ISSN 2411-3336; e-ISSN 2541-9404

ЗАПИСКИ ГОРНОГО ИНСТИТУТА
Journal of Mining Institute
Сайт журнала: pmi.spmi.ru



Научная статья

Анализ проблем воспроизводства минерально-сырьевой базы дефицитных стратегических полезных ископаемых

Н.В.Пашкевич, В.С.Хлопонина✉, Н.А.Поздняков, А.А.Аверичева
Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, Санкт-Петербург, Россия

***Как цитировать эту статью*:** Пашкевич Н.В., Хлопонина В.С., Поздняков Н.А., Аверичева А.А. Анализ проблем воспроизводства минерально-сырьевой базы дефицитных стратегических полезных ископаемых // Записки Горного института. 2024. Т. 270. С. 1004-1023. EDN HNTQBF

Аннотация
Приведены результаты исследования дефицита стратегических полезных ископаемых в Российской Федерации, внутреннее потребление которых в значительной степени обеспечивается вынужденным импортом и/или складированными запасами. Актуальность работы связана с обострением геополитической ситуации и возросшей необходимостью обеспечения потребностей национальной экономики в сырьевых ресурсах за счет собственных источников. Проведен анализ состояния минерально-сырьевой базы дефицитных полезных ископаемых Российской Федерации, выявлены проблемы и установлены перспективы ее развития с учетом внутреннего спроса на дефицитные полезные ископаемые, области их применения и основных потребителей. Сокращение дефицита за счет импорта зарубежного сырья и разработки зарубежных месторождений не обеспечивает воспроизводство отечественной минерально-сырьевой базы, независимость страны от импортного сырья, а также дополнительные конкурентные преимущества, экономическую стабильность и безопасность. Установлено, что существенным фактором, сдерживающим развитие минерально-сырьевой базы, является недостаточное внедрение новых технологических решений по использованию руды низкого качества. Улучшение технологий в отрасли является актуальным для всех видов дефицитных полезных ископаемых для решения проблемы воспроизводства их минерально-сырьевой базы. С учетом перспектив развития минерально-сырьевой базы по рассматриваемым полезным ископаемым (марганец, уран, хром, плавиковый шпат, цирконий, титан, графит) требуется комплекс правовых и экономических мер, направленных на повышение инвестиционной привлекательности проведения геологоразведочных работ для недропользователей за счет собственных средств без привлечения государственного финансирования. Комплекс предлагаемых мер с учетом анализа положительного опыта зарубежных стран включает развитие юниорного бизнеса при расширении действия «заявительного» принципа, рынка венчурного капитала, разнообразные налоговые льготы, льготные ссуды, а также условия для развития инфраструктуры в отдаленных регионах. Предложенное решение проблемы дефицита стратегических полезных ископаемых позволит в дальнейшем представить меры по устранению дефицита отдельных видов стратегических полезных ископаемых с учетом их специфики.

Ключевые слова
дефицитные полезные ископаемые; стратегические полезные ископаемые; воспроизводство минерально-сырьевой базы; лицензия; геологоразведочные работы; инвестиции; финансирование геологоразведочных работ; юниорные компании; венчурный капитал; «заявительный» принцип

Поступила: 08.04.2024 ***Принята: 13.06.2024*** ***Онлайн: 26.07.2024*** ***Опубликована: 25.12.2024***

Введение.

Минерально-сырьевая база (МСБ) Российской Федерации является одной из крупнейших в мире. В 2021 г. Россия занимала лидирующие позиции по запасам многих полезных ископаемых (табл.1), при этом обладая значительными добычными и обогатительными мощностями. Из 48 основных видов добываемых в стране полезных ископаемых по 22 Российская Федерация входит в первую десятку. Для сравнения в Китае [1] добывается 47 видов минерального сырья, в США – 41, в Австралии и Бразилии – 40, в Индии – 36, в ЮАР – 35, в Канаде – 34[1].

[1] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году». М., 2022. 626 с.

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Таблица 1

Запасы полезных ископаемых в России

Полезное ископаемое	Запасы	Категория запасов	Место МСБ РФ в мире
Природный газ	44 трлн м^3	$A + B_1 + C_1$	1
Алмазы	1018,9 млн кар	$A + B + C_1 + C_2$	1
Золото	15 453,5 т	$A + B + C_1 + C_2$	1
Платиноиды	16,03 тыс. т	$A + B + C_1 + C_2$	2
Железная руда	58,11 млрд т	$A + B + C_1$	3
Уголь	195,9 млрд т	$A + B + C_1$	4
Жидкие углеводороды	19,03 млрд т	$A + B_1 + C_1$	5

Существенные запасы полезных ископаемых (ПИ) являются основой национальной самостоятельности и устойчивого развития страны, так как обеспечивают независимость отечественной экономики от иностранных источников сырьевых ресурсов и ее конкурентоспособность, гарантируя значительное геополитическое преимущество государству [2-4]. Несмотря на большие запасы, некоторые ПИ Россия вынуждена импортировать. По Распоряжению Правительства РФ от 22 декабря 2018 г. № 2914-р «Об утверждении Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года» (далее – Стратегия) балансовые запасы российского минерального сырья по количеству и качеству делятся на три группы.

Первая группа ПИ имеет достаточные запасы для удовлетворения потребностей экономики до 2035 г. при любых сценариях ее развития[2].

Полезные ископаемые второй группы характеризуются тем, что достигнутые уровни их добычи недостаточно обеспечены запасами разрабатываемых месторождений до 2035 г.[2]

Третью группу образуют дефицитные полезные ископаемые, внутреннее потребление которых в значительной степени обеспечивается вынужденным импортом и/или складированными запасами. К этой группе также относятся виды ПИ, МСБ которых в России характеризуется преимущественно низким качеством. Группу образуют уран, марганец, хром, титан, бокситы, молибден, вольфрам, цирконий, бериллий, литий, ванадий, ниобий, тантал, редкоземельные металлы (кроме скандия и прометия), графит, плавиковый шпат[2].

Распоряжением Правительства РФ от 30 августа 2022 г. № 2473-р «Об утверждении перечня основных видов стратегического минерального сырья» установлен список стратегических видов полезных ископаемых. К основным видам стратегического минерального сырья в настоящее время относятся нефть, природный газ, гелий, уран, марганец, хром, титан, бокситы, медь, свинец, сурьма, олово, цинк, никель, молибден, вольфрам, кобальт, редкие металлы (литий, рубидий, цезий, бериллий, скандий), редкоземельные металлы (иттрий, лантан, церий, празеодим, неодим, самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций), индий, галлий, германий, цирконий, гафний, ванадий, ниобий, тантал, рений), золото, серебро, платиноиды (рутений, родий, палладий, осмий, иридий, платина), алмазы, графит, фосфаты (апатитовые руды), соли калийные, шпат плавиковый, особо чистое кварцевое сырье, воды подземные[3].

