

БЫТЬ И КАЗАТЬСЯ

«Можно долго обманывать немногих, можно недолго обманывать многих, но нельзя бесконечно обманывать всех» – Авраам Линкольн.



Нивенский калийный проект среди сотни других, появившихся после резко подскочивших цен на калийные удобрения, пожалуй, один из самых секретных и окутанных тайной, в первую очередь, благодаря стараниям самого “голландского” инвестора и его подрядчиков. Чего только не услышали обыватели российского анклава за прошедшие пять лет! И крупнейшее в мире уникальное Нивенское месторождение калийно-магниевых солей, и K-Utec как ведущий мировой проектировщик калийных ГОК при том, что почти сорок лет новые калийные предприятия в мире вообще не создавались, и первое в мире безотходное калийное производство, и поваренная соль из флотационного галита, и ценные магниевые продукты из отработанных щелоков – и всё это впервые в мире. Кто еще так может? А в завершение почти смешная цифра капи-

тальных вложений (\$1,1 млрд) в будущее безотходное чудо технической мысли мощностью 1 млн т SOP в год с глубиной шахты 1200 метров. Жаль только, что имя “мецената”, решившего осчастливить нивенчан и утереть нос всему миру, держат в строгом секрете. А между тем даже в Африке тайну из подобных проектов никто не делает и чётко соблюдают стандартные процедуры, если надеется получить финансирование на реализацию свой калийной мечты.

Афарская (Данакильская) котловина – геологическая депрессия, охватывающая территорию нескольких африканских государств (Эритрея, Эфиопия, Джибути, Сомали). Миллионы лет назад котловина была частью Красного моря, но со временем оказалась полностью отрезанной от него. Сухой климат, сложные геологические условия и горячие серные источники, прорывающиеся сквозь вулканическую лаву, способствовали формированию мощных соленосных отложений с высоким содержанием сульфатов. Этот процесс на отдельных участках депрессии продолжается до сих пор. Толщина соленосных отложений в Данакильском солеродном бассейне, занимающем площадь около 12 тыс. км², составляет до 1 км и более. В центральной части впадины пласты соли выходят на поверхность и образуют соляную равнину.

Суммарные запасы сырых калийных солей этого бассейна оцениваются в 11 млрд тонн, прогнозные ресурсы составляют до 19 млрд тонн. Среднее содержание K₂O в отложениях около 10-12%. При этом до половины калийных запасов представлено каинитом KCl·MgSO₄·3H₂O, остальное – сильвинит и карналлит. Из проблем – жаркий пустынный климат региона и старые пограничные конфликты между Эфиопией и Эритреей. Но, как известно, конфликты хорошо улаживают взаимные интересы, а что касается климата, то в туркменском Гарлыке он не лучше, однако калийный комбинат построен.

Свои калийные амбиции в бассейне Данакиль пытаются реализовать четыре компании: норвежская Yara, израильская ICL и две австралийские компании Circum Minerals Potash и Danakali. Лицензионные участки трёх первых компаний находятся на территории Эфиопии. Проекты компаний Yara и ICL по разным причинам приостановлены. Компания Circum Minerals в мае 2017 года

провела презентацию своего калийного проекта, а SOP-проект Colluli компании Danakali, владеющей лицензионным участком площадью 100 км² в Эритрее, сегодня уже выходит на финишную прямую.



Совладельцем и разработчиком проекта Коллули, кроме компании Danakali, является Национальная горнорудная компания Эритреи (Eritrean National Mining Company, ENAMCO). Партнёры владеют равными долями в проекте.

