

Техногенные месторождения в России и СНГ: проблемы и перспективы

М.И.Лесков, директор по развитию
Институт геотехнологий

ФОРУМ МАЙНЕКС 2019
Мастер-класс Royal IHC-Clariant-ИГТ

Москва, 08.10.2019

КТО МЫ

► Royal IHC:

- ❖ Крупнейшая в мире группа компаний (головной офис в Голландии) со специализацией в добыче и переработке обводненного минерального сырья на сушке, в прибрежной и в глубоководной морской зоне;
- ❖ Производит широкую линейку разнообразных видов оборудования для гидромеханизированной/дражной добычи, перекачки и обогащения добываемого сырья;
- ❖ Имеет несколько сот лет опыта в производстве оборудования и в реализации обширного спектра проектов в рассматриваемой сфере;
- ❖ Обладает уникальным опытом реализации неординарных проектов в современных условиях;

► Clariant:

- ❖ Инновационная компания (головной офис в Швейцарии), специализирующаяся на производстве специальной химической продукции;
- ❖ В горнодобывающей промышленности занимается процессами сгущения, осветления, фильтрации и обезвоживания пульп;
- ❖ Уникальная технология Invoque® включает в себя процесс кондиционирования для оптимизации технологий обогащения руд и концентратов, обработки шламов и хвостов

► Группа ИГТ:

- ❖ Независимая частная группа компаний (головной офис в России), предоставляющая ряд консультационных и полевых геологических услуг;
- ❖ Оказывает широкий спектр услуг по оценке проектов в ГРР и добыче ТПИ, по геологическому сопровождению ГРР и технико-экономической оценке и сопровождению финансирования проектов ГРР, а также строящихся и реконструируемых горных производств.

О чём говорим

- ▶ Россия и её ближайшие страны-соседи – территория с длительной историей интенсивной промышленной добычи ТПИ, однако остающаяся до сих пор в основном непубличной частью рынка ТПИ;
- ▶ Техногенные объекты – отвалы добычи, хвосты обогащения и гидрометаллургии, шлаки пирометаллургической переработки;
- ▶ Не всегда это «месторождения»: статистически определяемые «запасы» далеко не всегда могут быть рентабельными для повторного извлечения;
- ▶ Это обычно намного более простые и предсказуемые контуры, чем в природных месторождениях;
- ▶ Это часто не только (а порой вовсе не) те полезные компоненты, которые изначально добывались на этих объектах;
- ▶ Это зачастую сильно измененные свойства извлекаемых компонентов, вынуждающие искать новые способы извлечения;
- ▶ Это обычно сравнительно ограниченные объемы, вовнутрь которых уже невозможно складывать продукты переработки этого сырья – нужны новые площади/объемы для размещения этого;
- ▶ Старые хвостохранилища (и «лежальные хвосты» в них) – наиболее часто встречающийся вид такого сырья, к которому может быть применен некоторый набор типовых подходов для его повторного использования.



Почему говорим

4

- ▶ За последние 15-20 лет в России и СНГ, после коллапса советской системы, произошел резкий рост горной промышленности, который привел к интенсивному выбытию ранее разведанных запасов;
- ▶ Адекватного восполнения этих запасов (по объему и качеству) пока не произошло;
- ▶ Окрепшая горная промышленность здесь в состоянии добывать и перерабатывать сырье теперь со значительно меньшими затратами, чем 10-15 лет назад;
- ▶ То, что ранее считалось «отходами» – теперь нередко лучше, чем сырье «новых» объектов;
- ▶ Попутные компоненты в таком сырье, ранее не вызывавшие интереса – теперь пользуются повышенным спросом;
- ▶ Пыление поверхности старых хвостохранилищ, вредные стоки с них и опасность обрушения их дамб вынуждают власти привлекать внимание компаний к рекультивации таких объектов;
- ▶ Всё это заставляет горные компании под новым углом зрения взглянуть на техногенные объекты, особенно на старые хвостохранилища.

