



<https://doi.org/10.32454/0016-7762-2024-66-3-137-147>
УДК 339.9.012



МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕЧНЯ КРИТИЧЕСКОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

С.М. САЛЬМАНОВ^{1,2}

¹ АО «Полиметалл УК»

2, пр. Народного ополчения, г. Санкт-Петербург 198216, Россия

² ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»
23, ул. Миклухо-Маклая, г. Москва 117997, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Научно-технический прогресс и развитие высоких технологий приводят к быстрому росту числа видов минерального сырья, используемых в стратегически важных отраслях промышленности страны. Повышение значимости отдельных полезных ископаемых для национальной безопасности, монополизация рынка высокотехнологичного сырья побуждают правительства стран и научное сообщество к разработке концепции обеспечения национальных экономик критическими видами минерального сырья.

Цель исследования. Уточнение терминологии стратегических, дефицитных, критических минеральных ресурсов, разработка критериев отнесения тех или иных видов минерального сырья к категории критических, формирование авторского перечня критического минерального сырья.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели был использован комплекс общенаучных и специальных методов познания, в частности: методы сравнительного анализа и синтеза, систематизации и обобщения, группировки, индукции и дедукции.

Результаты. В процессе исследования были проанализированы определения стратегических, дефицитных, критических минеральных ресурсов, используемых в отечественной и зарубежной практике. Обоснована необходимость введения категории критического минерального сырья для установления приоритетов при стратегическом планировании развития минерально-сырьевой базы страны. Разработаны критерии отнесения отдельных видов минерального сырья к категории критических. Разработан авторский перечень критического минерального сырья.

Заключение. Анализ перечня видов критического минерального сырья, составленный автором, показал, что по большинству из них страна обладает крупными ресурсами и запасами, а в некоторых случаях занимает лидирующие позиции. Необходимым условием обеспечения национальной экономической безопасности является ускоренное развитие собственной минерально-сырьевой базы критических минеральных ресурсов и разработка инновационных технологий переработки минерального сырья. Необходимый импульс в данном направлении может придать антикризисное государственное управление, которое заключается в мобилизации производственных, финансовых, кадровых, научных и предпринимательских ресурсов.

Ключевые слова: критические минеральные ресурсы, экономическая безопасность, стратегические и высокотехнологичные отрасли, минерально-сырьевая база, экономическая система

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Сальманов С.М. Методологические основы формирования перечня критического минерального сырья. *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка.* 2024;66(3):137—147. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2024-66-3-137-147>

Статья поступила в редакцию 01.05.2024

Принята к публикации 16.08.2024

Опубликована 30.09.2024

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR COMPILING A LIST OF CRITICAL MINERAL RESOURCES

SERGEY S. SALMANOV^{1,2}

¹ Polymetal Management

2, Narodnogo Opolcheniya ave., Saint-Petersburg 198216, Russia

² Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting
23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia

ABSTRACT

Background. Scientific and technological progress, along with the development of high technologies, leads to a rapid increase in the variety of mineral resources used in strategically important sectors of the national economy. The growing significance of certain minerals for national security and the monopolization of the high-tech raw materials market encourage governments and the scientific community to develop concepts for ensuring national economies with critical mineral resources.

Aim. To clarify the terminology related to strategic, scarce, and critical mineral resources, to establish criteria for classifying various types of mineral resources as critical, and to create an original list of critical mineral resources.

Methods and materials. In order to achieve this aim, a comprehensive set of general and specific research methods was employed, including comparative analysis and synthesis, systematization and generalization, grouping, induction, and deduction.

Results. The study involved analyzing definitions of strategic, scarce, and critical mineral resources used in both Russian and international practices. The need for introducing the category of critical mineral resources was substantiated to establish priorities in the strategic planning of the development of the country's mineral resource base. Criteria for classifying certain types of mineral raw materials as critical have been developed and an original list of critical mineral resources has been compiled.

Conclusion. The analysis of critical mineral resources listed by the author revealed that Russia possesses significant reserves and resources of most of these resources, and in some cases holds leading positions. A prerequisite for ensuring national economic security comprises the accelerated development of its own mineral resource base of critical mineral resources and the elaboration of innovative technologies for processing mineral raw materials. Anti-crisis state management can provide the necessary impetus in the given direction by mobilizing production, financial, human, scientific, and entrepreneurial resources.

Keywords: critical mineral resources, economic security, strategic and high-tech industries, mineral resource base, economic system

Conflict of interest: the author declares no conflict of interest.

Financial disclosure: no financial support was provided for this study.

For citation: Salmanov S.S. Methodological foundations for compiling a list of critical mineral resources. *Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration*. 2024;66(3):137—147. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2024-66-3-137-147>

Manuscript received 01 May 2024

Accepted 16 August 2024

Published 30 September 2024

Введение

Природно-ресурсный потенциал относится к важнейшим факторам, которые обеспечивают национальную безопасность, экономический прогресс стран, отдельных территорий и регионов

в целом. Использование полезных ископаемых составляет основу для индустриального развития современных хозяйственных систем. Они выступают важнейшим сырьем для развития стратегических и высокотехнологичных отраслей народного

хозяйства. От состояния и обеспеченности природными ресурсами напрямую зависят масштабы развития и размещения производительных сил, прежде всего ресурсоемких производств.

