

# Селигдарский проект

Южная Якутия планирует разработку крупного месторождения фосфатов



Разработка Селигдарского месторождения апатитовых руд откладывается не первый год, Роснедра поясняют, что торги отменяются в связи с технической невозможностью обеспечить прием заявок в электронной форме

**Ольга Ашпина**

**В** Республике Саха не первый год тормозится строительство Селигдарского горно-химического комплекса (ГХК) — одного из составляющих проекта «Комплексное развитие Южной Якутии». Комплекс включает в себя строительство на базе месторождения апатитовых руд горно-обогатительного комбината (карьер и обогатительная фабрика для получения апатитового концентрата) и химического завода по производству комплексных фосфатно-магниевых удобрений, планируемая мощность которого — более 500 тыс. т в год.

Принимая во внимание истощение запасов месторождений апатитов Кольского полуострова, Селигдарское месторождение могло бы стать одним из источников восполнения сырьевой базы фосфорной промышленности России и обеспечения сельского хозяйства Востока страны минеральными удобрениями.

## Конкурсные перипетии

Конкурс на разработку крупнейшего на Дальнем Востоке Селигдарского месторождения апатитовых руд, редкоземельных металлов и строительного камня в Якутии откладывается не первый год. Официальная причина отмены торгов — техническая невозможность обеспечить прием заявок в электронном виде и проверку электронной подписи заявителей. Расходы на покупку необходимого программного обеспечения эксперты оценивают в несколько тысяч рублей, однако Роснедра просят правительство РФ исключить возможность подачи документов от участников конкурсов в электронном виде и настаивают на внесении изменений в нормативную базу.

Напомним, что первый раз конкурс на право разведки и добычи ископаемых Селигдарского месторождения планировалось провести еще в 2009 году. По-

следний конкурс должен был состояться 25 апреля 2013 года. Стартовый размер разового платежа за пользование недрами достигал 10,479 млрд рублей.

Запасы апатита Селигдарского месторождения оцениваются в 85,5 млн т. Их достаточно для строительства горно-обогатительного комбината по добыче и переработке до 30 млн т руды и производству более 3,5 млн т апатитового концентрата в год с содержанием  $P_2O_5$  — 35,5%.

По неофициальным данным, интерес к месторождению проявляли «Еврохим», «Фосагро» и ИГ «Алроса». Последняя компания является инициатором строительства Селигдарского горно-химического комплекса с получением фосфатно-магниевых удобрений.

## Целесообразный подход

Вопрос о разработке месторождения апатитов в Якутии поднимался еще в совет-

Рис. 1. Расположение Селигдарского ГХК



Таблица 1. Технико-экономические показатели проекта

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение
Капитальные вложения (с учетом НДС)	млн руб.	46 954
Период строительства	лет	7
Год запуска производства	год	2016
Год выхода на проектную мощность	год	2018
Годовой объем производства товарной продукции		
– апатитовый концентрат	тыс. т	3 286
– минеральные удобрения	тыс. т	567
– промышленные взрывчатые вещества	тыс. т	7
– щебень	тыс. т	10 860
– доломитовая мука	тыс. т	10 000
– песок	тыс. т	1 185
Выручка от реализации (2019 год)	млн руб.	32 014
Годовая чистая прибыль (2019 год)	млн руб.	7 089
Отчисления в бюджет (2019 год)	млн руб.	5 713
– федеральный бюджет	млн руб.	3 177
– региональный бюджет	млн руб.	2 536
Показатели экономической эффективности		10 лет
NPV (чистый дисконтированный доход)	млн руб.	16 592
– приведенная стоимость денежных потоков		-2 567
– приведенная остаточная (постпрогнозная) стоимость		19 159
IRR (внутренняя норма доходности)	%	22,8
PBP (срок окупаемости недисконтированный)	лет	8,8
PBP (срок окупаемости дисконтированный)	лет	11,3

## Геологическая характеристика Селигдарского месторождения

Селигдарское месторождение апатита расположено в верховьях долины реки Селигдар, у северо-восточного подножия гольца Батько. Месторождение представлено рудным телом эллипсовидной формы, вытянутым в северо-западном направлении. В пределах Селигдарского месторождения преимущественным развитием пользуются кристаллические сланцы и гнейсы верхнеалданской, нимырской (тимптонской) свит иенгской серии и федоровской свиты тимптонской (желтулинской) серии нижнего архея.