Что обсуждаем

- ▶ В России, Казахстане, Монголии, Узбекистане и в Закавказье – хвосты обогащения и отходы металлургии с высокими содержаниями попутных драг. металлов;
- ▶ В России и Узбекистане – хвосты обогащения вольфрамового сырья со спектром попутных ценных компонентов;
- ▶ В России – хвосты рудного и россыпного олова с попутными компонентами;
- ▶ В России и Узбекистане – хвосты золотодобычи с высокими остаточными содержаниями;
- ▶ В России и соседних странах – большое число иных видов хвостов, пригодных для повторного извлечения алмазов, драгоценных металлов (вкл. МПГ), цветных металлов, черных металлов (в т.ч. легирующих), легких металлов (в т.ч. титана и др.), редких, редкоземельных и радиоактивных металлов и т.п.
- ▶ Экономический потенциал этих объектов колоссален.
- ▶ Единая информационная база таких объектов пока отсутствует;
- ▶ Современные и универсальные подходы к их освоению пока не выработаны.



Зачем обсуждаем

6

- ▶ Накопленные объемы отходов, особенно в виде хвостохранилищ, создают существенные экологические и социальные проблемы;
- ▶ Хаотичные попытки их бессистемного использования часто только ухудшают ситуацию;
- ▶ Однако при правильном и системном подходе такие объекты способны стать привлекательной сырьевой базой новых, в т.ч. крупных, производств;
- ▶ Это позволит заодно и рекультивировать их, приведя в более стабильное и менее опасное для природы и для окружающего населения положение;
- ▶ Это может создать шанс для перехода мелких местных компаний, добывающих пока только россыпное сырье, через освоение техногенных объектов, на работу на рудных объектах;
- ▶ Это позволяет и новым структурам, только начинающих свой бизнес в горной промышленности, начать производство с менее сложных задач;
- ▶ Всё это становится возможным при адекватном применении методов заверки запасов таких объектов, добычи и переработки их сырья и безопасного складирования отходов такой переработки впоследствии.

Осложняющие факторы

7

- ▶ Статистические истор.данные об общем объеме массы хвостов и объемах и ср.содержаниях ПИ в них недостаточны для начала добычи;
- ▶ Слоистость и «пятнистость» залегания полезных компонентов;
- ▶ Изменение технол.свойств минералов в таких объектах с течением времени;
- ▶ Исторически накопленные проблемы (экологические, социальные и др.) вокруг таких объектов;
- ▶ «Неделимость» крупных объектов такого рода;
- ▶ Стагнация местной профильной кадровой базы;
- ▶ Обширные традиции использования привычных способов добычи и переработки и инерция в принятии иного опыта;
- ▶ Неготовность местной проектно-консультационной среды к эффективным решениям для таких объектов;
- ▶ Слабая осведомленность инициаторов проектов, их консультантов и финансирующих сторон о местном и зарубежном положительном и негативном опыте реализации проектов повторной переработки лежальных хвостов.

Поддерживающие факторы 8

- ▶ Геометризация залегания почти не требуется, формы «залежи» эквивалентны мощным пластовым телам (1ая- 2ая группа сложности);
- ▶ Уже измельченное сырье;
- ▶ Относительная доступность исторических данных об обогатимости исходного сырья и характере залегания полезных компонентов в таких объектах;
- ▶ Возможность, при опр. условиях, получить поддержку местных властей и населения;
- ▶ Возможность радикально минимизировать затраты на добычу и транспортировку;
- ▶ Возможность существенно снизить затраты на последующее размещение хвостов;
- ▶ За счет названного, возможность реализовать более развитые схемы переработки для доизвлечения нескольких полезных компонентов;
- ▶ Благодаря сходству со способами добычи россыпного сырья, есть возможность вовлечь предприятия россыпного сектора в такую работу;
- ▶ Относительно низкий САРЕХ и ОРЕХ позволяют начать работу на таких объектах большому числу различных новых интерессантов.