Научно-технический прогресс и развитие высоких технологий приводят к быстрому росту числа видов минерального сырья, используемых в стратегически важных отраслях промышленности страны. Если в 1980—1990-е годы для изготовления компьютерного микрочипа было достаточно 20 металлов, то для изготовления современного изделия требуется уже 60. Сравнимое количество необходимо для производства новейшего медицинского оборудования [11].

Помимо набирающего роста потребления и вовлечения в индустрию редких и труднодобываемых металлов, современное состояние мировой минерально-сырьевой отрасли характеризуется монополизацией рынка высокотехнологичного сырья. Высокие уровни концентрации запасов и мирового производства многих видов минерального сырья предполагают высокий риск прекращения их поставок, в частности по политическим причинам. Приведем несколько примеров. Бразилия поставляет 92% ниобия, США — 90% бериллия, Китай — 98% тяжелых редкоземельных металлов (РЗМ), 87% легких РЗМ и сурьмы, 85% вольфрама, Конго — 56% кобальта. ЮАР и Россия в совокупности обеспечивают 88% рынка металлов платиновой группы — 61 и 27% соответственно, еще две страны — Чили и Австралия — покрывают 70% рынка лития (48 и 22% соответственно). Все перечисленные металлы играют ключевую роль в производстве высокотехнологичных товаров [18].

Осознание значимости отдельных видов минерального сырья для обеспечения национальной безопасности и экономического лидерства побудило правительства ряда стран приступить к разработке концепции обеспечения собственных экономик стратегическими и/или критическими минеральными ресурсами.

Обозначенная проблема повышения уровня минерально-сырьевого суверенитета страны и связанная с ней задача эффективного управления минерально-сырьевой базой отдельных видов минерального сырья являются актуальными и своевременными для исследования, что и обуславливает выбор темы данной статьи.

Цель исследования: уточнение понятийного аппарата стратегических, дефицитных, критических минеральных ресурсов, разработка критериев отнесения тех или иных видов минерального

сырья к категории критических. Формирование авторского перечня критического минерального сырья.

Материалы и методы

Для проведения исследования автором использовались работы отечественных и зарубежных ученых, а также отчеты и публикации Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федерального агентства по недропользованию. Для достижения поставленной цели был использован комплекс общенаучных и специальных методов познания, в частности методы сравнительного анализа и синтеза, систематизации и обобщения, группировки, индукции и дедукции.

Результаты

Несмотря на то что понятие стратегических, дефицитных, критических минеральных ресурсов широко используется в различных научных источниках, до сих пор нет четкого определения и разграничения между этими категориями полезных ископаемых. По результатам анализа существующих дефиниций может быть сделан вывод об отсутствии единства подходов и фактическом наличии концептуальных противоречий между авторскими позициями.

Так, на законодательном уровне термин «стратегическое минеральное сырье» не закреплен ни в одном нормативном акте. Распоряжением Правительства РФ от 30 августа 2022 г. № 2473-Р «Об утверждении перечня основных видов стратегического минерального сырья» [9] утвержден список из 61 позиции полезных ископаемых. Предыдущий перечень состоял из 29 позиций и был утвержден постановлением Правительства РФ в 1996 году [7]. Перечень стратегических минеральных ресурсов призван обеспечить приоритетное финансирование работ по воспроизводству бедной минерально-сырьевой базы за счет средств федерального бюджета.

Геологический словарь Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А. Карпинского определяет стратегические полезные ископаемые как минеральное сырье, добыча и использование которого обеспечивают безопасность государства [2].

Профессор Московского государственного университета Н.И. Еремин в своих лекциях представляет стратегическое минеральное сырье как ресурсы, имеющие особое значение для обеспечения

экономического развития, обороны и безопасности страны и отражающее ее геополитические интересы [3].

В зарубежных источниках можно встретить определение стратегических минеральных ресурсов как полезных ископаемых, связанных исключительно с национальной безопасностью и запросами военно-промышленного комплекса или потребностями страны в чрезвычайных ситуациях. Следует отметить, что данный термин не имеет широкого распространения в зарубежной практике. Вместо него распространен термин «критическое минеральное сырье». Понятие полностью оформилось в 2007—2010 гг., когда Китай, добывающий 95% мирового объема редкоземельных металлов, сначала ввел систему квот на экспорт редкоземельных элементов сначала для Японии, а затем и для США и стран Европы. Таким образом, страны коллективного Запада ярко осознали свою болезненную зависимость от поставок отдельных видов минерального сырья.

Закон об энергетике США 2020 года определяет «критические минеральные ресурсы» как нетопливный минерал или минеральный материал, необходимый для экономической или национальной безопасности США, цепочка поставок которого может быть однажды нарушена. Критические полезные ископаемые также характеризуются как выполняющие важную функцию в производстве товара, отсутствие которого имело бы серьезные последствия для экономики или национальной безопасности страны [4]. Перечень критических видов минерального сырья США насчитывает 50 номенклатурных наименований, имеющих решающее значение для экономики и национальной безопасности. Список важнейших видов критического минерального сырья составляется на основе данных о предложении (концентрации производства), росте производства (изменение размера рынка и геологических ресурсов) и динамике рынка (изменение цены).