Предыдущий список стратегического минерального сырья, утвержденный распоряжением Правительства от 16 января 1996 г. № 50-р, включал всего 29 позиций и действовал на протяжении 26 лет. В связи с тем, что перечень стратегического минерального сырья определяется в соответствии с изменяющимися потребностями национальной экономики, в Распоряжение Правительства № 2473-р внесен пункт о необходимости актуализации перечня видов стратегического минерального сырья не реже одного раза в три года[4].

[2] Распоряжение Правительства РФ от 16.04.2024 № 939-р «Об утверждении Перечня дефицитных видов твердых полезных ископаемых и Перечня продукции с высокой долей добавленной стоимости, производимой с использованием добытых дефицитных видов твердых полезных ископаемых».

[3] Распоряжение Правительства РФ от 30.08.2022 № 2473-р «Об утверждении Перечня основных видов стратегического минерального сырья».

[4] 61 позиция вместо 29: Правительство России утвердило перечень основных видов стратегического минерального сырья. URL: https://www.mnr.gov.ru/press/news/61_pozitsiya_vmesto_29_pravitelstvo_rossii_utverdilo_perechen_osnovnykh_vidov_strategicheskogo_miner/ (дата обращения 08.04.2024).

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

© Н.В.Пашкевич, В.С.Хлопонина, Н.А.Поздняков, А.А.Аверичева, 2024

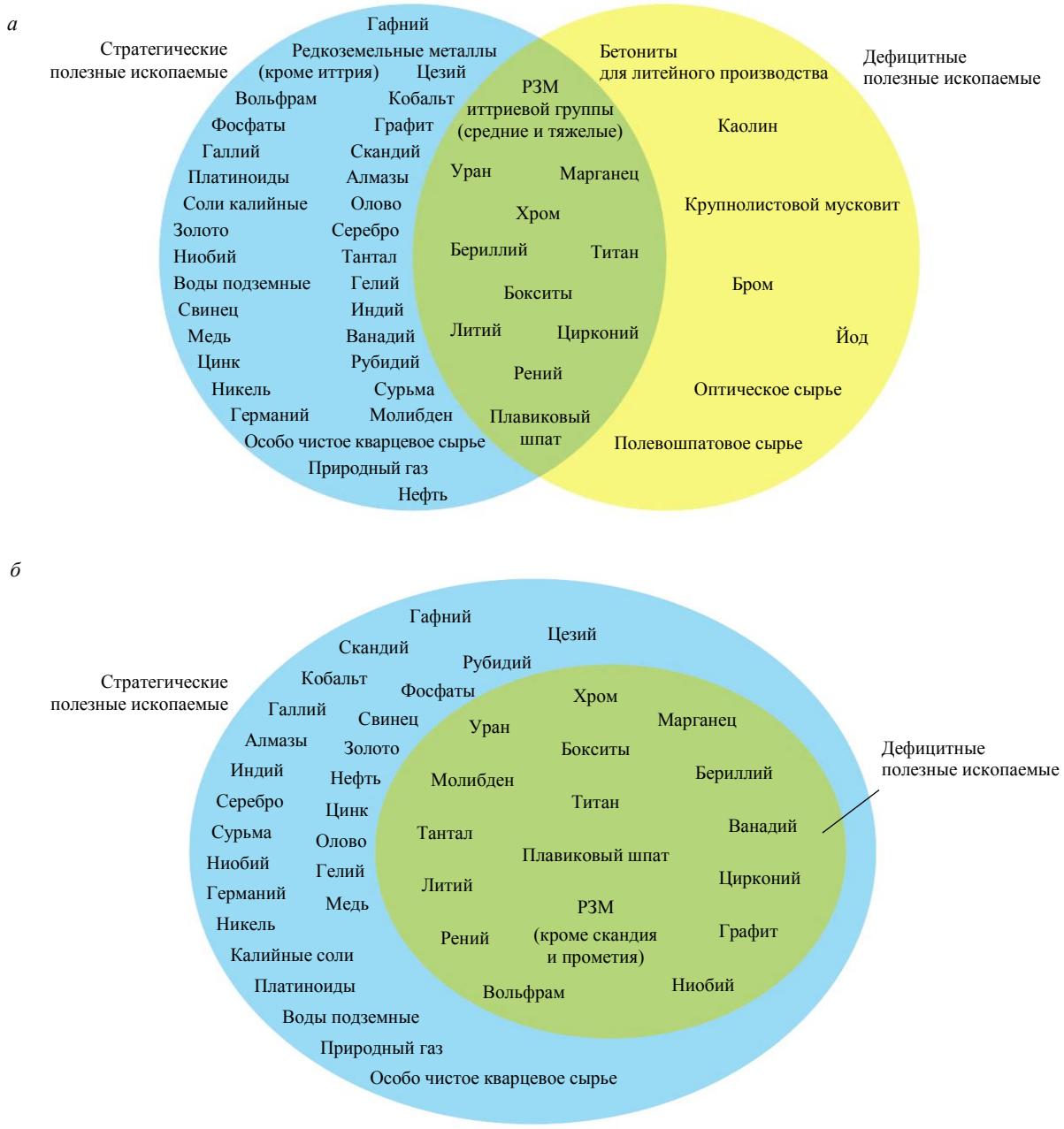


Рис.1. Стратегические и дефицитные виды полезных ископаемых до (*а*) и после (*б*) 26 апреля 2024 г.[5]

На рис.1 представлены группы дефицитных полезных ископаемых (желтая зона), действовавших до 26 апреля 2024 г., и стратегических видов полезных ископаемых (голубая зона). К дефицитным стратегическим полезным ископаемым (ДСПИ) (зеленая зона) относились: хром, уран, марганец, молибден, титан, бериллий, тантал, ванадий, бокситы, литий, цирконий, рений, графит, вольфрам, плавиковый шпат, ниобий, редкоземельные металлы (помимо скандия и прометия). С 26 апреля 2024 г. вступило в силу новое распоряжение[5], согласно которому к ДСПИ относятся: уран, марганец, хром, молибден, бериллий, тантал, ванадий, литий, бокситы, цирконий, рений, графит, вольфрам, титан, ниобий, плавиковый шпат и редкоземельные металлы (кроме скандия и прометия). В настоящее время все виды дефицитных полезных ископаемых входят в группу стратегических полезных ископаемых.

Актуальность исследования обусловлена тем, что воспроизводство дефицитных стратегических полезных ископаемых имеет важное значение из-за их критической важности в сочетании

[5] Распоряжение Правительства РФ от 30.08.2022 № 2473-р «Об утверждении Перечня основных видов стратегического минерального сырья».