По особенностям минерального состава, условиям происхождения и распространенности на месторождении выделяются шесть геологических (природных) разновидностей апатитовых руд:

- апатит-доломитовая — 40,5% от общего объема руд;
- апатит-мартит-кварц-карбонатная, характеризующая древнюю, переотложенную кору выветривания рудного тела — 20,1%;
- апатит-кальцитовая — 4,3%;
- апатит-силикат-карбонатная — 14,2%;
- апатит-сульфат-карбонатная — 17,4%;
- смешанная дезинтегрированная (существенно апатит-кварц-доломитового состава), представляющая современную кору выветривания рудного тела — 3,5%.

По результатам геолого-технологических исследований все разновидности апатитовых руд Селигдарского месторождения обогащаются по общей схеме и объединяются в единый геолого-технологический тип — апатит-кварц-карбонатный. Главными минералами рудных образований являются (в порядке убывания содержания): доломит, апатит, кальцит, кварц, гематит (мартит), а также присутствуют второстепенные и акцессорные минералы.

В качестве попутного полезного ископаемого на месторождении могут быть использованы: породы вскрыши как сырье для производства строительных материалов (щебень, дробленый песок), гематитовый концентрат в качестве сырья для металлургического производства, редкие земли цериевой группы, радиоактивные элементы и фтор, получаемые как побочные ценные продукты при переработке апатитового концентрата в фосфатные удобрения.

Средний химический состав апатитовых руд месторождения до горизонта с отметкой +370 м (%):  $P_2O_5$  — 6,17; MgO — 13,97;  $Fe_2O_3$  — 3,82; FeO — 0,59; CaO — 28,56;  $CO_2$  — 25,47;  $SiO_2$  — 14,98;  $Al_2O_3$  — 1,51;  $SO_3$  — 0,65.

В апатитовых рудах месторождения установлено присутствие редкоземельных элементов цериевой группы, стронция, фтора, тория. Все перечисленные элементы в виде химических примесей входят в состав апатита и монацита.

Из руды с содержанием  $P_2O_5$  6,4% при флотационном обогащении получается апатитовый концентрат с содержанием  $P_2O_5$  32,5% и извлечением 58%.

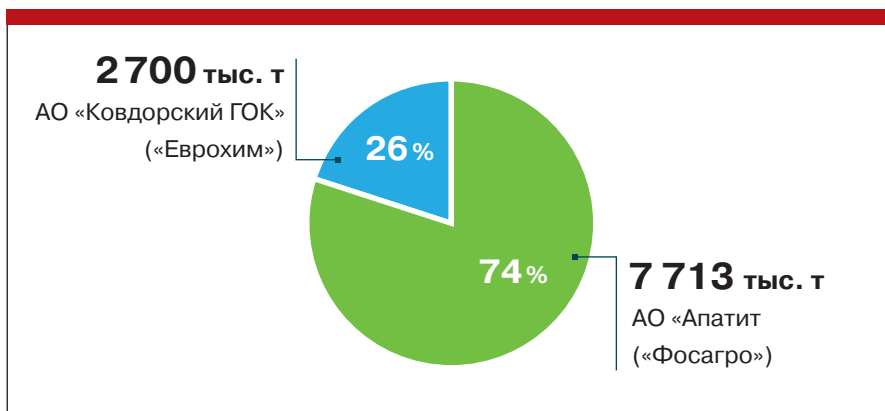


В основе проекта «Комплексное развитие Южной Якутии» лежат принципы государственно-частного партнерства условий для формирования нового крупного промышленного района на базе объектов гидроэнергетики и кластера промышленных производств (гарантированных потребителей электроэнергии), преимущественно связанных с глубокой переработкой имеющихся на территории полезных ископаемых



Потребление апатитового концентрата. Основная доля фосфатного сырья (более 95 %) идет на получение фосфатных и различных комплексных минеральных удобрений, в связи с чем конъюнктура рынка апатитового концентрата напрямую зависит от производителей минеральных удобрений

Диаграмма 2. Производители апатитового концентрата в РФ, 2013 год



ское время. Тогда предлагался сернокислотный способ переработки апатитового концентрата в фосфатные удобрения со строительством производства серной кислоты годовой мощностью 1,35 млн т, экстракционной фосфорной кислоты (560 тыс. т в год в пересчете на 100%  $P_2O_5$ ) и аммофоса мощностью 1,2 млн т в год (44%  $P_2O_5$ ) за пределами Республики Саха.