В ЕС, Великобритании и Австралии отнесение тех или иных минералов к критическим определяется состоянием национальных резервов, экономической значимостью и рисками, связанными с добычей и поставками [14].

Основными параметрами, используемыми для определения критичности материала для стран Европы, являются:

- экономическая значимость — основана на информации о важности материала для экономики Европейского союза с точки зрения конечного применения и добавленной стоимости;

- риск поставок — отражает риск перебоев в поставках материалов в страны Европы. Он основан на концентрации первичных поставок из стран — производителей сырья с учетом эффективности управления поставками минеральными ресурсами и торговли ими.

Национальный план по минеральным ресурсам Китайской Народной Республики на 2021—2025 годы определяет критические минеральные ресурсы как полезные ископаемые, предназначенные для индивидуального управления и регулирования, поскольку они необходимы для обеспечения национальной экономической и оборонной безопасности и потребностей развития стратегических развивающихся отраслей [1].

Зарубежный опыт выделения критического минерального сырья из общего множества полезных ископаемых требует внимательного изучения применительно к условиям нашей страны. Значительный ресурсный потенциал России и перспективы развития отечественных стратегических и высокотехнологичных отраслей определяют наращивание минерально-сырьевой базы таких полезных ископаемых. Это позволит обеспечить переход к самообеспечению высокотехнологичными комплектующими изделиями, электронно-компонентной базой, тяжелым производственным оборудованием, что в условиях текущей геополитической и геоэкономической обстановки рассматривается как настоятельное требование, обусловленное соображениями национальной безопасности и необходимостью трансформации российской экономики.

Исходя из представленного анализа видно, что по своему содержанию понятие «критическое минеральное сырье» наиболее соответствует отечественному «дефицитное минеральное сырье», имеющее весьма широкое толкование, включающее в различных случаях востребованность для различных производств, ограничения или риски в снабжении для отдельного предприятия или отрасли в целом, производственного комплекса страны в краткосрочной или отдаленной перспективе; необходимость импорта этого сырья, возможность использования заменителей и др.

Для того или иного вида минерального сырья дефицит может быть связан как с объективной природной ограниченностью его ресурсов (фактор «естественного дефицита»), так и со слабостью развития (несовершенством) его национальной минерально-сырьевой базы (фактор управляемого дефицита). Первый фактор создает

предпосылки для противостояния между странами в борьбе за контроль над источниками минерального сырья. Вторым фактором предопределяет необходимость создания или развития существующей минерально-сырьевой базы в стране.

Понятия «стратегическое» и «дефицитное» минеральное сырье обычно являются взаимодополняющими, но не всякое стратегическое минеральное сырье является дефицитным, и наоборот. Для каждой страны перечень индивидуальных видов минерального сырья в этих категориях различен. Для Российской Федерации в настоящее время уран, марганец, титан — и стратегическое, и дефицитное минеральное сырье; медь, никель и кобальт — стратегическое, но не дефицитное; барит и флюорит — остродефицитное, но не стратегическое минеральное сырье. В то же время для экономики Казахстана все эти 9 видов минерального сырья не являются дефицитными, более того, по запасам некоторых из них эта страна входит в число мировых лидеров.

Впервые понятие «дефицитные полезные ископаемые» в официальных документах Российской Федерации появилось в «Стратегии развития минерально-сырьевой базы до 2035 года». Это «полезные ископаемые, внутреннее потребление которых в значительной степени обеспечивается вынужденным импортом или складированными запасами». К этой группе относятся полезные ископаемые, минерально-сырьевая база которых характеризуется преимущественно низким качеством [8]. В то же время отметим, что некоторые месторождения дефицитных полезных ископаемых сопоставимы по качеству с разрабатываемыми месторождениями за рубежом, что делает особенно актуальными разработку и применение специальных механизмов стимулирования их освоения. Для начала разработки месторождений марганца, урана, хрома либо возобновления добычи на ранее эксплуатируемых месторождениях йода, брома, лития, бериллия, оптического сырья необходимо внедрение эффективных технологий обогащения и переработки минерального сырья.

Внедрение эффективных технологий добычи, обогащения и переработки минерального сырья является одним из инструментов по импортозамещению дефицитных полезных ископаемых, внутреннее потребление которых в значительной степени обеспечивается вынужденным импортом. При этом техническая и технологическая отсталость горнодобывающего комплекса является основной причиной потерь минерального сырья при его добыче и переработке, способствует

обострению экологических проблем, связанных с размещением извлеченной горной массы в окружающей среде.

Современные технологии добычи и обогащения применяются в отношении наиболее ликвидных и востребованных видов твердых полезных ископаемых (золото, медь, полиметаллы и др.). В то же время ряд ключевых видов минерального сырья утрачены, и не развиваются технологические циклы глубокой переработки с получением товарной продукции высоких степеней передела с максимальной добавочной стоимостью.