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

с существующим острым дефицитом высококачественных запасов. Проблема воспроизводства МСБ РФ с правовой, экономической и финансовой точек зрения отражена в работах В.С.Литвиненко, Н.В.Пашкевич, В.П.Орлова, О.В.Петрова, С.Я.Кагановича, Д.Б.Бурдина, Л.В.Оганесяна, А.П.Альбертяна, Г.Ю.Боярко, В.Н.Войтенко, А.А.Федченко, Л.И.Исеевой, Н.П.Григорьева, В.И.Назарова, З.М.Назаровой, О.С.Краснова, А.А.Герта.

Целью работы является определение путей преодоления дефицита ряда стратегических полезных ископаемых на основе комплексного анализа состояния их МСБ и проблем воспроизводства запасов.

Объектом исследования являются стратегические полезные ископаемые Российской Федерации, внутреннее потребление которых в значительной степени обеспечивается вынужденным импортом и/или складированными запасами.

Предмет исследования – проблемы воспроизводства дефицитных стратегических видов полезных ископаемых.

Методы.

Проблема воспроизводства МСБ ДСПИ является комплексной и требует системного подхода к ее изучению. С учетом потребности экономики в развитии МСБ конкретного вида полезного ископаемого, с одной стороны, воспроизводство запасов подразумевает интенсификацию геологоразведочных работ, что затрагивает вопросы лицензирования недропользователей и получения ими достаточного финансирования из различных источников (государственных и частных); с другой стороны, обеспеченность экономики сырьем зависит от развития технологий извлечения полезных компонентов из имеющихся руд.

Исследование включает следующие этапы: анализ работ, посвященных вопросам воспроизводства МСБ РФ в целом и МСБ ДСПИ в частности; анализ открытых данных о состоянии МСБ ДСПИ из отчетов с учетом информации о существующем спросе и потребностях отечественной экономики в указанных видах сырья; статистическая обработка информации с использованием метода группировки, составления таблиц, анализа, синтеза, построения диаграмм.

В основе методологии исследования лежат общенаучные и специальные методы познания: использование результатов отраслевых экспертных оценок, анализ отечественной и зарубежной специальной литературы, изучение российского права в области государственного управления недропользованием.

Значительная часть работы посвящена исследованию мирового опыта функционирования юниорных компаний, перспективам интеграции указанной бизнес-практики в российскую экономику с учетом специфических для отрасли правовых, финансовых, инфраструктурных и природно-климатических особенностей.

Результаты.

С учетом критериев отнесения полезных ископаемых к одной из трех групп, обеспеченность государства минеральным сырьем конкретного вида в долгосрочной перспективе определяется уровнями добычи и соответствующими запасами, характеризующимися количественными и качественными показателями. На объемы добычи влияют спрос на продукцию отрасли, промышленная оснащенность отрасли, существующие технологии, доступные источники финансирования и другие факторы. Величина и качество запасов, в свою очередь, зависят от результатов геологоразведочных работ (ГРР), цель которых заключается в выявлении месторождений полезных ископаемых и подготовке их к промышленному освоению. ГРР направлены на изучение условий образования, закономерностей размещения, минерального состава и особенностей строения месторождений (основных и сопутствующих компонентов), изменчивости морфологии залежей, состава и свойств полезных ископаемых для прогнозирования, поиска, разведки, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений.

Основным результатом геологоразведочных работ является получение информации для недропользователей. Геологическая информация играет ключевую роль не только при разработке уже известных месторождений (рекомендуемые условия отработки, содержание полезных компонентов в руде и т.д.), но и формирует задел на долгосрочную перспективу, предоставляет недропользователям сведения об участках, имеющих значительный потенциал [5].

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Комплексный подход к изучению проблемы ДСПИ в данном исследовании состоит в сопоставлении динамики добычи и импорта запасов по соответствующим видам ПИ, выявлении проблем, не позволяющих удовлетворять внутренние потребности российской экономики и в перспективе осуществлять экспорт сырья, а также в определении возможных путей устранения существующего дефицита стратегических ПИ. Влияние на величину запасов оказывают уровни добычи и прирост запасов.

Необходимым условием для расширенного воспроизводства МСБ являются опережающие уровни отработки месторождений темпы геологоразведочных работ. Однако фактические данные показывают, что такие темпы в настоящее время недостижимы. С 1991 г., когда был достигнут критический нижний предел воспроизводства, не превышающий 150-170 % добычи, наблюдалось снижение воспроизводства МСБ. Этот показатель, хотя и ограничивал маневренность в развитии промышленности, позволял поддерживать достигнутый уровень добычи, а с позиций экономистов и политиков нового времени даже расценивался как излишний [6]. Считается достаточным простое воспроизводство с соотношением 1:1 (объем добычи к приросту запасов), которое в настоящее время по некоторым ДСПИ недостижимо.

Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 г. предусматривает показатель результативности развития МСБ в части экономической и энергетической безопасности страны РМСБ, который рассчитывается по значениям, взятым за 10 лет, для нивелирования колебаний показателей, связанных с открытием новых месторождений. Значение РМСБ за один год может вычисляться как соотношение прироста запасов ПИ и их добычи. Фактическое сокращение запасов будет приводить к отрицательным показателям РМСБ, что противоречит принципам устойчивого развития, подразумевающим не нарушающее благосостояние будущих поколений использование ресурсов [7].

В зависимости от общего состояния показателей количества и качества МСБ запасов тех или иных видов ПИ определяется целевое и предельно допустимое значения $Р_{МСБ}$ в соответствии с рассмотренными ранее тремя группами (табл.2)[6].

Таблица 2

Предельно допустимые и целевые значения $Р_{МСБ}$, %

Группа ПИ	Целевое значение $Р_{МСБ}$	Предельно допустимое значение $Р_{МСБ}$
Первая	50	Не устанавливается
Вторая	100	75
Третья	75	50

Часть дефицитных ПИ в Стратегии развития относится к первой группе (вольфрам, тантал, молибден и ниобий), что в настоящее время противоречит Распоряжению Правительства РФ от 16.04.2024 № 939-р, вступившему в силу 26.04.2024. В исследовании оценка показателя РМСБ для указанных видов ДСПИ не проводилась. Устранение противоречий в нормативных документах ожидается с утверждением Стратегии развития до 2050 года[7].

Для сопоставимости рассматриваемых показателей на каждом графике рис.2 приводятся динамика потребности в каждом виде ДСПИ и динамика их запасов. Вводится показатель потребности, представляющий собой сумму объемов добычи и импорта. Уровни добычи минерального сырья российскими компаниями демонстрируют ту часть объемов потребности, которая покрывается за счет собственных источников.