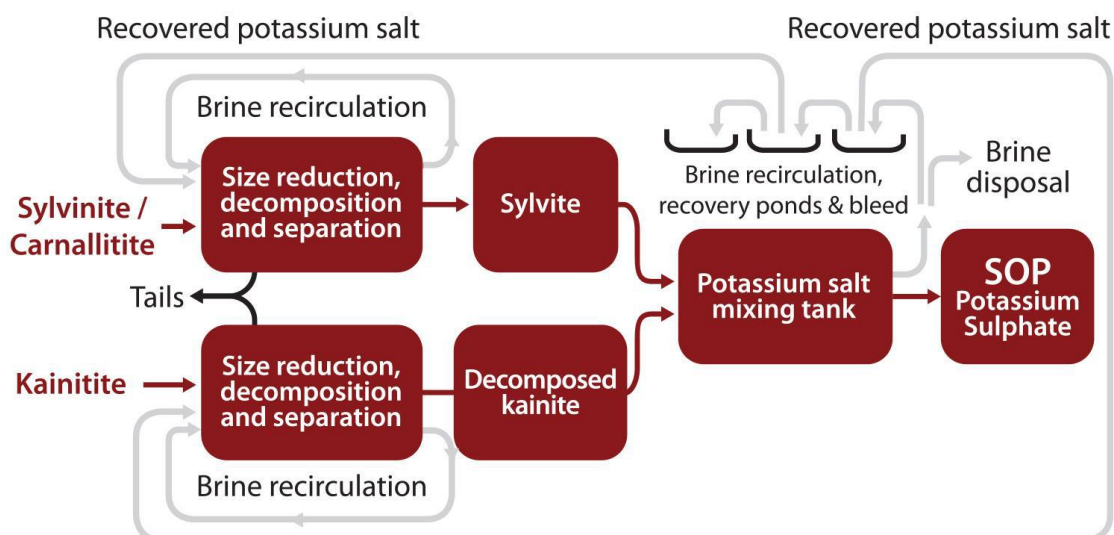
Подготовка полного ТЭО проекта Коллули, предусматривающего получение сульфата калия, была завершена в конце 2015 года. Проект получил положительную оценку экспертов. Начальный этап работы ГОК предусматривает ежегодный выпуск 425 тыс. т SOP, а капитальные затраты при этом составят \$298 млн. Полная реализация проекта с увеличением производства сульфата калия до 850 тыс. т в год потребует дополнительно \$175 млн вложений. Период окупаемости первой фазы проекта оценивается в 3,5 года. Хотя в ТЭО заложено всего 60 лет жизни ГОК, имеющихся ресурсов хватает на 200 (двести) лет работы. Пласты калийных солей находятся близко к поверхности земли и будут отрабатываться открытым способом с глубиной отработки 16-140 м.

Утверждённые по стандарту JORC запасы калийного сырья проекта Коллули по состоянию на 30.11.2015 оцениваются в **1,113 млрд т** сырых солей с содержанием K₂O 10,0%, из них 497 млн т – каинит, 363 млн т – карналлит, 253

млн т – сильвинит. Такие запасы солей эквивалентны **216 млн т K_2SO_4** . К слову, запасы сырья на соседнем лицензионном участке площадью 365 км², расположенном на территории Эфиопии (лицензией владеет компания *Circum Minerals*), в несколько раз выше. Правда, залегают калийное сырьё там гораздо глубже, так что извлечь его полностью не получится.

Кроме приповерхностного расположения солевых отложений на отдельных участках солеродного бассейна Данакиль, его особенностью является то, что калийные минералы залегают отдельными мощными прослойками толщиной до 10 м (сильвинит), 3-25 м (карналлит) и 5-15 м (каинит), что позволяет вести избирательную выемку сырья.

Технологическая схема производства по проекту Коллули предусматривает флотационное обогащение руд (отделение галита из сырья), выделение хлорида калия (сильвит) из сильвинита и карналлита, переработку каинита ($KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$) в шенит ($K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$) с последующим получением SOP из сильвита и шенита. Для извлечения из отработанных щелоков оставшихся ценных минералов и увеличения выхода SOP будут использоваться природные выпарные бассейны. Получение сульфата калия, таким образом, представляет собой многоступенчатый процесс. Но в химии это обычное дело: довольно часто путь реакции, который на бумаге кажется простым и понятным, на практике реализовать невозможно.



Как следует из ТЭО, производство поваренной соли из отходов флотационного галита проектом Коллули не предусмотрено. Странные эти африканцы, честное слово! Почему бы им не поесть отходы своего калийного ГОК? Или такой “пионерский” продукт хорош только для российских аборигенов? К сказанному можно добавить, что независимо от особенностей конверсионной технологии мировые производители сульфата калия при его получении предварительно извлекают из имеющегося сырья необходимые исходные компоненты (хлорид калия, каинит, шенит, кизерит), что способствует заблаговременному снижению концентрации хлорида магния в рабочем растворе на заключительной стадии процесса и увеличению выхода SOP нужного качества.

Согласно имеющимся данным, выход сульфата калия при переработке природных рассолов обычно составляет около 70% от теоретической возможности. Компания Danakali планирует увеличить этот показатель благодаря высокому содержанию каинита в исходной руде и отсутствию дополнительных потерь, если в качестве сырья используются природные рассолы.