Несмотря на использование в официальных документах понятия «дефицитное минеральное сырье», на сегодняшний день не разработаны четкие критерии отнесения полезных ископаемых к этой категории, что приводит к отсутствию приоритетов развития минерально-сырьевой базы такого сырья.

В условиях трансформации экономической системы, связанной с осложнением геополитической и геоэкономической ситуации в мире, крайне важно определиться с основными категориями минерального сырья. Возможным выходом, по мнению автора, может быть введение категории «критического минерального сырья», которое бы объединяло в себе стратегические и дефицитные минеральные ресурсы. Именно для развития минерально-сырьевой базы полезных ископаемых этой категории должны быть мобилизованы основные государственные ресурсы.

На основании проведенного исследования отечественных и зарубежных источников автор предлагает уточнить определение категории «критического минерального сырья» в Российской Федерации. К данной категории следует отнести сырье, составляющее основу ведущих стратегических и высокотехнологичных отраслей производства, обеспечивающих оборонную и экономическую безопасность государства, которое отсутствует или не перерабатывается в стране в необходимых количествах и резервы которого недостаточны для удовлетворения потребностей экономики или существенно зависят от закупок сырья за рубежом.

Исходя из представленного определения автором разработаны критерии отнесения того или иного вида ресурса к категории «критического минерального сырья»:

1) Основанием для отнесения минерального сырья к критическому следует считать наличие среднесрочной и долгосрочной потребности в данном ресурсе в стратегических

и высокотехнологических отраслях экономики страны. Стратегические отрасли обеспечивают четыре основных направления развития экономической безопасности страны: непосредственное наращивание оборонной мощности; безопасность жизнедеятельности человека, создание и модернизация инфраструктуры, обеспечивающие стабильные логистические потоки; развитие цифровых и инновационных технологий. К таким отраслям относят оборонную, авиационную, медицинскую, станкостроительную, химическую промышленность, а также агропромышленный комплекс, специализированное машиностроение, электронику, энергетику, фармацевтику, автомобилестроение и судостроение.

Ряд опубликованных прогнозов показывает стремительную динамику роста потребления отдельных видов минеральных ресурсов, связанных с развитием высокотехнологичных отраслей. Так, прогноз экспертов ЕС демонстрирует увеличение потребления лития к 2030 году в 18 раз, кобальта — в 5 раз, а в 2050 году лития потребуется в 60 раз, а кобальта в 15 раз больше по сравнению с текущим предложением. Спрос на редкоземельные элементы, используемые в постоянных магнитах, может увеличиться в 10 раз к 2050 году [13].

По прогнозам Всемирного банка, спрос на металлы и полезные ископаемые быстро вырастет вместе с климатическими амбициями. Наиболее ярким примером этого являются аккумуляторные батареи, спрос на соответствующие металлы для которых (алюминий, кобальт, железо, свинец, литий, марганец и никель) вырастет более чем на 1000% к 2050 г. [17].

Переход к самообеспечению высокотехнологичными комплектующими изделиями, электронно-компонентной базой, производственным оборудованием сейчас рассматривается как настоятельное требование, обусловленное соображениями национальной безопасности и необходимостью трансформации российской экономики. С учетом вышесказанного можно спрогнозировать кратное увеличение внутреннего спроса на критические минеральные ресурсы в ближайшей перспективе.

2) Недостаточность минерально-сырьевой базы полезных ископаемых в стране либо отсутствие технологий добычи и переработки таких ресурсов.

Российская Федерация обладает значительной минерально-сырьевой базой по большинству видов полезных ископаемых. На территории России и ее континентального шельфа разведано уникальное количество видов полезных ископаемых.

До 70% разведанных запасов полезных ископаемых сосредоточены в крупных и уникальных месторождениях, которые обеспечивают 50% добычи минерального сырья [5]. По сумме разведанных и оцененных запасов целого ряда стратегических минеральных ресурсов страна входит в группу мировых лидеров. В недрах России сосредоточено 37% мировых запасов алмазов, 15% золота, 12% железных руд, 8% меди, 7% никеля.

Однако, низкое качество минерально-сырьевой базы (марганцевые и хромовые руды, бокситы), отсутствие технологий добычи и/или переработки минерального сырья (титан, редкоземельные металлы), высокая конкуренция на мировых рынках (литий) являются сдерживающими факторами развития собственной минерально-сырьевой базы критических полезных ископаемых.

Характерным примером для данного критерия может являться минерально-сырьевая база марганцевых руд. Несмотря на достаточно крупные запасы, вовлечение их в освоение затруднено отсутствием эффективных промышленных технологий обогащения и переработки низкокачественного сырья, доминирующего на российских объектах. Негативное влияние на рентабельность освоения оказывает неразвитость инфраструктуры в районах нахождения значимых месторождений. Ожидаемые объемы добычи, которые могут обеспечить подготавливаемые месторождения, значительно ниже уровня внутреннего потребления и мало влияют на объемы импорта. С учетом остроты проблемы обеспечения металлургических предприятий в краткосрочной перспективе возможно создание локальной сырьевой базы, представленной серией мелко легко извлекаемых месторождений на Южном Урале.