Сравнение объемов, добытых на российских месторождениях руд и импортируемых товарных руд и концентратов, является намеренным допущением для демонстрации масштаба зависимости отечественной экономики от импортного минерального сырья. Для любых других целей

[6] Распоряжение Правительства РФ от 16.04.2024 № 939-р «Об утверждении Перечня дефицитных видов твердых полезных ископаемых и Перечня продукции с высокой долей добавленной стоимости, производимой с использованием добытых дефицитных видов твердых полезных ископаемых».

[7] Упор на разведку и глубокую переработку дефицитного сырья и два сценария: Минприроды подготовило Стратегию развития минерально-сырьевой базы до 2050 года. URL: https://www.mnr.gov.ru/press/news/upor_na_razvedku_i_glubokuyu_pererabotku_defitsitnogo_syrya_i_dva_stsenariya_minprirody_podgotovilo_/ (дата обращения 08.04.2024).

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

объединение концентратов, ввозимых товарных руд и добываемого на территории РФ сырья недопустимо из-за различной средней концентрации полезных компонентов в них.

Расчет параметра $Р_{МСБ}$ за рассматриваемый период показал, что сокращение объемов запасов свойственно не всем ДСПИ: бокситы –116,79; уран 148,79; марганец –22,08; хром 2,04; титан 297,93; цирконий 360,98; литий 0; плавиковый шпат –21,79 %. На рис.2 значения $Р_{МСБ}$ приведены для их сопоставления с фактическими трендами развития МСБ ДСПИ – динамика запасов и изменение структуры потребности во времени.

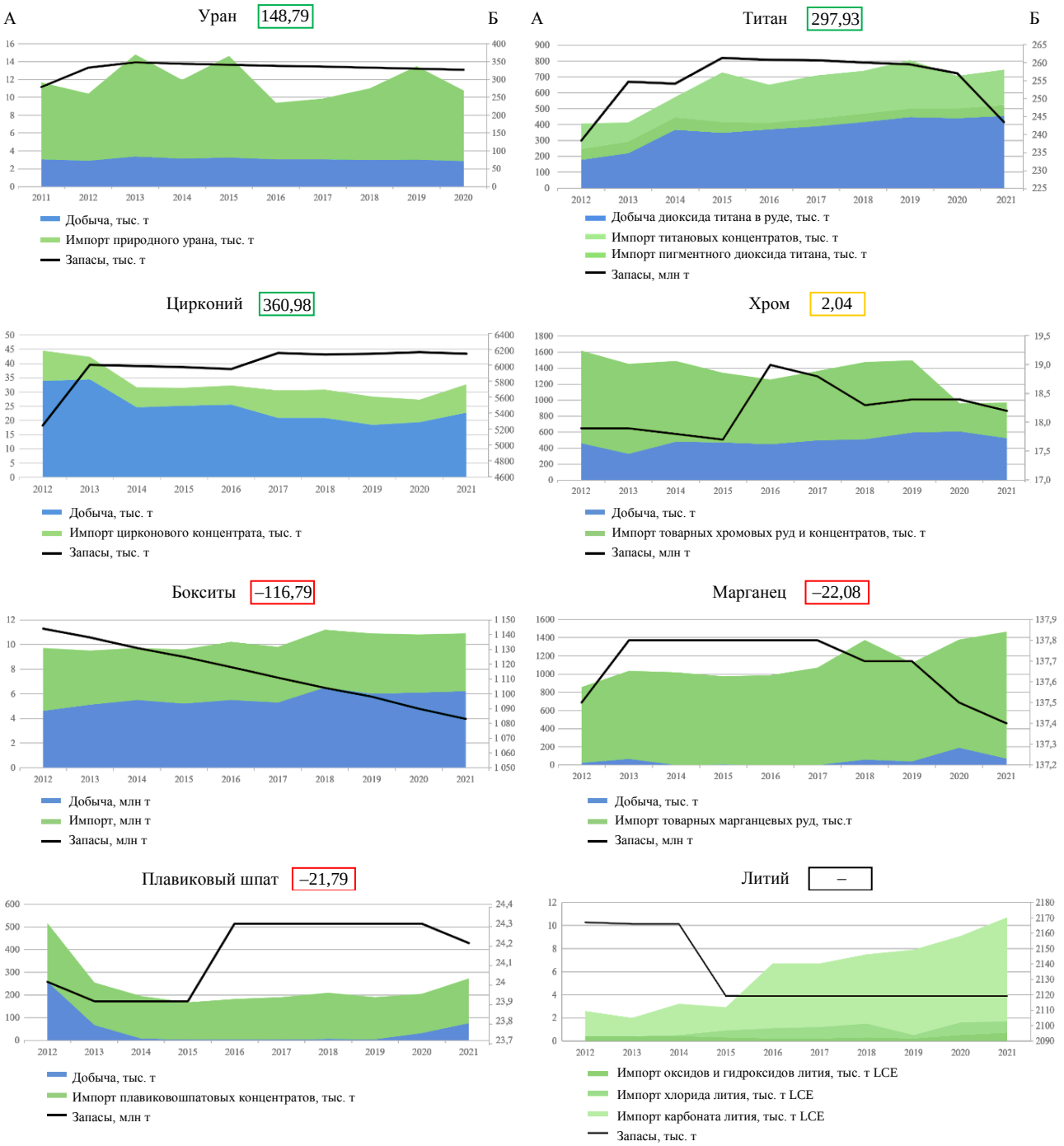


Рис.2. Показатели воспроизводства и использования МСБ ДСПИ[8,9]
А – ось потребности; Б – ось запасов

[8] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году». М., 2022. 626 с.

[9] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2019 году». М., 2020. 494 с.

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Полученные значения по отдельным видам ДСПИ являются крайне высокими, что объясняется эффектом низкой базы: незначительным приростом МСБ, отнесенным на высокие уровни добычи. К примеру, рассчитанный для угля и золота показатель составляет около 37 и 25 % соответственно.

Высокие значения показателя $Р_{МСБ}$ не свидетельствуют о преодолении проблемы дефицита рассматриваемых видов сырья, что является значительным недостатком $Р_{МСБ}$. Для комплексной оценки необходим детальный анализ качественной структуры прироста запасов, оценка возможности их добычи в ближайшем будущем.

Показатель $Р_{МСБ}$, рассчитанный для урана, титана и циркония, намного превышал предельно допустимые и целевые значения, составляя при этом 148,79, 297,93 и 360,98 % соответственно, что объясняется эффектом низкой базы (актуальным для МСБ ДСПИ) и незначительными объемами добычи рассматриваемых ПИ.

Значение показателя $Р_{МСБ}$ хрома было положительным, но существенно отставало от предельных значений – 2,04 % при предельном показателе 50 %. Это связано с тем, что в 2012-2021 гг. положительные результаты разведки и переоценки не компенсировали объемы добычи хромовых руд.

Показатели боксита, марганца и плавикового шпата являются отрицательными: –116,79, –22,08 и –21,79 % соответственно.

