

## Геолого-экономические аспекты освоения кварценозных районов России на особо чистое кварцевое сырье

А.В.ТУРАШЕВА, Ю.А.ШАТНОВ (ВНИИСИМС)

Проблема особо чистого кварца в нашей стране обозначилась в последнее десятилетие в связи с выявившимся глубоким несоответствием качества имеющихся запасов плавленого жильного кварца и потребностей высоких технологий в современной промышленности. Необходимость решения этой задачи объясняется также резким снижением спроса на рядовое сырье, в результате чего минерально-сырьевая база, насчитывающая 4,6 млн.т запасов, а с учетом прогнозных ресурсов (в приведенных значениях) — 10,8 млн.т, остается невостребованной [3]. По мнению специалистов, переоценка на особо чистый кварц отечественного фонда балансовых месторождений и проявлений с целью выявления активной его части обеспечит возможность выхода из создавшегося положения стагнации, определит дальнейшие шаги по устранению дефицита, отразит реальное положение дел и пути развития геологоразведочных работ в отрасли [1—4].

Геологически перспективными кварценозными районами России на такое сырье являются Южно-Уральская (I) и Приполярно-Уральская (II) субпровинции, Прибайкальская (III) и Карело-Кольская (IV) провинции, Кейвский кварценозный узел и Пристановая зона (рис. 1).

Однако реальные перспективы регионов на особо чистый кварц существенно корректируются их геолого-экономическими условиями, с целью определения влияния которых проведен в 1998—1999 гг. и скорректирован в 2004 г. геолого-экономический анализ и ранжирование основных кварценозных объектов. Исследования, предваряющие постановку геологоразведочных работ на стратегически важный высококачественный кварц, заключались в следующем:

1. При определении эффективности разработки месторождений в современных условиях учитывалась *максимально возможная цена* для кварцевых концентратов данного качества с использованием мировых цен на соответствующую продукцию. Затратная часть вычислялась согласно технико-экономическим показателям ТЭО (ТЭД, ТЭС) разных лет и перечню индексов-дефляторов, рекомендованных «Методикой геолого-экономической оценки (переоценки) запасов месторождений твердых полезных ископаемых по укрупненным технико-экономическим показателям» ВИЭМС (1997, 2002).

2. При отрицательном экономическом эффекте рассчитывалась *минимально необходимая цена* для достижения нулевой рентабельности освоения (в случае поднятия отпускной цены над минимально необходимой, технико-экономические показатели разработки будут приближаться к нормативным).

Соотношение цен и комплексный индекс показателей (качество, количество, эффективность освоения) (рис. 2) наглядно иллюстрируют экономическую целесообразность освоения и позволяют выстроить своеобразную иерархию реальной значимости тех или иных объектов в условиях настоящего времени (рис. 3).

Эти условия отражают географическое положение районов и узлов, горно-техническое состояние основных мес-

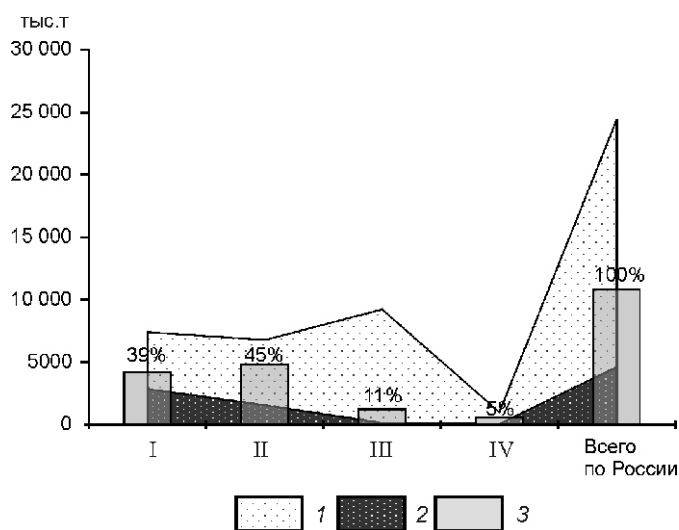


Рис. 1. Распределение минеральных ресурсов по кварценозным провинциям России (прозрачный и гранулированный жильный кварц):

1 — прогнозные ресурсы; 2 — запасы; 3 — запасы прогнозные ресурсы, приведенные к кат. С<sub>2</sub>

орождений и проявлений, а также состояние общей инфраструктуры для разработки потенциальных месторождений

Геолого-экономическая значимость кварценозных территорий как возможных источников особо чистого кварца выстраивается в следующей последовательности:

*Южно-Уральская субпровинция* (с резервными переоцененными месторождениями Кыштымское (фланги), Агордяшское, Вязовское, Аргазинское, Иткульское, Пугачевское). Приоритетность субпровинции определяется, кроме того, высоким качеством сырья других объектов (Кузнечихинское и Новотроицкое месторождения, Баландинский и Кундравинский участки, отдельные жилы Ларинского узла, Сакмарского района), их масштабами (десятки—сотни тысяч тонн), абсолютной доступностью и наиболее благоприятными условиями залегания. Инфраструктура для освоения объектов (включая базовые предприятия) наиболее подготовлена.

