

Техногенные месторождения: от экологической угрозы к источнику стратегического сырья

В Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН полагают, что хвостохранилища и отвалы имеют большой ресурсный и инвестиционный потенциал. О перспективах вторичной переработки сырья рассказал старший научный сотрудник лаборатории эколога-экономического моделирования техногенных систем ИНГГ СО РАН к.э.н. М.В. Мишенин.

- Михаил Владимирович, почему переработка отходов горно-обогатительной промышленности является одним из перспективных направлений?

- Объём накопленных горных отходов в РФ достигает 35–40 млрд тонн при ежегодном приросте 1,5–2,0 млрд тонн. Исторически они рассматривались только как экологическая нагрузка. Однако развитие технологий повторного извлечения полезных ископаемых и ужесточение экологических требований трансформировали техногенные отвалы в стратегический ресурсный актив.

Необходимо перейти от консервации хвостохранилищ к их вовлечению в хозяйственный оборот с соблюдением принципов циркулярной экономики, а также современных экологических, социальных и управленческих стандартов.



Дренажный колодец на площади хвостохранилища в Забайкалье

- В России есть целый ряд крупных техногенных месторождений - например, в Челябинской, Свердловской и Мурманской областях; Красноярском, Забайкальском и Пермском краях... Однако существует ли нормативно-правовая база обращения с такими объектами?

- Сейчас в российском законодательстве формируются стимулирующие механизмы в отношении техногенных месторождений. Так, в 2024-м году в законодательство были внесены поправки, разрешающие использовать отходы горного производства в

качестве вторичного минерального сырья без процедуры переклассификации – если эти отходы соответствуют установленным техническим условиям.

При этом, правовой статус техногенных месторождений остаётся двойственным. Они регулируются одновременно ФЗ-89 как отходы и ФЗ-2395-1 как объекты недропользования, что усложняет лицензирование и создаёт инвестиционные барьеры.

- Возможно ли в принципе реализовать техногенное сырьё с высокой доходностью?

– Конечно. Например, на объекте в Еврейской автономной области были успешно утилизированы отходы V класса опасности (практически неопасные для окружающей среды). В ходе работ 10 000 кубометров исходного грунта было переработано в 13 000 кубометров грунта дисперсного модифицированного (ГДМ), который можно безопасно использовать для создания рекультивационного слоя.

Реализация ГДМ как товарной продукции с рыночной стоимостью около 1 200 рублей за кубометр обеспечивает выручку в 15,6 млн руб. при затратах на утилизацию в 9,5 млн рублей. Таким образом, это даёт компенсацию затрат на уровне 164%.

- Можно ли ожидать подобных результатов на крупных техногенных месторождениях?

– Для крупных объектов рекультивации (например, на территории Челябинской области, Красноярского края и Пермского края) стоимость технического и биологического восстановления варьируется от 3,3 до 15,0 млн руб./га в зависимости от площади, степени загрязнения и применяемых методик.

При этом вовлечение вторичного сырья в оборот компенсирует 40–60% затрат на рекультивацию за счёт реализации концентратов металлов и ГДМ. Дополнительный экономический эффект формируется за счёт предотвращённого экологического ущерба, который рассчитывается по методике Минприроды России. Например, для хвостохранилища площадью 280 га годовой предотвращённый ущерб от сброса тяжёлых металлов оценивается в 180–250 млн руб., что за 15 лет эксплуатации сопоставимо с объёмом инвестиций в проект.

Всё это создаёт надёжную основу для привлечения инвестиций и масштабирования подхода на различные объекты горнопромышленного комплекса Российской Федерации.



Одно из хвостохранилищ в Красноярском крае

– Как Вы планируете дальше развивать свои исследования?

– Необходимо детализировать эколого-экономические модели с учётом региональной специфики, оценить потенциал извлечения редкоземельных элементов и разработать цифровые платформы мониторинга хвостохранилищ. Реализация предложенных мер позволит трансформировать экологическую нагрузку в устойчивый ресурсный актив, соответствующий современным принципам и национальным целям технологического суверенитета.

Опубликовано пресс-службой ИНГГ СО РАН

Фото из архива ИНГГ СО РАН

Справка

Исследование выполнено в рамках проекта ИНГГ СО РАН № FWZZ-2026-0055 по программе ФНИ.