Наиболее сложной является ситуация с литием, поскольку в рассматриваемые годы его промышленная отработка в России не велась, следовательно показатель не может быть рассчитан (знаменатель формулы равен нулю).

В табл.3 представлена характеристика состояния МСБ дефицитных стратегических видов полезных ископаемых, проблемы и перспективы ее развития.

Основным фактором, сдерживающим развитие существующей МСБ ДСПИ в РФ, является отсутствие промышленных технологий, которые позволили бы использовать руды низкого качества при оптимальном уровне рентабельности. Новые технологические решения могли бы способствовать значительному сокращению дефицита без дополнительных геологоразведочных работ, что особенно актуально для тех видов ДСПИ, перспективы прироста запасов по которым отсутствуют.

В табл.4 приведены данные по внутреннему спросу на ДСПИ с учетом области применения и перечнем основных потребителей.

Зависимость российских производителей от импорта ставит под угрозу стабильность развития и безопасность экономики, поскольку в современных геополитических условиях разрыв цепочек поставок и отказ от сотрудничества может приводить к простоям производственных мощностей и интенсивному росту себестоимости продукции. Промышленные предприятия должны бесперебойно обеспечиваться необходимыми материалами, технологиями, комплектующими надлежащего качества, несмотря на изменения в отрасли в связи с возникновением санкционного давления [8, 9].

С учетом современного состояния МСБ ДСПИ (см. табл.3) решение проблемы дефицита возможно за счет импорта зарубежного сырья, разработки зарубежных месторождений, проведения геологоразведочных работ на территории Российской Федерации (уран, марганец, хром, титан, графит), улучшения технологий в отрасли (все виды ДСПИ). Импорт сырья и разработка зарубежных месторождений не обеспечивают стратегических преимуществ на геополитическом уровне, а также не являются полноценным решением, поскольку не урегулируют вопроса воспроизводства отечественной минерально-сырьевой базы.

Решение проблемы дефицита ДСПИ (в особенности по которым имеются значительные перспективы прироста (табл.3), в первую очередь связано с активным проведением геологоразведочных работ. С учетом того, что большая часть потребителей ДСПИ (табл.4) являются недропользователями, осуществляющими полный цикл: от ГРР до производства конечного продукта, отгружаемого конечному покупателю, решение проблемы воспроизводства МСБ ДСПИ может быть связано с разработкой комплекса мер для мотивации бизнеса к поискам и открытию новых месторождений с целью увеличения имеющихся запасов (например, налоговые льготы для компаний).

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Таблица 3

Анализ перспектив развития МСБ ДСПИ[10]

Вид ДСПИ	Характеристика	Перспективы развития	Особенности
Уран	Большая часть руд имеет низкое качество, что мешает их отработке; 29,8 % балансовых запасов находится в нераспределенном фонде недр; степень освоенности сравнительно высокая	Значительные перспективы прироста – показатель $C_{2усл}$ – составляет 30 % от текущих запасов на балансе. Увеличение количества запасов ($Р_{МСБ}$ = 148,79 %) сопровождается уменьшением объемов добычи	Отсутствие рентабельной промышленной технологии обогащения комплексных руд, урановых руд объектов Эльконской группы
Вольфрам	Незначительное количество рентабельных для отработки руды объектов, при этом Россия располагает одной из крупнейших сырьевых баз данного ПИ. Значительное сокращение производства за последние 10 лет (–40 %) в связи с ухудшением технологического качества перерабатываемого сырья, сопровождающееся снижением его извлечения в концентраты	Высокая доля подготавливаемых к освоению и разведываемых месторождений (64,2 %), за счет эксплуатации которых предполагается покрыть значительную часть потребности в сырье	Высокая себестоимость добычи наравне с сильным налоговым давлением на отрасль; конкуренция со стороны китайских производителей и усиливающееся санкционное давление. Необходимость дополнительной поддержки со стороны государства
Графит	Низкая степень освоенности отечественной сырьевой базы: в нераспределенном фонде находится около 86 % запасов; в статусе разрабатываемых – лишь 1,5 млн т (1,5 % запасов)	Перспективы существенного прироста запасов кристаллического графита: показатель $C_{2усл}$ сопоставим с балансовыми запасами. Перспектива кратного роста добычи за счет освоения Тополихинского участка Союзного месторождения в Еврейской АО	Логистические и инфраструктурные сложности, актуальные для отдельных участков; низкая степень использования имеющейся МСБ
Молибден	Высокая формальная степень освоенности при низком фактическом уровне отработки запасов – фактическая доля разрабатываемых запасов составляет около 4 %	Показатель $C_{2усл}$ составляет примерно 16 % балансовых запасов; при этом качество руд прогнозного фонда сопоставимо с балансовыми запасами аналогичных объектов	Высокая чувствительность к мировым ценам на сырье; низкий внутренний спрос на молибденовую продукцию
Тантал	Учитывается в рудах Улуг-Танзекского объекта, объектах Ловозерского ГОКа и других месторождений комплексных руд	В силу редкости ПИ (справедливо для всего мира) оптимальной тенденцией развития существующей МСБ является развитие и внедрение отсутствующих технологий, восстановление цепочки «от руды до конечных изделий»	Необходимость создания производства танталового порошка в России с последующим внедрением в отечественную промышленность
Ванадий	Значительная часть достаточных для промышленного использования руд заключена в недрах железорудных месторождений Уральского ФО (Гусевогорское и Собственно-Качанарское); в качестве основного компонента учитывается на месторождении Средняя Падма (Республика Карелия)	Россия обладает большим потенциалом извлечения ванадия из комплексных руд, одновременно с этим возможно развитие бездоходной добычи, подразумевающей получение ванадия из нефтей и различных видов промышленных отходов	Развитие технологий извлечения ванадия из отработанных катализаторов и других промышленных отходов, содержащих ванадий
Ниобий	Содержится в качестве попутного компонента в рудах Африкандовского месторождения; в рудах Улуг-Танзекского объекта и Зашихинского месторождения тантал и ниобий являются основными компонентами; в промышленных количествах содержится в рудах Ловозерского месторождения и др.	Старт добычи на подготавливаемых месторождениях позволит в значительной степени удовлетворить потребности экономики	Поиск дополнительных инвестиций для развития перспективных объектов

[10] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году». М., 2022. 626 с.