Важно отметить, что среди минеральных ресурсов, используемых в производстве высокотехнологичной продукции, значительную роль играют рассеянные металлы (индий, германий, теллур, галлий и др.). Они, как правило, не образуют собственных рудных месторождений — скопление металлов, добыча и извлечение которых из недр Земли при существующих технологиях рентабельна, а извлекаются как попутные при переработке руд основного сырья. Например, германий и индий извлекаются при переработке цинковых (сфалеритовых) руд. Даже такой металл, как серебро, добывается главным образом в качестве попутного продукта горнодобывающих работ. Поэтому производство рассеянных металлов зависит от рентабельности добычи основных компонентов. Как только производство последних становится

нерентабельным, выработка прекращается, а значит, останавливается и добыча попутных компонентов [11].

Технологии, возможности и навыки в переработке сырья и металлургии являются важнейшим звеном в цепочке создания стоимости. Эти пробелы и слабые места в существующих цепочках поставок сырья влияют на все промышленные экосистемы и, следовательно, требуют стратегического подхода: достаточных запасов сырья для предотвращения неожиданных нарушений производственных процессов, альтернативных источников снабжения, привлечения инвестиций в разработку инновационных технологий по переработке критических ресурсов.

3) Зависимость поставок минерального сырья из-за рубежа — еще один важный критерий для отнесения минеральных ресурсов к категории «критических». Наличие высоких запасов отдельных твердых полезных ископаемых при низком их качестве, удаленности от инфраструктуры и главных потребителей, а также отсутствие технологий извлечения приводят к их импорту в краткосрочной перспективе. Например, Россия располагает достаточно крупной сырьевой базой редкоземельных металлов (25% мировых запасов), требуемых для производства высокотехнологичной и инновационной продукции в различных отраслях промышленности. Однако из-за отсутствия полной производственно-технологической цепочки для глубокой переработки сырья спрос на эти металлы удовлетворяется за счет импорта. Также импортируется более 1/3 видов стратегического минерального сырья: марганец, хром, литий, бериллий и рений — 100%, цирконий — 98%, титан — 95%, олово — 70%, бокситы — 64%, уран — 65%, молибден — 45%. Высока доля импортной сырьевой продукции, не относящейся к стратегическим, но имеющей важное значение для промышленности: плавиковый шпат — 99%, каолин и глинозем — 60%, полевого шпат — 40%. В случае срыва импортных поставок в зоне риска окажутся предприятия черной и цветной металлургии, военно-промышленной и авиакосмической отраслей, судостроения, медицины и химической промышленности.

Высокий риск поставок обусловлен концентрацией мирового производства критического минерального сырья в нескольких странах. Во многих случаях сырье сложно заменить, а его рециркуляция низкая. Сбои в поставках минеральных ресурсов могут быть вызваны различными факторами, включая стихийные бедствия, забастовки,

гражданские беспорядки, торговые споры, международные конфликты, действия правительства, аварии на производствах, корпоративные банкротства и другие. Вероятность и последствия любого из этих типов событий усугубляются, когда значительная часть мирового производства сосредоточена в одной стране или небольшом географическом регионе.

Анализ мировых поставок критически важных материалов подтверждает, что Китай является крупнейшим поставщиком нескольких важных видов сырья. Другие страны являются поставщиками единичных конкретных материалов. Например, Россия и ЮАР являются крупнейшими поставщиками металлов платиновой группы, США — бериллия, Бразилия — ниобия, Чили — лития, Конго — тантала и кобальта (рис. 1).

Концентрация добычи и производства многих полезных ископаемых заметно возросла за последние несколько десятилетий. Как отмечают эксперты, эта тенденция отражает изменения в глобальном спросе на материалы, сравнительные преимущества в производстве (например, производство алюминия за счет дешевой энергии в ОАЭ) или государственную политику по обеспечению внутренних поставок стратегических материалов (например, бериллия в США) [15].

Следует отметить, что риск поставок — очень многогранный показатель, который может включать не только количество возможных поставщиков и их лояльность, но и техническую возможность самих поставок. Довольно образно этот тезис выразил академик И.П. Бардин в 1941 г.: «...если к нам от союзников привезет молибденовую руду хоть один пароход, ее нам хватит на всю войну. Ну а если придется возить глину, то весь флот, наш и союзников, не сможет привезти ее столько, сколько нам необходимо» [6].

В соответствии с вышеуказанными критериями автором был проанализирован перечень стратегических минеральных ресурсов, установленный распоряжением Правительства РФ от 30.08.2022 № 2473-р «Об утверждении Перечня основных видов стратегического минерального сырья» [9] на предмет их возможного отнесения к категории критического минерального сырья. Основанием отнесения тех или иных ресурсов к категории «критических» является соответствие хотя бы одному критерию из трех представленных выше. Источниками информации для анализа выступают нормативные акты, отчеты министерств и ведомств, статистические данные, экспертные мнения научного и бизнес-сообщества.

