

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(СО РАН; СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН)
ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

30 ноября 2023 г.

Новосибирск

№ 5

Редкие и редкоземельные металлы
как основа технологической
безопасности

Заслушав и обсудив доклады академика РАН Похиленко Н.П. «Редкие и редкоземельные металлы как основа технологической безопасности», члена-корреспондента РАН Немудрого А.П. «Технологии извлечения лития из отечественного горнорудного и гидроминерального литиеносного сырья», а также выступление профессора РАН, доктора химических наук Таран О.П. общее собрание Сибирского отделения РАН отмечает следующее:

Производство многих видов сырья для высокотехнологичных отраслей промышленности, включая переходную энергетику, в настоящее время географически более сконцентрировано, нежели добыча нефти и газа.

Обеспечение экономики страны редкими и редкоземельными металлами (далее – РМ и РЗМ) носит критический характер для обеспечения национальной безопасности и является важным условием модернизации промышленности. Без РМ и РЗМ невозможно полноценное внедрение 14 из 27 критических технологий, утвержденных Указом Президента Российской Федерации от 7 июня 2011 г. № 899, в том числе:

- военные и промышленные для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники;
- создание электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств;
- силовая электротехника;
- атомная энергетика, ядерный топливный цикл, безопасное обращение с РА-отходами и отработавшим ЯТ;
- информационные, управляющие, навигационные системы;
- наноустройства и микросистемная техника;
- новые и возобновляемые источники энергии, включая водородную энергетику;
- получение и обработка конструкционных наноматериалов;

- создание высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта;
- создание ракетно-космической и транспортной техники нового поколения;
- создание энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии;
- производство металлов и сплавов со специальными свойствами.

Варианты воссоздания редкоземельной промышленности в России возможны в трех направлениях:

1. Реанимации мощностей по производству РЗМ из лопарита Ловозерского месторождения (Мурманская область).

2. За счет попутного получения РЗМ из Хибинского месторождения апатита, в котором заключено около 60% их балансовых запасов, что требует создания целой отрасли.

3. За счет освоения балансовых месторождений, готовых к эксплуатации, из которых самым богатым является Томтор (участки Буранный, Северный и Южный).

Первые два варианта, несмотря на их очевидную ясность, требуют создания многочисленных цепочек перерабатывающих предприятий, опираясь на реанимацию устаревших и старых технологий и производств, а также организацию новых мощностей, удаленных друг от друга на тысячи километров.

Вариант, базирующийся на источнике сибирского сырья – месторождении Томтор с уникально высокими параметрами содержания в его руде остродефицитных редкометалльных и редкоземельных компонентов, гарантирует реализацию самых смелых стратегических интересов нашей страны. По ресурсам редких и редкоземельных металлов и их концентрациям Томтор является безусловным лидером нашей планеты. В мире такие объекты редки, поэтому Томтор по праву стоит в одном ряду с месторождениями-гигантами. На площади ~ 35 км² располагаются 3 изолированных участка распространения рудного пласта пироклор-монацит-крандаллитовых руд (Северный, Буранный и Южный). Томтор имеет приоритетное значение среди других сырьевых источников, поскольку позволяет обеспечить любые потребности российской промышленности в РЗЭ на обозримый период в широком спектре. В пределах рудного поля можно выделить блоки руды практически с любыми заданными параметрами, как например блок иттрий-скандиевых руд. В пределах Томтора установлены блоки марганцевых руд, а также присутствие в его породах вкраплений самородного золота и платины, что требует доизучения массива на распределение этих компонентов. Кроме того, на территории Уджинского поднятия, поблизости от Томтора, имеются еще четыре практически не изученных массива подобного типа, что значительно повышает перспективы развития сырьевой базы РЗМ региона.