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Продолжение табл.3

Вид ДСПИ	Характеристика	Перспективы развития	Особенности
Марганец	База марганца в целом не отвечает требованиям промышленности: низкокачественные руды с наличием вредных примесей; низкая фактическая степень освоенности – разрабатывается около 0,5 % запасов; недропользователь, на которого приходилась 93 % распределенных балансовых запасов и часть распределенного фонда недр, признан банкротом в январе 2018 г.	Перспективы значительного прироста: показатель $C_{2усл}$ составляет около 50 % от балансовых запасов; сокращение количества запасов ($P_{МСБ}$ = –22,02 %), сопровождаемое возобновлением добычи в РФ	Отсутствие инфраструктуры вблизи значимых объектов
Хром	Низкое качество сырья (бедные и убогие руды); невысокая степень освоенности: 11,3 % запасов вовлечено в разработку; 7,9 % находится на стадии подготовления к освоению и разведки; 80,7 % – нераспределенный фонд недр	Перспективы значительного прироста: показатель $C_{2усл}$ вдвое больше величины балансовых запасов; увеличение количества запасов ($P_{МСБ}$ = 2,04 %), сопровождаемое ростом объемов добычи	Руды, которые не требуют обогащения и используются в отечественной промышленности, составляют лишь четверть запасов; горно-технические и инфраструктурные проблемы
Титан	Невысокое качество руд и трудные условия залегания ограничивают освоение россыпных месторождений; низкая степень освоенности – 2,9 % запасов вовлечены в разработку; 28,2 % подготавливается к освоению и разведывается, 68,9 % остается в нераспределенном фонде недр	Перспективы значительного прироста: показатель $C_{2усл}$ составляет примерно половину от запасов; увеличение количества запасов ($P_{МСБ}$ = 297,93 %), сопровождаемое ростом объемов добычи; перспективно получение титанового концентрата из руд Хибинских месторождений [10], а также технологическая минералогия титановых руд [11]	Отсутствие возможности применения промышленной технологии переработки высокотитанистых титаномагнетитовых концентратов
Бериллий	Возобновление отработки связывают с Ермаковским месторождением, которое не разрабатывалась с 1989 г.; в настоящее время ООО «Ермаковское» проводит работы на данном месторождении, планируя отрабатывать его карьером	Перспективным направлением может стать отработка имеющихся хвостохранилищ, содержащих бериллий в качестве одного из компонентов, что сокращает объем горно-промышленных отходов и соответствует принципам циркулярной экономики [12, 13]	В научной среде активно обсуждается необходимость организации производства бериллия полного цикла – от руды до металла, что требует разработки соответствующих технологических решений
Бокситы	Низкое качество руд, горно-технические и инфраструктурные сложности привели к тому, что Россия использует для производства глинозема лишь 43 % запасов бокситов. Средняя освоенность сырьевой базы: 53,1 % запасов – нераспределенный фонд; 33,4 % вовлечено в разработку и 13,5 % подготавливается к эксплуатации	Перспективы прироста незначительны: показатель $C_{2усл}$ составляет менее 3 % текущих балансовых запасов; снижение количества запасов ($P_{МСБ}$ = –116,79 %), сопровождается ростом объемов добычи	Необходимость внедрения в промышленное производство более совершенной технологии переработки низкокачественного сырья, позволяющей работать в современных экономических условиях
Цирконий	Российский бадделеитовый концентрат – уникальное, высококачественное циркониевое сырье – преимущественно экспортируется. Невысокая степень освоенности МСБ: 3,4 % запасов вовлечены в разработку; доля подготавливаемых к освоению и разведываемых объектов составляет 28 %; 68,6 % – остается в нераспределенном фонде недр (по данным 2022 г.). В настоящее время Туганский ГОК в значительной мере удовлетворяет запросы отечественной промышленности	Перспективы для значительного прироста: показатель $C_{2усл}$ сопоставим с количеством балансовых запасов. Увеличение количества запасов ($P_{МСБ}$ = 360,98 %), сопровождаемое уменьшением объемов добычи	Использование попутных источников циркониевого сырья: необходимо внедрение промышленной технологии обогащения и извлечения циркония из эвдиалитовых руд. Требуется применение сложных развернутых многостадийных технологий переработки руд месторождений Катугинское и Улуг-Танзекское

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Окончание табл.3

Вид ДСПИ	Характеристика	Перспективы развития	Особенности
Литий	Большинство месторождений, кроме тех, где литий – попутный компонент, находятся в нераспределенном фонде недр. Комплексный состав руд и их трудная обогатимость сдерживает освоение литиевых месторождений	Перспективы прироста запасов отсутствуют: условные запасы категории C_2 составляют 2,3 % от балансовых запасов. Сокращение запасов в результате переоценок сопровождается отсутствием добычи в РФ. Перспективные ресурсы лития связаны с пластовыми рассолами в районах разведочных и добычных работ на углеводородное сырье	Отсутствие эффективной технологии обогащения, добычи и переработки является одной из сдерживающих причин невовлечения в эксплуатацию существующих объектов нераспределенного фонда. Планируемые комплексные проекты на базе Колмозерского (Росато и Норникель) и Ковыктинского (Газпром) месторождений могут покрыть потребность отечественной экономики в литии
Плавиковый шпат	Сырьевая база обширна, но качество руд низкое, поэтому с 2014 г. российские потребители зависят от импорта. Невысокая степень освоенности сырьевой базы: 38,1 % запасов вовлечены в разработку; 7,8 % – ведется добыча запасов; 9,5 % – доля подготавливаемых к освоению и разведываемых объектов; 52,4 % запасов остается в нераспределенном фонде недр	Перспективы прироста запасов достаточно высокие: 28,9 млн т в пересчете на условные запасы категории C_2, что соответствует количеству балансовых запасов. Сокращение количества запасов ($Р_{МСБ}$ = –21,79 %) сопровождается возобновлением добычи в РФ	Для обеспечения потребностей российской промышленности в плавиковом шпате химических сортов необходимо улучшение существующих технологий обогащения плавиково-шпатовых руд для повышения содержания флюорита, снижения уровня карбонатности
Рений	Активные запасы отсутствуют, запасы связаны с наличием рения в месторождениях медно-порфировых руд, молибденовых руд, вольфрамо-молибденовых руд, урановых руд в песчаниках, фумарольных газов вулкана Кудрявый [14]	Запасы рения в РФ скудны, их пополнение неперспективно, поэтому необходимы поиск новых источников сырья и переоценка месторождений	Планируется применение технологии скважинного подземного выщелачивания с выходом рения на 3,4 т в год к концу 2024 г.
Иттрий	Скудные запасы: месторождение в пос. Ревда Мурманской обл. содержит 1,3 % иттрия (из всех добываемых РЗМ). Запасы средних и тяжелых РЗЭ – иттриевая группа – учитываются вместе со всеми РЗЭ	Отсутствие спроса со стороны отечественных производителей не позволяет использовать попутное добываемое сырье в современных экономических условиях	Неразвитая инфраструктура и суровые климатические условия препятствуют разработке месторождения Томторское с содержанием триоксида иттрия около 0,5 %

Таблица 4

Области применения ДСПИ[11,12,13]