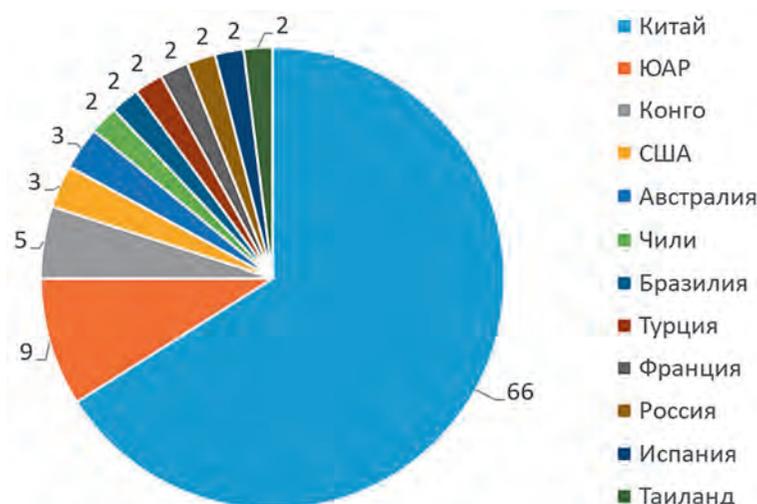


Рис. 1. Ведущие мировые поставщики критически важных сырьевых материалов, % [12]
 Fig. 1. The world's leading suppliers of critical raw materials, % [12]

На основании изученных материалов составлен авторский перечень критических минеральных ресурсов России, который состоит из 24 позиций, включая группу редкоземельных металлов (пример в таблице). Основная цель данного перечня — установление приоритетов при стратегическом планировании развития минерально-сырьевой базы страны, а также определение приоритетных направлений для научно-исследовательских работ в области глубокой переработки минерального сырья. Перечень критических материалов США состоит из 50 позиций, список ЕС включает в себя 30 позиций, а аналогичный ряд КНР включает в себя 24 пункта. Список критических материалов ЕС обновляется каждые три года. В США перечень важнейших полезных ископаемых представляет собой динамический список, периодически обновляемый в случае изменения данных о предложении, спросе, концентрации производства и текущих приоритетах политики [16].

В России периодичность обновления перечня стратегических ресурсов официально не установлена. Стратегией развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2050 года рекомендовано пересматривать перечень с периодичностью 3 года в зависимости от потребности национальной экономики [10]. По мнению автора, частый пересмотр перечня критических полезных ископаемых возможен для полностью импортируемого сырья в зависимости от складывающейся конъюнктуры на мировых рынках, в то же время для минеральных ресурсов, имеющих перспективы развития собственной минеральной базы

и разработки технологий переработки, перечень должен пересматриваться с учетом долгосрочности реализации геолого-разведочных и исследовательских проектов, а также с учетом планов стратегического развития важнейших отраслей промышленности и инфраструктурных проектов национального масштаба. Частый пересмотр приоритетов в геологии может привести к росту незавершенных и замороженных проектов.

Заключение

Анализ перечня критического минерального сырья России, составленного автором, показал, что по большинству из видов страна обладает крупными ресурсами и запасами, а в некоторых случаях занимает лидирующие позиции. В условиях трансформации экономической системы, вызванной гибридной войной, развязанной коллективным Западом против России, нарушения логистических цепочек основной стратегией обеспечения минерально-ресурсного суверенитета и экономической безопасности является ускоренное развитие собственной минерально-сырьевой базы критических минеральных ресурсов. Повышение уровня минерально-сырьевого суверенитета требует обновления геолого-разведочных данных, проведения на их базе комплексной оценки месторождений критических минеральных ресурсов, разработки новых технологий добычи и обогащения минерального сырья, наращивания внутреннего спроса за счет создания отечественных производств глубокого передела сырья и получения конечной высокотехнологичной продукции

Таблица. Перечень критических минеральных ресурсов (пример)
Table. List of critical mineral resources (example)

Стратегические минеральные ресурсы (распоряжение Правительства от 30 августа 2022 г. № 2473-р)	Группа полезных ископаемых по количеству и качеству балансовых запасов (Стратегия развития МСБ РФ до 2035 года)	Потребность минеральных ресурсов в стратегических и высокотехнологических областях	Бедная минерально-сырьевая база, отсутствие собственной добычи и переработки минеральных ресурсов	Риск поставок, концентрация производства в одной стране или небольшом географическом регионе	Критические минеральные ресурсы (авторское представление)
Марганец	III группа (дефицитные полезные ископаемые)	Черная металлургия обеспечивает порядка 90% потребности. Марганец входит в состав почти всех сортов чугуна и стали. Прогнозируется рост потребления стали в мире на 5—6% в год	Крупная сырьевая база при отсутствии эффективных промышленных технологий обогащения и переработки низкокачественных руд	Потребление в 2021 г. 1,47 млн т, больше показателя 2020 года на 6,4%. Импорт марганцевых полуфабрикатов составил 1,39 млн т. Основные поставщики: ЮАР, Казахстан, Габон	Да
Титан	III группа (дефицитные полезные ископаемые)	Годовая потребность в титановых концентратах составляет 365 тыс. т. Из них импортируется 352 тыс. т. Основные направления использования титановой продукции: двигателестроение, авиа- и судостроение, буровая и шельфовая техника, энергетика, машиностроение	Крупная сырьевая база. Освоение месторождений сдерживается отсутствием промышленной технологии переработки	На фоне санкций в 2022 году отечественные предприятия столкнулись с дефицитом поставок сырья, что вынудило их сокращать и останавливать производство. Основными поставщиками являются Мозамбик, Вьетнам, Казахстан	Да
Бокситы	III группа (дефицитные полезные ископаемые)	Главными сферами применения металла являются строительство, авиа-, автомобиль- и судостроение, электроника, машиностроение. Основной мировой драйвер роста — электромобили	Крупная сырьевая база, имеется дефицит качественных бокситов металлургического сорта. Предпосылки для расширения качественной сырьевой базы практически нет	Ежегодно импортируется 4,2—5,1 млн т глинозема. Основными поставщиками являются Австралия, Казахстан и Гвинея	Да
Медь	I группа (запасы удовлетворяют необходимые потребности экономики на долгосрочную перспективу)	Основные направления использования прежде всего связаны с производством электротехнической, электронной, телекоммуникационной продукции, транспортным машиностроением	Россия располагает крупной сырьевой базой меди, характеризующейся высокой степенью освоения. В России осуществляется полный производственный цикл переработки медных руд	Потребности в импорте нет	Нет