Приятно удивляет список консультантов и исполнителей, которые компания Danakali привлекла к сотрудничеству для обоснования заключительного ТЭО проекта (DFS).

| Консультант | Специализация |
|-------------------------------|------------------------------------------|
| Lycorodium | Ведущий консультант, разработка процесса |
| Knight Piésold | Выпарные пруды и отходы производства |
| AMC Consultants | Геотехника и шахты |
| Global Potash Solutions | Техническая поддержка производства |
| Saskatchewan Resource Council | Проведение пилотных испытаний |
| Ausenco | Водообеспечение и логистика |
| MBS Environmental | Социальные и экологические аспекты |

Lycorodium – консалтинговое агентство по проектированию и управлению проектами со штаб-квартирой в Австралии. Компания предоставляет полный набор услуг для оценки, разработки, внедрения и оптимизации проектов в широком спектре отраслей, основана в 1992 году, в штате 300 сотрудников. Стоимость услуг, предоставленной компанией за прошедший год, составила US\$162.99 млн.

Knight Piésold – глобальная консалтинговая компания, предоставляющая специализированные услуги (инженерия, экология, строительная поддержка инфраструктуры шахт) для горнодобывающей промышленности, энергетики, водных ресурсов, инфраструктуры и нефтегазовой промышленности. В компании работают инженеры, ученые, экологи, геофизики и технологи, мотивированные на поиск качественных и грамотных решений. Компания основана в 1921 году в Южной Африке и за годы своего существования реализовала сотни наземных и подземных проектов по всему миру. В офисах компании в Северной и Южной Америке, Европе, Африке, Австралии и Азии работает более 750 профессионалов.

AMC Consultants – независимая австралийская консалтинговая компания, предоставляющая услуги, касающиеся добычи полезных ископаемых. На рынке услуг с 1983 года. Компания занимается вопросами планирования новых горнодобывающих предприятий и повышением эффективности уже работающих горных предприятий.

Global Potash Solutions – канадская компания, имеющая 36-летний опыт работы в калийной индустрии. Занимается переработкой рассолов, включая техническое обслуживание предприятий, инженерное проектирование и охрану окружающей среды, готовит аналитические обзоры проектов, проводит их независимую техническую экспертизу, аудит строительства и конструкций, а также выполняет пуско-наладочные работы. За плечами компания опыт сотрудничества с горнорудными предприятиями Канады, США, Чили, Австралии, Иордании.

Saskatchewan Resource Council – региональный научно-исследовательский центр в провинции Саскачеван (Канада), создан в 1947 году. Финансирование этого учреждения осуществляется как из местного бюджета, так и за счёт выполнения исследовательских разработок по заказу частных организаций. Штат сотрудников – до 370 человек, годовой доход – \$41 млн. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы выполняют пять отделов центра (сельское хозяйство, биотехнология и продовольствие; альтернативная энергетика и производство; энергетика; окружающая среда и лесное хозяйство; горная промышленность и полезные ископаемые). Saskatchewan Resource Council располагает собственной геоаналитической лабораторией и установками для проведения пилотных испытаний. За время своего существования научный центр подготовил 2600 публикаций, доступных для общественности, и 2700 конфиденциальных исследовательских отчётов для частных клиентов.

Ausenco – австралийская компания, созданная в 1991 году. Занимается инновациями в горнодобывающей промышленности и поиском решений в сложных ситуациях. Выполняла проекты по добыче и переработке полезных ископаемых стоимостью более 1 млрд долларов в более чем тридцати странах мира. В штате компании 1400 сотрудников.

MBS Environmental (создана в 1978 году) – еще одна австралийская компания, предоставляющая экологические услуги промышленности Австралии и крупнейшим горнодобывающим предприятиям мира. MBS сопровождает проекты на разных этапах их разработки, от разведки месторождения до закрытия предприятий.

И, наконец, самое главное. Компания Danakali после конкурсного отбора, проведенного в 2016 году, в начале 2017 года заключила контракт с компанией Fluor Corporation (FLR) на проектирование калийного предприятия в Эритрее по проекту Коллули. Корпорация Fluor это интернациональная проектная и инжиниринговая компания со штаб-квартирой в Ирвинге (штат Техас, США), созданная братьями Флуор в 1912 году. В 2016 году доход Fluor

Corporation составил \$19 млрд, чистая прибыль \$280 млн, число сотрудников – более 61 тысячи.

Стоит отдать должное и небезызвестной компании K-Utec из небольшого немецкого городка Зондерсхаузен, выполнившей химический и рентгеновский анализ сырья при подготовке ТЭО проекта Коллули. У компании есть лицензия на этот вид работ. Правда, анализ сырья это процедура, которая выполняется по утверждённым протоколам и не требует особых знаний и талантов – достаточно быть аккуратным исполнителем. Другое дело, что мелочей в таких серьёзных проектах не бывает.

Эритрея, беднейшая страна африканского континента и мира... Комментарии излишни, каждый сделает выводы сам.

P.S. При подготовке статьи использовались документы компании Danakali и другие материалы, имеющиеся в открытом доступе.

Автор: Наталья Шульга.