Вид ДСПИ	Применение	Основные потребители
Уран	Наиболее значительный объем уранового сырья в РФ используется для производства ядерного топлива для нужд отечественных и зарубежных АЭС. Часть потребностей в уране обеспечиваются поставками с казахстанских объектов госкорпорации «Росатом»	Предприятия АО «ТВЭЛ» (входят в состав Росатома), занимающиеся конверсией и обогащением урана: АО «Ангарский электролитный химический комбинат» (АО «АЭХК»), АО «ПО «Электрохимический завод» (АО «ПО «ЭХЗ»), АО «Уральский электрохимический комбинат» (АО «УЭХК»), АО «Сибирский химический комбинат» (АО «СХК»)
Вольфрам	Использование в жаропрочных и твердых материалах в качестве легирующей добавки при производстве сталей, специальных и кислотоупорных сплавов, в химической промышленности и в электронике. Главные отрасли-потребители: автомобилестроение, горная отрасль, инструментальная отрасль, аэрокосмическая промышленность, энергетика и др.	ОАО «Гидрометаллург», АО «Кировградский завод твердых сплавов», ООО «Молирен»

[11] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году». М., 2022. 626 с.

[12] Официальный сайт Единой информационной системы в сфере закупок. URL: https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html (дата обращения 08.04.2024).

[13] Рынок марганца и продукции 2023. URL: https://www.metalresearch.ru/manganese_market.html (дата обращения 08.04.2024).

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Продолжение табл.4

Вид ДСПИ	Применение	Основные потребители
Графит	Высокотехнологичные направления (например, производство аккумуляторов повышенной емкости); металлургическая отрасль (черная металлургия, производство алюминия и др.); производство красящих веществ, смазок, графитовых электродов	ЗАО «Графитсервис», ПАО «Северсталь», ОАО «НЛМК», ОАО «ММК», ОАО «ЕВРАЗ НТМК», ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК», ПАО «Челябинский металлургический комбинат», ПАО «Комбинат Магнезит», ОАО «Динур» (производители огнеупоров)
Молибден	Производство ферросплавов и лигатур, нержавеющих сталей; производство катализаторов в химической промышленности; использование в качестве антифрикционной смазки и др.	ООО «СФМЗ», ООО «Молирен», ООО «Нижневолжский ферросплавный завод», АО «Уральская сталь», ПАО «Северсталь», ОАО «Оскольский электрометаллургический комбинат»
Тантал	Использование в современной электронике (изготовление высококачественных конденсаторов), в качестве компонента при изготовлении твердых сплавов, военная промышленность, атомная энергетика и др.	Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов (АО «ЕЗ ОЦМ»), предприятия топливного дивизиона «Росатома», предприятия-производители электроники
Ванадий	Производство аккумуляторов; черная металлургия (повышение прочности сплавов, прочности и износоустойчивости стали); космическая, авиационная, оборонная и другие отрасли	АО «ПО «Северное машиностроительное предприятие», ПАО «Уфаоргсинтез», АО «Воткинский завод», АО «НПК «Уралвагонзавод», научно-исследовательские организации
Ниобий	Аэрокосмическая отрасль; электроэнергетика; железнодорожный транспорт; электроника	АО «НИИ НПО «Луч», АО «Научно-исследовательский институт машиностроения», АО «КБХМ имени А.М.Исаева», АО «ГКНПЦ имени М.В.Хручнева», АО «Ураниум УАН ГРУП», ПАО «НПО «Искра», АО «Воткинский завод» и др.
Марганец	Производство ферросплавов, которые полностью потребляются сталелитейной промышленностью; использование в качестве легирующего металла; производство сварочных электродов, фильтров для воды, стекловолокна, керамики и кирпича (в качестве пигмента); изготовление сухих электрических батарей; другие области промышленности и медицина. На внутреннее потребление в 2021 г. пришлось 1,47 млн т марганцевых руд и концентратов. Потребление марганцевых ферросплавов на 74 % обеспечивается продуктами отечественного производства, однако для производства ферросплавов используются импортные концентраты и руда	ПАО «Северсталь», ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат», ПАО «Косогорский металлургический завод», ПАО «Нижнетагильский металлургический комбинат», АО «Челябинский электрометаллургический комбинат», Саткинский чугуноплавильный завод, ПАО «Ключевский ферросплавный завод», АО «Челябинский цинковый завод»
Хром	Производство ферросплавов; выпуск металлического хрома и химических соединений; выпуск нержавеющей стали; использование в качестве легирующего элемента; изготовление огнеупоров и др. Внутреннее потребление хромовых концентратов и товарных хромовых руд в основном обеспечивается импортом, в среднем в 2012-2019 гг. отечественное производство обеспечило около трети всех потребностей (от 24 до 45 %)	АО «Челябинский электро-металлургический комбинат», АО «Новотроицкий завод хромовых соединений», АО «Русский хром 1915», ООО «НСплав», ПАО «Ключевский завод ферросплавов», АО «Полема», ООО «Тихвинский ферросплавный завод», ООО «УК «Промышленно-металлургический холдинг» (ПМХ)
Титан	Строительство двигателей, судостроение, строительство буровых и добычных платформ, шельфовой техники; энергетика; цветная металлургия; машиностроение и химическая промышленность; производство металлического титана; производство сварочных электродов и сварочной проволоки; использование предприятиями лакокрасочной промышленности и производителями резинотехнических изделий, фотокатализаторов, самоочищающихся стекол и др. Все титановое сырье, используемое российскими предприятиями, импортируется	ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», АО «СМК», ООО «НПО «Русредмет», ООО «Нормин», ООО «ЗВМ» и др.