Необходимый импульс в данном направлении может придать разработка и реализация целевых государственных программ и организационно-экономических механизмов, стимулирующих мобилизацию

производственных, финансовых, кадровых, научных и предпринимательских ресурсов на воспроизводство минерально-сырьевой базы критического минерального сырья.

ЛИТЕРАТУРА

- 14-я пятилетняя программа формирует контуры новой архитектуры социально-экономического развития Китая. URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/249134226/> (дата обращения: 14.01.2024).
- Геологический словарь Всероссийского научно-исследовательского института имени А.П. Карпинского. URL: <https://karpinskyinstitute.ru/ru/public/sprav/geodictionary/> (дата обращения: 14.01.2024).
- Еремин Н.И. Стратегическое, дефицитное и критическое минеральное сырье: интерактивное учебно-методическое пособие. Издание сетевого распространения. М.: КДУ, 2020. URL: <https://bookonlime.ru/node/4991/> (дата обращения: 14.01.2024).
- Кондратьев В.Б. Роль критически важных сырьевых материалов в экономике США. Горная промышленность. 2022. № 5. С. 121—130.
- Петров О.В., Морозов А.Ф., Михайлов Б.К. и др. Минерально-сырьевой потенциал недр Российской Федерации. Том 1. СПб.: Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского. 2009. 223 с. ISBN 978-5-93761-156-7.
- Петров В.П. Глины в природе, технике, искусстве. М.: Знание, 1990. 48 с.
- Распоряжение Правительства РФ от 16 января 1996 г. № 50-р «Об утверждении перечня основных видов стратегического минерального сырья». URL: <https://base.garant.ru/2108791/> (дата обращения: 14.01.2024).
- Распоряжение Правительства РФ от 22 декабря 2018 г. № 2914-р «О стратегии развития минерально-сырьевой базы РФ до 2035 г.» URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72038606/> (дата обращения: 14.01.2024).
- Распоряжение Правительства РФ от 30 августа 2022 г. № 2473-р «Об утверждении перечня основных видов стратегического минерального сырья». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405118925/> (дата обращения: 14.01.2024).
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 11 июля 2024 г. № 1838-р «Об утверждении стратегии развития минерально-сырьевой базы РФ до 2050 г.» URL: <http://government.ru/docs/52250/> (дата обращения: 30.07.2024).
- Стратегические минеральные ресурсы российской Арктики. Доклад академика Н.С. Бортникова. Вестник Российской академии наук. 2015. Т. 85. № 5—6. С. 431.
- Blengini G.A., Latunussa C., Eynard U., de Matos C.T., Wittmer D., Georgitzikis K., et al. Study on the EU's list of Critical Raw Materials. Executive Summary. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020. 158 p. <https://doi.org/10.2873/11619>
- Bobba S., Carrara S., Huisman J., Mathieux F., Pavel C. Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU. A Foresight Study. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020. <https://doi.org/10.2873/58081>
- Brehmer M., Smulders F., Peck D.P. Critical metals: a research agenda for production development. Proceeding of International Association of Societies of Design Research, the 4th World Conference on Design Research. (Delft Univ. of Technol., Delft, 2011).
- Fortier S.M., Nassar N.T., Lederer G.W., Brainard J., Gambogi J., McCullough E.A. Draft critical mineral list — Summary of methodology and background information — U.S. Geological Survey technical input document in response to Secretarial Order No. 3359: Reston, VA, U.S. Geological Survey; 2018. 15 p. <https://doi.org/10.3133/ofr20181021>
- Goudy S. A “Made in America” Supply Chain for Critical Minerals. Environmental, Mining & Natural Resources, Rulemaking & Policy Development. March 7, 2022. Available at: <https://www.freshlawblog.com/2022/03/07/a-made-in-america-supply-chain-for-criticalminerals/> (accessed 27 April 2024).
- Puliti R. (ed.) The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future. World Bank 2017. Available at: <http://hdl.handle.net/10986/28312> (accessed 27 April 2024).
- Study on Critical Raw Materials at EU Level. Final Report. 2013. 166 p.