В настоящее время эксперты и разработчики проекта Селигдарского горно-химического комплекса предлагают использовать электротермический способ получения плавящихся фосфатно-магниевого удобрений. Такая технология широко применяется в Японии, где насчитывается около десяти предприятий, а также в Китае, Вьетнаме и на Тайване.

Электрохимическая технология получения удобрений заключается в спекании природных фосфатов (apatитового концентрата) и каустической соды с магnezийными добавками (дуниты, магнезиты и др.) при температуре 1300–1500 °С с последующим быстрым охлаждением расплава. Для производства плавящихся фосфатно-магневых удобрений в качестве сырья предполагается использовать фосфориты-дуниты месторождения «Инагли», расположенного в 40 км от выбранной промплощадки комплекса, либо необогащенную апатит-силикатную разновидность руды. Последний вариант требует дополнительной отработки технологии.

Преимуществами электрохимической технологии применительно к Селигдарскому месторождению являются:

- наличие в перспективе надежного источника сравнительно дешевой электроэнергии (потребление электроэнергии — до 1,2 млрд кВт·ч в год);
- высокая экономическая эффективность электротермической технологии производства фосфатных удобрений по сравнению с сернокислотной схемой;
- возможность использования любого вида фосфатного сырья, в том числе низкокачественных руд;
- экологичность технологии (безотходная переработка минерального сырья);
- комплексное использование сырья путем попутного улавливания фтора и его переработки в товарные фтористые соединения;
- более высокие в сравнении с традиционными фосфатными удобрениями агрохимические свойства плавящихся магневых фосфатов (ПМФ) как удобрений.

ПМФ представляет собой стекловидные прозрачные гранулы разной формы и величины. Плавящийся магневый фосфат содержит 19–21 % усвояемой лимонно-растворимой  $P_2O_5$  и 8–14 % MgO. Фосфор в ПМФ находится в виде модификации трикалийфосфата, хорошо

растворимой в 2%-й лимонной кислоте. Производство ПМФ не требует применения дефицитной серной кислоты, но, связано с большим расходом энергии и воды, что позволяет использовать низкопроцентные природные фосфаты даже без предварительного обогащения. Удобрение обладает хорошими физическими свойствами, не слеживается, не содержит свободной кислотности.

Тонко размолотый ПМФ — высокоэффективное удобрение при основном внесении на всех типах почв. На кислых песчаных и супесчаных почвах, нуждающихся в известковании, ПМФ не только фосфатное, но и магниевое удобрение, в некоторой степени нейтрализующее почвенную кислотность.

Внутреннее потребление производимого апатитового концентрата (переработка на заводе 286 тыс. т в год) и удобрений (проектная мощность — 567,5 тыс. т в год) с учетом развития сельского хозяйства в России и на Дальнем Востоке составит не более 20% от производства, что в среднесрочной перспективе предопределяет экспортную ориентацию проекта.

## Комплексное использование

Дополнительной продукцией ГОКа может стать производство из хвостов обогащения гематитового концентрата (около 600 тыс. т), перспективы промышленного использования которого требуют дополнительных исследований (прежде всего на предмет получения кондиционного «по сере» продукта) и доломитовой муки (до 10 млн т). Учитывая перспективы увеличения добычи нефти и газа на Дальнем Востоке и, прежде всего, в Республике Саха (Якутия), прогнозируется высокий спрос на доломитовую муку, используемую для утяжеления буровых растворов.