*Приполярно-Уральская субпровинция* — один из наиболее важных источников сырья повышенного качества. В то же время залегание наиболее перспективных объектов (месторождения Додо, Хусь-Ойка, Пуйва, Нестер-Шор и др.) на восточном склоне Урала, отрезанном от железнодорожной сети (ближайшая железнодорожная станция Ивдель приблизительно в 500 км досягаема лишь в зимнее время), необходимость подземной отработки объектов, существенно удорожает отработку, невозможную без значительных капитальных вложений.

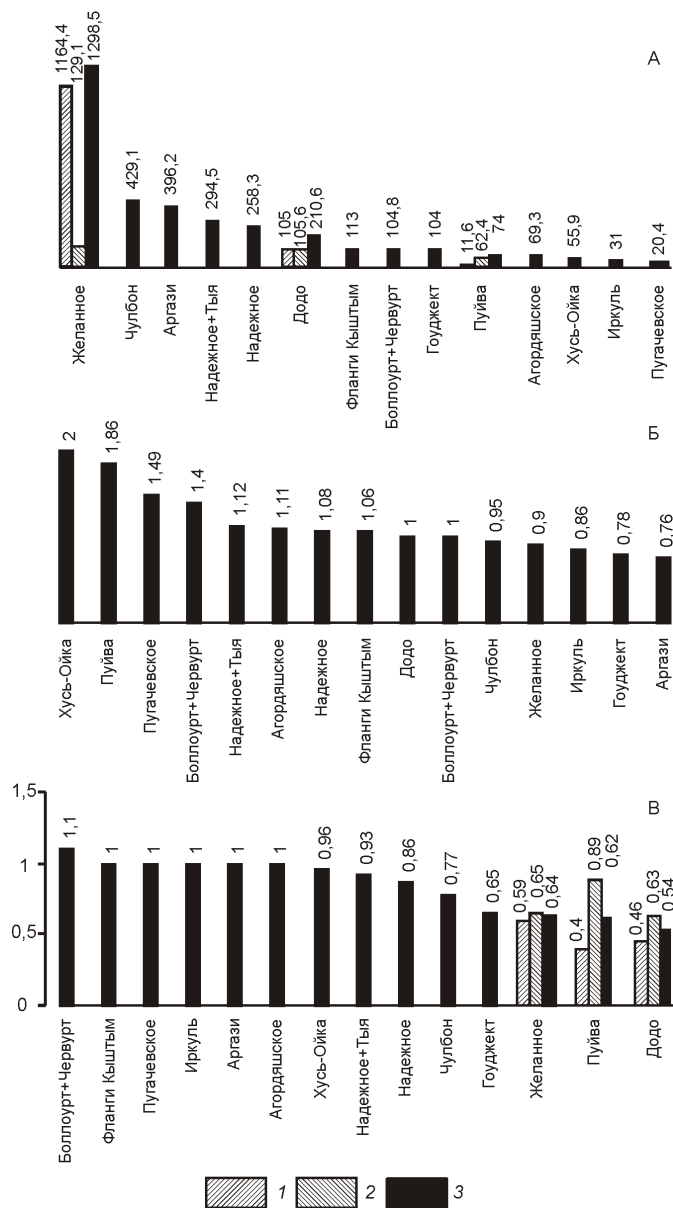


Рис. 2. Ранжирование основных кварценозных объектов Российской Федерации:

А — по количеству запасов (в т.ч. условно приведенных к кат. С<sub>2</sub>), тыс. т.; Б — максимально возможной (расчетной по качеству) цене согласно сортности сырья и ассортименту продукции, долл./кг; В — коэффициенту корреляции максимально возможной цены к минимально необходимой цене, доли единиц; способ разработки: 1 — подземный, 2 — открытый; 3 — в целом по месторождению

Ситуация может кардинально измениться в связи с планируемым строительством железной дороги Ивдель—Лабитнанги, резко улучшающей транспортные условия всего восточного склона Приполярного Урала. Об этом свидетельствует проявляемая в последние 3 года со стороны инвесторов, в т.ч. иностранных (ОАО «Полярный кварц»), заинтересованность в вовлечении этого региона в промышленное освоение. На основе пилотной линии получения и обогащения кварцевого концентрата до мировых стандартов ЮТА-St, ЮТА-4, ЮТА-6 из кварца перечис-

ленных месторождений осуществляется один из крупнейших в отрасли инвестиционных проектов — строительство горнообогатительного комбината на основе современных технологий добычи и обогащения стоимостью 78,4 млн. евро.