REFERENCES

- The 14th five-year program forms the contours of the new architectonics of China's socio-economic development. URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/249134226> (accessed 14.01.2024) (In Russ.).
- Geological Dictionary of the All-Russian Scientific Research Institute named after A.P. Karpinsky. URL: <https://karpinskyinstitute.ru/ru/public/sprav/geodictionary/> (accessed 14.01.2024) (In Russ.).
- Eremin N.I. Strategic, scarce and critical mineral raw materials: an interactive educational and methodological guide. Publication of network distribution. Moscow: KDU, 2020. URL: <https://bookonlime.ru/node/4991/> (accessed 14.01.2024).

- bookonlime.ru/node/4991/(accessed 14.01.2024) (In Russ.).
4. Kondratiev V.B. The role of critically important raw materials in the US economy. Mining industry. 2022. №5. P. 121—130. (In Russ.).
 5. Petrov O.V., Morozov A.F., Mikhailov B.K. and others. The mineral resource potential of the subsoil of the Russian Federation. Volume 1. St. Petersburg: All-Russian Scientific Research Geological Institute named after A.P. Karpinsky. 2009. 223 p. (In Russ.). ISBN 978-5-93761-156-7.
 6. Petrov V.P. Clays in nature, technology, art. M.: Znanie, 1990. 48 p. (In Russ.).
 7. Decree of the Government of the Russian Federation No. 50-r dated January 16, 1996 "On approval of the list of main types of strategic mineral raw materials". URL: <https://base.garant.ru/2108791> (accessed 14.01.2024) (In Russ.).
 8. Decree of the Government of the Russian Federation dated December 22, 2018 No. 2914-r On the strategy for the development of the mineral resource base of the Russian Federation until 2035. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72038606> (date of appeal 14.01.2024) (In Russ.).
 9. Decree of the Government of the Russian Federation dated August 30, 2022 No. 2473-r On approval of the list of main types of strategic mineral raw materials. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405118925> (accessed 14.01.2024) (In Russ.).
 10. Decree of the Government of the Russian Federation dated July 11, 2024 No. 1838-r On approval of the strategy for the development of the mineral resource base of the Russian Federation until 2050. URL: <http://government.ru/docs/52250> (accessed 30.07.2024) (In Russ.).
 11. Strategic mineral resources of the Russian Arctic. The report of academician N.S. Bortnikov. Bulletin of the Russian Academy of Sciences. 2015. Vol. 85. No. 5-6. p. 431 (In Russ.).
 12. Blengini G.A., Latunussa C., Eynard U., de Matos C.T., Wittmer D., Georgitzikis K., et al. Study on the EU's list of Critical Raw Materials. Executive Summary. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020. 158 p. <https://doi.org/10.2873/11619>
 13. Bobba S., Carrara S., Huisman J., Mathieux F., Pavel C. Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU. A Foresight Study. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020. <https://doi.org/10.2873/58081>
 14. Brehmer M., Smulders F., Peck D.P. Critical metals: a research agenda for production development. Proceeding of International Association of Societies of Design Research, the 4th World Conference on Design Research. (Delft Univ. of Technol., Delft, 2011).
 15. Fortier S.M., Nassar N.T., Lederer G.W., Brainard J., Gambogi J., McCullough E.A. Draft critical mineral list — Summary of methodology and background information — U.S. Geological Survey technical input document in response to Secretarial Order No. 3359: Reston, VA, U.S. Geological Survey; 2018. 15 p. <https://doi.org/10.3133/ofr20181021>
 16. Goudy S. A "Made in America" Supply Chain for Critical Minerals. Environmental, Mining & Natural Resources, Rulemaking & Policy Development. March 7, 2022. Available at: <https://www.freshlawblog.com/2022/03/07/a-made-in-america-supply-chain-for-criticalminerals/> (accessed 27 April 2024).
 17. Puliti R. (ed.) The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future. World Bank 2017. Available at: <http://hdl.handle.net/10986/28312> (accessed 27 April 2024).
 18. Study on Critical Raw Materials at EU Level. Final Report. 2013. 166 p.

ВКЛАД АВТОРА / AUTHOR CONTRIBUTIONS

Сальманов С.М. — разработал концепцию и подготовил текст статьи, окончательно утвердил публикуемую версию статьи и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Sergei S. Salmanov — developed the concept and prepared text of the article, finally approved the published version of the article and agree to take responsibility for all aspects of the work.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Сальманов Сергей Миншакирович — кандидат экономических наук, директор дирекции бюджетирования, аналитического контроля и отчетности АО «Полиметалл УК». 2, пр. Народного ополчения, г. Санкт-Петербург 198216, Россия
e-mail: Salmanov@polymetal.ru
SPIN-код: 5268-9080

Sergey M. Salmanov — Cand. of Sci. (Econ.), Director of the Directorate of Budgeting, Analytical Control and Reporting of JSC Polymetal management. 2, Narodnogo Opolcheniya ave., Saint-Petersburg 198216, Russia
e-mail: Salmanov@polymetal.ru
SPIN-code: 5268-9080