Комплексное использование добываемой на карьере руды предполагает строительство в составе горно-химического комбината щебеночного завода, который, перерабатывая вскрышные породы месторождения, будет выпускать товарный щебень трех фракций (до 12,5 млн т в год) и песок (1,2 млн т в год). С учетом намечаемых в рамках реализации программы «Комплексное развитие Южной Якутии» объемов строительства и дефицита собственных строительных материалов в регионе, приводящего к необходимости их завоза из других регионов, создание данного производства позволит существенно удешевить будущее строительство и добиться большей ритмичности строительных работ за счет использования местного сырья.

С целью снижения себестоимости производства и с учетом сложных транспортных условий для перевозки опасных грузов проект создания Селигдарского ГХК предполагает строительство завода по производству эмульсионных взрывча-



Селигдарское месторождение апатитов, расположенное на территории Алданского района Республики Саха, является крупнейшим месторождением фосфорного сырья на Дальнем Востоке России

тых веществ мощностью 35 тыс. т в год как для использования в собственном производственном процессе, так и на продажу (до 7 тыс. т). Потребителями взрывчатых веществ, практически не производимых в настоящее время на территории региона, станут существующие и проектируемые горнодобывающие предприятия Южной Якутии.

Кроме того, поскольку хвосты обогащения содержат значительное количество полиметаллического и нерудного сырья, на стадии проектирования

и сложных (азотно-фосфатных) удобрений как для обеспечения отечественного сельского хозяйства, так и для поставок на экспорт.

## Рабочие места

К строительству Селигдарского горно-химического комплекса предполагалось приступить в 2011 году. Через два года после начала строительства (2013 год) мог бы начать работу щебеночный завод и завод взрывчатых веществ, запуск

## Годовая выручка от реализации продукции при выходе Селигдарского ГХК на проектную мощность превысит 32 млрд рублей.

рассматривался вопрос его извлечения и переработки в товарную продукцию, что дополнительно улучшит технико-экономические показатели проекта.

## Инвестиции и выгода

Инвестиции в проект, согласно расчетам, проведенным в 2009 году, составят 46,954 млрд рублей. При этом выручка от реализации продукции при выходе проекта на проектную мощность превысит 32 млрд рублей, около 6 млрд рублей составят ежегодные отчисления в федеральный и региональный бюджет (см. таблицу 1).

В долгосрочной перспективе, с учетом планируемого прохождения по территории Южной Якутии, в непосредственной близости от Селигдарского ГХК магистрального газопровода с Чайандинского месторождения, можно рассмотреть вопрос о расширении номенклатуры производимой товарной продукции за счет создания на промышленной площадке комплекса производства азотных

основного производства планировался на шестой год строительства (2016 год).

На период строительства Селигдарского ГХК потребовалось бы привлечение значительного количества рабочих и специалистов — до 7,0 тыс. человек (пик строительства — четвертый год). При выходе комплекса на проектную мощность (ориентировочно в 2017–2018 годы) эксплуатационный штат комплекса составил бы 3620 человек.

## Вместо заключения

Проект, который важен как для страны в целом, так и для региона, тормозится ввиду отсутствия недропользователя. Заместитель министра природных ресурсов и экологии, глава Федерального агентства по недропользованию Валерий Пак на вопрос о проведении конкурса на разработку Селигдарского месторождения апатитовых руд и редкоземельных металлов ответил, что Селигдар в планах, но сроки конкурса пока не определены. ■



Ассоциация «АСПЕКТ» – 20 лет на рынке коммерциализации инновационных технологий.

Сферы основных интересов:

- \* реализация перспективных наукоемких проектов,
- \* содействие в организации наукоемких производств,
- \* развитие международного научно-технического сотрудничества.

Для проведения комплексных исследований и опытно-конструкторских работ «АСПЕКТ» располагает собственной уникальной научно-производственной базой.

К услугам партнеров отлично оснащенный экспертно-аналитический центр «Нанотехнологии в нефте- и газохимии».

В «АСПЕКТЕ» разрабатываются эффективные и экономичные процессы конверсии биомассы в моторные топлива, которые масштабируются до крупных высокорентабельных производств.

«АСПЕКТ» производит уникальные металлокерамические мембраны, обладающие гибкостью и сохраняющие все преимущества неорганических мембран.

Ассоциация «АСПЕКТ» готова к сотрудничеству и партнерству.