Накопленный опыт

- ▶ Повторная отработка драгами старых дражных отвалов;
- ▶ Доизвлечение золота из хвостов предыдущих лет собственной добычи;
- ▶ Извлечения драгметаллов (гл.обр., золота и серебра) из хвостов обогащения руд цветных металлов;
- ▶ Извлечения МПГ из хвостов обогащения медно-никелевых руд;
- ▶ Извлечения олова из хвостов прежних лет добычи;
- ▶ Доизвлечение слабомагнитных минералов железа из хвостов предыдущего магнитного обогащения;
- ▶ Извлечение редких металлов из хвостов обогащения;
- ▶ Извлечение редкоземельных элементов из хвостов галургической переработки калийных солей.



- ▶ Доразведка требуется: она позволяет получить актуальные данные и по геологии объекта, и по технологии будущей переработки;
- ▶ Инструменты разведки требуют тщательного выбора;
- ▶ Повторная добыча и транспортировка лежальных хвостов «традиционным» сухорийным способом (экскаватор+самосвалы) требует существенных затрат на приобретение техники и организацию дорожного хозяйства в контуре добычи, а также существенных операционных затрат впоследствии, по сравнению с гидромеханизированным («мокрым») способом добычи и транспортировки (земснаряд + трубопровод);
- ▶ Повторное извлечение требует более развитых схем переработки – для этого остро требуется минимизация затрат на всех иных переделах;
- ▶ Повторная укладка хвостов требует нового места и новой организации их складирования, с учетом названного выше;
- ▶ При правильной организации, подготовка к началу добычи занимает больше времени, чем ввод в строй россыпного объекта, но заметно меньше, чем начало добычи на рудном объекте;
- ▶ При правильном планировании, начало работы на техногенном объекте становится стартом более масштабной деятельности, с последующим вовлечением соседних «свежих» объектов в оборот.

Над чем подумать

11

- ▶ Опыт освоения техногенных объектов крайне ценен: положительный – задает направление, отрицательный – определяет границы;
- ▶ Опыт требует обобщения и распространения: незнание такого опыта новыми инициаторами проектов, их консультантами и финансистами ведет к печальным результатам;
- ▶ Методы разведки таких объектов требуют совершенствования: они отличаются от новых объектов (как рудных, так и россыпных) – внешнее сходство обманчиво;
- ▶ Методы гидромеханизированной добычи и техника для этого существуют и хорошо известны – но не в данной отрасли: это необходимо исправить;
- ▶ Технологические и экологические риски при освоении таких объектов доминируют над остальными – необходимо находить способы противодействия им в первую очередь;
- ▶ При правильной организации производств на «лежальных хвостах», их экономика может быть более привлекательной, чем на «новых» объектах;
- ▶ Подобные производства могут быть весьма важным поддерживающим элементом для производств на «новых» объектах – как на начальной, так и на конечной стадии их освоения.

Путь вперед

12

- ▶ Необходимы обобщение и классификация данных по техногенным объектам и проектам их повторного освоения;
- ▶ Важно обобщить опыт их разведки в сопоставлении с отработкой и выработать рекомендации по наиболее оперативному и низкозатратному переопробованию;
- ▶ Требуется получить, изучить и сделать доступными примеры успешной реализации новых методов добычи и переработки такого сырья;
- ▶ Необходимо отработать меры снижения админ.барьеров при освоении таких объектов и привлечения новых компаний к работе на подобных проектах;
- ▶ Масштабное повторное использование такого сырья даст новый импульс развитию горно-геологической отрасли промышленности России и её сопредельных стран.



УДАЧИ ВАМ!

Благодарю за внимание!

Михаил Иванович Лесков

Директор по развитию

Институт геотехнологий

**Москва, ул.Ленинские Горы, вл.1,
стр.77, «Научный Парк МГУ»**

T: +7 495 930 8554

M: +7 916 165 2783

E: m.leskov@igeotech.ru

m.i.leskov@mail.ru