Месторождение Желанное на западном склоне Приполярного Урала — крупнейшее в России (25% номинальных балансовых запасов плавочного жильного кварца), частично лицензированное и обрабатываемое (ОАО «Ранова»), характеризуется кварцем по качеству более соответствующему сырью для синтеза, в т.ч. высоких сортов КЖ-1, КЖ-2.

Кроме того, следует обратить внимание на северное замыкание субпровинции, по многим характеристикам сходное с Сакмарским кварценозным районом Южного Урала и примыкающее к железнодорожной трассе Воркута—Лабитнанги.

Прибайкальская кварценозная провинция с основными разведанными объектами (Тыйское, Надежное, Чулбонское, Годжекитское) включает также перспективные на особо чистый кварц районы — Патомский и Восточно-Саянский. Географо-экономические условия районов достаточно сложные, хотя часть из них и входит в зону влияния БАМ (основные крупные объекты в 120—150 км от трассы). Однако качество сырья, масштабы выявленной минерализации и потенциальные возможности (в Восточных Саянах — выход на новый, нетрадиционный источник

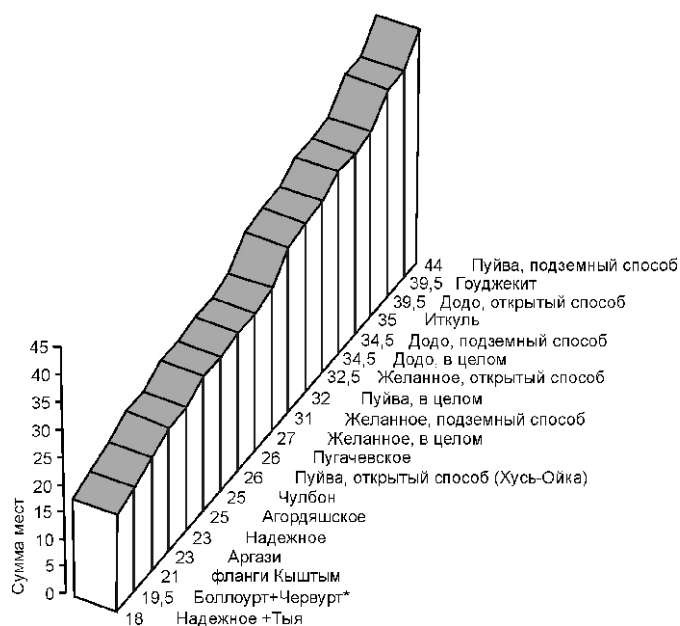


Рис. 3. Рейтинг кварцевых объектов, изучаемых на особо чистый кварц по суммарному показателю количество качество освоения:

Южно-Уральская субпровинция, фланг Кыштым (месторождения: Аргазы, Агордяшское, Пугачевское, Иркутль); Приполярно-Уральская субпровинция (месторождения: Хусь-Ойка, Желанное, Додо, Пуйва); Прибайкальская провинция (месторождения: Надежное Тыя, Чулбонское, Годжекитское); Кейвский кварценозный узел — Боллоурт Червурт (количественная оценка объекта — запасы ресурсы, приведенные к кат. С<sub>2</sub>); без учета узла провинции; баллы верхнего ряда — у объектов с положительным эффектом освоения

особо чистого кварца, «суперкварциты») позволяют оптимистично оценивать общие перспективы региона.

На данной территории в 2005 г. запущен второй по значимости инвестиционный проект (сметная стоимость USD 2650 тыс.) под руководством администрации Бурятии и при участии США с целью создания новых производств проектной мощностью 4 тыс.т кварцевой крупки в год на базе Чулбонского и Гоуджекитского месторождений кварца.

*Кейвский кварценозный узел* с полями Червуртским, Боллууртинским и др. При достаточно высоком качестве жильного кварца (дислокационно-метаморфический тип) и значительных прогнозных ресурсах (939 тыс.т), в случае подтверждения качества опытными технологическими плавками, обработка объектов возможна без серьезных затрат. Они находятся на незначительном удалении от железной дороги (80—100 км), достигаемой с октября по апрель, удобны для открытой разработки. Перерабатывающая база (обогачительная линия) не подготовлена, поэтому обогащение сырья проектировалось на потребляющем предприятии.

