изученности территории Российской Федерации на цветные камни позволяет сделать выводы о необходимости постановки преимущественно средне-, крупномасштабных и детальных поисковых и оценочных работ на цветные и коллекционные камни в пределах перспективных площадей Уральского, Дальневосточного и Карело-Кольского регионов. На слабоизученных территориях Восточной, Южной Сибири (Северо-Байкальский и Мамско-Чуйский районы) и Северо-Востока России целесообразно проведение прогнозно-поисковых работ.

Следовательно, проблемы, стоящие перед камнесамоцветной подотраслью, позволяют сформулировать две основные группы задач по развитию минерально-сырьевой базы на ближнюю и дальнюю перспективу:

I. Развитие минерально-сырьевой базы камнесамоцветного сырья в направлении прироста запасов и прогнозных ресурсов видится в следующем:

1. Переоценка минерально-сырьевой базы камнесамоцветного сырья перспективных площадей с целью прироста ресурсов дефицитного высокосортного сырья, в т.ч. коллекционного: Уральский (первоочередной), Южно-Сибирский, Дальневосточный, Карело-Кольский регионы.

2. Геолого-экономическая ревизия ресурсной базы всего перечня цветных камней, включая их коллекционные разновидности.

3. Прогнозно-минерагенические исследования на комплекс камнесамоцветного сырья (включая коллекционные разновидности) в слабоизученных регионах (Восточно-Сибирский, Северо-Восточный).

4. Разработка рационального комплекса методов поисков конкретных видов камнесамоцветного сырья, начиная

с дефицитных высококонъюнктурных его разновидностей с ориентацией на высокосортное сырье.

II. Повышение эффективности использования минерально-сырьевой базы камнесамоцветного сырья должно осуществляться в следующих основных направлениях:

1. Разработка и внедрение в практику методов стимулирования комплексных подходов к использованию месторождений.

2. Совершенствование и разработка технологий извлечения, обогащения, оценки качества, обработки и облагораживания камнесамоцветного сырья.

3. Разработка и внедрение нормативных правовых документов, регулирующих деятельность камнесамоцветной подотрасли на всех стадиях геологоразведочного процес-



Рис. 2. Удельный вес провинций и областей в прогнозных ресурсах отдельных цветных камней:

см. услов. обозн. к рис. 1

## 2. Распределение месторождений цветных камней по масштабам минерализации

Класс камня	Уникальные	Крупные	Средние и мелкие
Ювелирный	1 (хромдиопсид — Инагли)	4 (аметист — Ватиха, Хасаварка; турмалин — Малханское; хризолит — Кугдинское)	19
Ювелирно-поделочный	2 (чароит — Сиреневый Камень, янтарь — Приморское)	8 (амазонит — Плоскогорское; агат — Шайтанское, анортозит — Сайболахское; лазурит — Малобыстринское, Чернушка; нефрит — Оспинское; родонит — Бородулинское, Гагарское)	55
Поделочный	—	8 (змеевик — Беденское, Григорьевское, Северо-Шабровское, Шабровское; офикальцит — Алзагайское, Черешковское, яшма — Ревневское, Северо-Калиновское)	31

## 3. Удельный вес разномасштабных месторождений в суммарных (балансовых, утвержденных, авторских) запасах цветных камней

Масштаб месторождения	Класс камней		
	Ювелирные, кг/%	Ювелирно-поделочные, т/%	Поделочные, т/%
Уникальные	(1) $\frac{38\ 475,5}{27}$	(2) $\frac{234\ 311}{53}$	
Крупные	(4) $\frac{81\ 818,8}{58}$	(7) $\frac{113\ 646}{25}$	(7) $\frac{847\ 919}{90}$
Средние	(6) $\frac{18\ 148,1}{13}$	(12) $\frac{86\ 632}{19}$	(9) $\frac{88\ 137}{9}$
Мелкие	(10) $\frac{1997,5}{2}$	(42) $\frac{11\ 933}{3}$	(20) $\frac{1\ 232}{1}$

Примечание. Числитель — запасы сырья (кристаллосырья), знаменатель — удельный вес запасов, скобки — число месторождений.

са, добычи, переработки сырья и реализации готовой продукции.

4. Мониторинг состояния минерально-сырьевой базы с использованием современных компьютерных технологий.

5. Мониторинг внутреннего и внешнего рынков камне-самоцветного сырья.

Пути оживления камнесамоцветной отрасли, на взгляд авторов, лежат, не в последнюю очередь, в реанимации поисковых и поисково-оценочных работ на перспективных территориях; комплексной оценке объектов на ювелирные, ювелирно-поделочные, декоративные, коллекционные, строительные и технические материалы; создании технологической цепочки: поиск—оценка—разведка—добыча—выпуск и реализация товарной продукции. Важен также поиск новых нетрадиционных подходов к использованию цветного камня, более широкое применение техно-

логий облагораживания несортового сырья, поворот к внутреннему рынку самоцветов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Золов К.К., Рапопорт М.С., Сурганов А.В., Хрыпов В.Н. Рудный потенциал Ханты-Мансийского автономного округа. — Екатеринбург—Ханты-Мансийск, 2001.
2. Коваленко И.В., Костелова Т.Г., Шуляева Л.Н. и др. Сводная ресурсная карта цветных камней России // Разведка и охрана недр. 2004. № 1. С. 2—6.
3. Полянин В.С., Полянина Т.А. Прогнозно-минерагеническая оценка территории России на апоультрамафитовое камнесамоцветное сырье // Тр. 5 Международной конференции «Кристаллы: рост, свойства, реальная структура, применение». 10—14 сентября 2001 г. Т. 2. С. 446—457. —Александров, 2001.
4. Юсупов А.А. и др. Мировой рынок цветных камней и минералов // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. № 4. 1999. С. 52—58.