Работы по совершенствованию технологии переработки томторских руд (Кузьмин В.И., 2006-2014 гг.) позволили увеличить количество товарных

продуктов до 20. Главную ценность среди них представляют индивидуальные оксиды средних и тяжелых РЗМ, что позволяет говорить о новых возможностях получения широкой линейки РМ и РЗМ из одного сырьевого источника. Уникальность разработанной в ИХХТ СО РАН технологии в том, что в полезную переработку вовлекается 75% компонентов руды, что исключает необходимость ее предварительного обогащения.

Потребление РМ и РЗМ для технологий «чистой» энергетики вырастет, как минимум, в 4 раза к 2040 году, и особенно высоким будет рост сырья, необходимого для изготовления электромобилей.

Так, по данным агентства Benchmark Mineral Intelligence в 2022 году мировой спрос на карбонат лития составил 668 тыс. тонн. Установленная в конце марта 2023 года консорциумом ведущих на литиевом рынке компаний минимальная цена за тонну карбоната лития равна 36 380 (долларов). В 2032 году потребуется добывать уже 2,9 млн тонн карбоната лития, а это больше, чем все его мировое производство за период с 2015 по 2022 годы (2,7 млн тонн). К 2040 году весь литий, добытый в мире в 2022 году, составит объем менее месячного спроса, даже если добавить к нему литий, добытый из переработанных батарей. К 2050 году спрос на карбонат лития достигнет уже 11,7 млн тонн, причем 2/3 этого материала будет уходить на нужды накопления энергии, и только менее 1/3 – на обеспечение автомобильной промышленности.

До середины 90-х годов прошлого века литий в мире, включая Россию, добывался из сподумен-пегматитового сырья. Однако, начиная с середины 90-х годов, на мировом рынке появился новый поставщик дешевого карбоната лития, производимого из рапы соленых озер района Салара–де-Атакама (Чили), который вытеснил производителей литиевой продукции, включая Россию, производившую в период до 90-х годов до 20% мирового объема лития и его соединений. Это привело к утрате позиций России на мировом рынке лития и стагнации всего отечественного литиевого промышленного комплекса.

В настоящее время стало очевидным, что российские месторождения сподуменовых пегматитов Центрально-Азиатского складчатого пояса и литиеносные подземные рассолы Сибирской платформы содержат огромные запасы Li и их прогнозные ресурсы категорий P1 и P2 (~ 4,5 млн тонн), сопоставимы с таковыми для Чили, Аргентины, Боливии и Китая. Эти месторождения, вне сомнения, будут востребованы в связи с переходом на технологии «чистой энергетики» и связанным с этим острым дефицитом лития для производства аккумуляторов, а также стремительно растущими потребностями лития в широком ряде других высокотехнологических отраслей.

В Иркутской области известны Ковыктинское и Знаменское месторождения гидроминерального сырья. Содержание лития и дополнительных компонентов в рассолах этих месторождений значительно превышают их концентрации в традиционном промышленно перерабатываемом сырье. Это единственное место в мире, кроме соленых

озер в Чили, где концентрация лития доходит до 0,7 г/дм³. Запасы рассолов в Ангаро-Ленском бассейне могут обеспечить годовой объём производства более 17 000 тонн карбоната лития, что превышает мощность действующих производств по извлечению лития из рассолов озёр в Китае (более 15000 тонн карбоната лития в год), США (6000 тонн в год) и Аргентине (12 000 тонн в год).

В настоящее время такие компании как «Газпром» и «ИНК» занимаются развитием проектов по добыче лития из промышленных рассолов месторождений Иркутской области. Проводимые в профильных институтах Сибирского отделения РАН исследования, задачей которых является разработка новых методов поиска и изучения рудных и техногенных месторождений лития, а также создание экологически безопасных технологий обогащения и переработки минерального сырья, закладывают научные основы вывода из стагнации производства лития в России.