*Пристановая зона* включает узлы Колбочинский, Тас-Мюэльский, Иличинский и др. Геологические предпосылки района, а также характеристика выявленных кварцевых проявлений позволяют говорить о его перспективности на особо чистый кварц. Объекты находятся на уровне Патомского района (зона влияния БАМ). Однако отсутствие реальной инфраструктуры для освоения кварценозных объектов позволяет сдержанно относиться к возможностям постановки здесь работ на данный вид сырья.

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. Ранжирование объектов кварцевого сырья в разведанном объеме числящихся в Государственном балансе запасов позволяет сосредоточить геологоразведочные работы по оценке территорий на особо чистый кварц в наиболее перспективных из них. Следует заметить, что мелкие объекты — до 20 тыс.т (Егустинское, Придорожное, Аятское, Уфимское, Кундравинское и др.), разведанные и поставленные на баланс в последние годы, в рассматриваемой

статье переоценке не участвовали. Ряд крупных лицензированных месторождений (Кыштымское, Кузнечихинское, Ларинское) также не переоценивался, поскольку требовались ревизионные работы по оставшемуся фонду.

2. Более полноценный геолого-экономический анализ всей территории России планируется по завершении проводимых в настоящее время работ по переоценке разведанных запасов на особо чистый кварц посредством геолого-технологического доизучения.

3. Инвестиционные проекты, возникшие благодаря энтузиазму региональной геологической службы и частного предпринимательства, находятся в стадии постановки и развития. При этом оформившиеся к настоящему времени тенденции в финансово-инвестиционной стратегии по производству высокочистого кварцевого концентрата ориентированы на крупные месторождения жильного кварца на основе разработки технологий его обогащения до уровня мировых стандартов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Быдтаева Н.Г., Шатнов Ю.А., Серых Н.М., Борисов Л.А.* Минерально-сырьевая база кварцевого сырья России — состояние и перспективы ее развития / Материалы Всесоюзной конференции «Сырьевая база неметаллических полезных ископаемых и современное состояние научных исследований в России», 2003.
2. *Серых Н.М., Федотов В.К., Атабаев К.К.* Минерально-оптическая база кварцевого и оптического сырья: состояние, проблемы, перспективы / Тез. докл. «Геологическая служба и минерально-сырьевая база России на пороге XXI века». 2000. С. 201—202.
3. *Турашева А.В.* Состояние и проблемы минерально-сырьевой базы кварцевого плавочного сырья Российской Федерации / Докл. междунар. семинара «Кварц. Кремнезем». —Сыктывкар, 2004. С. 178—181.
4. *Шатнов Ю.А., Тигетова И.С.* Особенности состояния и перспективы развития ресурсной базы кварцевого сырья / Докл. междунар. семинара «Кварц. Кремнезем». —Сыктывкар, 2004. С. 177—178.

## Геолого-технологическая оценка фосфоритовых руд европейской части России

А.Е.НЕПРЯХИН (ФГУП «ЦНИИГеолнеруд»)

Как известно, основная масса природного фосфора используется в виде фосфорных и фосфорсодержащих удобрений. Дефицит минеральных, в т.ч. фосфорных удобрений, сложившийся в России в период экономического спада 90-х годов прошлого века, тем более ощутим в связи с современным развитием сельскохозяйственного производства. В то же время отечественная фосфатно-сырьевая база, занимающая по запасам 5 место в мире, безусловно, достаточна для удовлетворения внутренних потребностей [1]. Вместе с тем востребованность и интенсивная разработка апатитовых руд (группа месторождений Мурманской области) контрастирует с практически полным прекращением (за исключением ракушняковых фосфоритов Кингисеппского месторождения) разработки крупных месторождений желваковых фосфоритовых руд (Вятско-Камское, Егорьевское, Полпинское). В общем балансе добычи фосфатного сырья апатитовые руды составляют

96%, а фосфоритовые только 4%, в то время как разведанные запасы данных руд соотносятся как 4:1 (соответственно), а прогнозные ресурсы  $P_2O_5$  в фосфоритовых рудах в 1,7 раз больше, чем в апатитовых [9].

Технологическая оценка, добыча и обогащение фосфоритовых руд России, традиционно ориентированные на производство фосмуки, в современных экономических условиях оказываются недостаточными и неконкурентоспособными. Комплекс проведенных вегетационных опытов выявил влияние всех основных факторов — тип сельскохозяйственной культуры, вид почвы, природа фосфорита, сопутствующие удобрения — на агрохимическую эффективность фосмуки [7]. С учетом данных факторов универсальность действия фосмуки существенно уступает действию растворимых фосфорсодержащих удобрений.

Использование фосфоритной муки из-за высокой себестоимости производства, низкой агрохимической эффектив-