Для эффективного освоения богатейших ресурсов природного минерального сырья Сибири, достижения технологического суверенитета в области получения лития и РЗМ, а также их рационального использования, в том числе для производства отечественных литий-ионных аккумуляторов, необходимо создание на базе институтов СО РАН, обладающих компетенциями в области извлечения редкоземельных металлов и лития, инжиниринговых центров в гг. Новосибирске и Красноярске.

Задачей инжинирингового центра на базе Института химии твердого тела и механохимии СО РАН (г. Новосибирск) станет создание пилотных линий и опытно-промышленных установок по отработке технологий извлечения лития из сырья перспективных месторождений, получению катодных материалов для литий-ионных аккумуляторов и сборке тестовых образцов ЛИА, а также производство литийсодержащих лекарственных препаратов по стандартам GMP на существующем участке ИХТТМ СО РАН. На профильной кафедре Химического материаловедения и в аспирантуре ИХТТМ СО РАН будет организована подготовка специалистов по получению лития и его соединений, а также разработке литий-ионных аккумуляторов.

Сходные задачи предстоит решать инжиниринговому центру на базе Института химии и химической технологии СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН и Сибирского федерального университета (г. Красноярск): это максимальное ускорение процессов трансфера новых технологий в реальное производство, повышение эффективности прикладных научных исследований и опытно-конструкторских работ, организация промышленных испытаний, а также авторский надзор за внедрением передовых технологий извлечения стратегических металлов, в том числе, редкоземельных металлов из природного минерального сырья сибирских месторождений.

Учитывая предложения, высказанные в ходе обсуждения на научной сессии, общее собрание федерального государственного бюджетного

учреждения «Сибирское отделение Российской академии наук»
ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Освоение Томторского месторождения позволит на сотни лет отказаться от импорта РЗМ и вывести Россию, как крупного игрока, на мировой рынок наравне с ведущими странами БРИКС и благоприятно отразится на экономике Якутии и всей Арктики, что вписывается в Федеральные программы освоения Арктики и возрождения Севморпути.

2. Запуск Томторского проекта ввиду уникальности параметров руд потребует небольшого объема добычи руды (100-150 тыс. тонн в год, в зависимости от потребности экономики России в РЗМ), что не предполагает создания грандиозных горнодобывающих производств в Арктике.

3. Расположенные вблизи Томтора месторождения импактных алмазов Попигайского кратера позволяют комплексно подойти к освоению сибирского сегмента Арктики (С-З Якутии и С-В Красноярского края), что гармонично вписывается в геополитические устремления России в Арктике.

4. Наиболее подготовленным к получению конечного продукта – востребованных промышленностью и рынком соединений лития является вариант переработки Li-содержащих рассолов Ангаро-Ленского бассейна.

5. В связи с ожидаемыми стремительным ростом потребления лития в мире, острым ростом дефицита лития на мировом рынке начиная с 2024 года, представляется перспективным диверсифицировать варианты производства лития, для чего необходимо включить в разрабатываемую программу освоение наиболее перспективных с экономической точки зрения рудных и техногенных месторождений этого металла.

6. Для ускоренной реализации задач по развитию производства лития в Сибири и России в целом следует в максимально короткие сроки привлечь специалистов из профильных институтов СО РАН для создания программы работ по данному направлению в рамках Стратегии социально-экономического развития Сибирского федерального округа до 2035 года.

7. Для обеспечения активного участия профильных академических институтов и научных центров СО РАН в работах по развитию и освоению МСБ лития, редких и редкоземельных металлов обратиться в Минприроды, Минпромторг и Минобрнауки России с предложением о создании межведомственной ФНТП с участием в ней геологов, химиков и экономистов СО РАН, с включением в нее проектов создания в Новосибирске и Красноярске инжиниринговых центров научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством СО РАН и обладающих компетенциями в области извлечения редкоземельных металлов и лития.

Председатель Отделения
академик РАН

Главный ученый секретарь
Отделения чл.-к. РАН



В.Н. Пармон

А.А. Тулупов