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Окончание табл.4

Вид ДСПИ	Применение	Основные потребители
Бериллий	Атомная энергетика и ВИЭ, оборонная и военная промышленность, ракетно-космическая отрасль (например, применение оксида бериллия при создании ракетных двигателей и в качестве прозрачного защитного покрытия на зеркалах телескопов); авиастроение; медицинское и промышленное оборудование; автомобилестроение, авиастроение; телекоммуникационное оборудование и др.	ПО «Маяк», Росатом (в том числе АО «НИИЭФА им. Д.В.Ефремова», АО «ГНЦ НИИАР», АО «Ураниум Уан Груп»), АО «НИИ НПО «Луч», АО «НПК «Системы прецизионного приборостроения»
Бокситы	Производство глинозема для выплавки алюминия, применяемого во многих отраслях промышленности; использование в качестве флюса на предприятиях черной и цветной металлургии. Строительство, авиа-, автомобиле- и судостроение, производство упаковки и тары, производство электротехники, машиностроение и потребительские товары, алюминиевая промышленность [15]. Лишь 35-40 % потребностей российских алюминиевых заводов обеспечиваются отечественной продукцией	Богословский и Уральский глиноземные заводы
Цирконий	Производство керамики, металлического циркония, огнеупоров, абразивной продукции, антипригарного покрытия; авиационной, ракетно-космической техники и транспорта; литейное производство. Получение единственного в мире бадделеитового концентрата с более высокой стоимостью по сравнению с циркониевым. Лидерство России на мировом рынке по выпуску циркониевого проката. Производство порошков и керамических изделий на основе диоксида циркония, используемых предприятиями атомной промышленности; химической, нефтегазовой, медицинской, пищевой отраслей. Видимое потребление циркониевых концентратов в России составляет 9,9-11,6 тыс. т в год, более 90 % оно обеспечивается импортными цирконовыми концентратами	ОАО «Динур», АО «Щербинский завод электроплавленных огнеупоров», АО «Боровичский комбинат огнеупоров», АО «Подольскогнеупор», АО «НПО «Южуралинструмент», ПАО «Ключевский завод ферросплавов», АО «Чепецкий механический завод», АО «Ангарский электролизный химический комбинат», ПАО «Уралхимпласт», НПП «Технология», НПП «Экон»
Литий	Атомная промышленность; алюминиевая промышленность – в составе сплавов с содержанием магния; для производства аккумуляторов, волокон, спецстекол, литиевой керамики. Российские потребители лития – в основном перерабатывающие предприятия. Производство литиевой продукции в РФ имеет положительную динамику – за 2017-2020 гг. увеличилось в 1,5 раза (с 5310 до 8030 т)	ПАО «Химико-металлургический завод», ПАО «Новосибирский завод химических концентратов» (входит в состав «Росатома» и производителя ядерного топлива АО «ТВЭЛ»), ООО «ТД Халмек»
Плавиковый шпат	Черная металлургия – основное потребление; химическая и цементная промышленность; цветная металлургия; производство электродов, керамики; строительная отрасль. Изменение в потреблении с 2012 г. в связи с заменой криолита, сырьем которого является плавиковый шпат, фтористым алюминием в алюминиевой промышленности. В 2012-2021 гг. внутреннее потребление плавиковошпатовых концентратов варьировало от 160 до 390 тыс. т, в среднем составило около 210 тыс. т. Максимальный показатель был достигнут в 2012 г.	ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат, ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», АО «Оскольский электрометаллургический комбинат», АО «ГалоПолимер Пермь», выпускающее фторполимерную продукцию, ООО «Топкинский цемент»
Рений	Авиация; нефтехимия; цветная металлургия; металлургические сплавы; электротехника; атомная промышленность (компонент катализаторов); нефтеперерабатывающая отрасль [16, 17]	ОАО «Ступинская металлургическая компания», ВИАМ ГНЦ РФ ЗАО «Промышленные катализаторы»
Иттрий	Оборонная промышленность – создание высокотемпературных сверхпроводников, а также изготовление приборов наведения для авиации; ядерная медицина – лечение онкозаболеваний	ООО «Бебиг», производители РЗЭ продукции

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Эффективным механизмом побуждения частных компаний к разработке месторождения ДСПИ является взаимодействие государства и бизнеса. Так, в 2022 г. государственная корпорация «Росатом» и ПАО «ГМК «Норникель» заключили соглашение о реализации совместного проекта по освоению Колмозерского месторождения и дальнейшей глубокой переработке литиевого сырья. Такое соглашение делает ГРР более доступным для бизнеса, а также удовлетворяет потребности атомной промышленности[14]. Санкционное давление с ограниченным доступом к инновациям и программному обеспечению и ужесточение экологических стандартов в связи с актуализацией климатической повестки и прочим, могут быть нивелированы при поддержки государственных корпораций [8, 18, 19].

Современное состояние геологоразведочных работ на ДСПИ на территории РФ характеризуется следующими особенностями.

В настоящее время геологоразведочные работы осуществляются преимущественно за счет собственных средств компаний. В 2022 г. соотношение участия государства и бизнеса в ГРР в денежном выражении составляло 13 : 10000 для углеводородного сырья и 2 : 25 – для твердых полезных ископаемых (ТПИ), в то время как 10 лет назад соотношение составляло 1 : 20 и 1 : 5 соответственно. При оценке финансовых вложений в ГРР необходимо учитывать длительный срок окупаемости и востребованность большого объема инвестиций [20].

Согласно данным формы № 7-гр «Сведения о выполнении геологоразведочных работ по их видам и группам полезных ископаемых», наблюдается снижение финансирования ГРР на ДСПИ[15] (здесь и далее ДСПИ не включают бокситы и плавиковый шпат в связи с тем, что информация по данным видам полезных ископаемых не выделяется в форме № 7-гр). За последние три года объем финансирования ДСПИ сократился с 1053 млн руб. до 429 млн руб. – на 59,3 % (рис.3) [21].

Снижение заинтересованности недропользователей в проведении ГРР также подтверждается результатами анализа динамики финансирования ДСПИ по каждому виду полезных ископаемых (рис.4). Наибольший размер финансирования ГРР наблюдается по урану и вольфраму, в то время как по цирконию отсутствуют как государственные, так и частные инвестиции.

Прекращено финансирование геологоразведочных работ за счет федерального бюджета по марганцу в последние три года, хрому – в последний год, редким металлам – в последние пять лет. Частные инвестиции в достаточной мере поддерживают воспроизводство марганца и редких металлов, а ГРР на хром необходимо обеспечивать при поддержке государства.

Преимущественно за счет бюджетных средств финансируются ГРР, обеспечивающие воспроизводство урана и хрома (41,6 и 49,3 % от всего объема финансирования ДСПИ из федерального бюджета соответственно). Отсутствие финансирования ГРР по цирконию как за счет государства, так и частных инвестиций наблюдается с 2017 г. В 2016 г. доля средств из федерального бюджета на ГРР циркония составляла 5,9 %, а в 2015 г. – 2,9 % за счет собственных средств компаний. Марганец, хром и графит характеризуются низкой инвестиционной привлекательностью, со временем то увеличивающейся, то уменьшающейся.



Рис.3. Динамика финансирования ГРР на ДСПИ[16,17]

Стратегия развития МСБ Российской Федерации до 2035 года представляет внутренним вызовом сокращение бюджетного финансирования работ по геологическому изучению недр при отсутствии возможности проведения

[14] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году». М., 2022. 626 с.

[15] Форма № 7-гр «Сведения о выполнении геологоразведочных работ по их видам и группам полезных ископаемых». URL: https://www.rosnedra.gov.ru/article/13273.html (дата обращения 08.04.2024).

[16] Рынок хрома 2023. URL: https://www.metalresearch.ru/chromium_market.html (дата обращения 11.06.2024).

[17] Рынок лития и соединений 2022. URL: https://www.metalresearch.ru/lithium_market.html (дата обращения 08.04.2024).

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

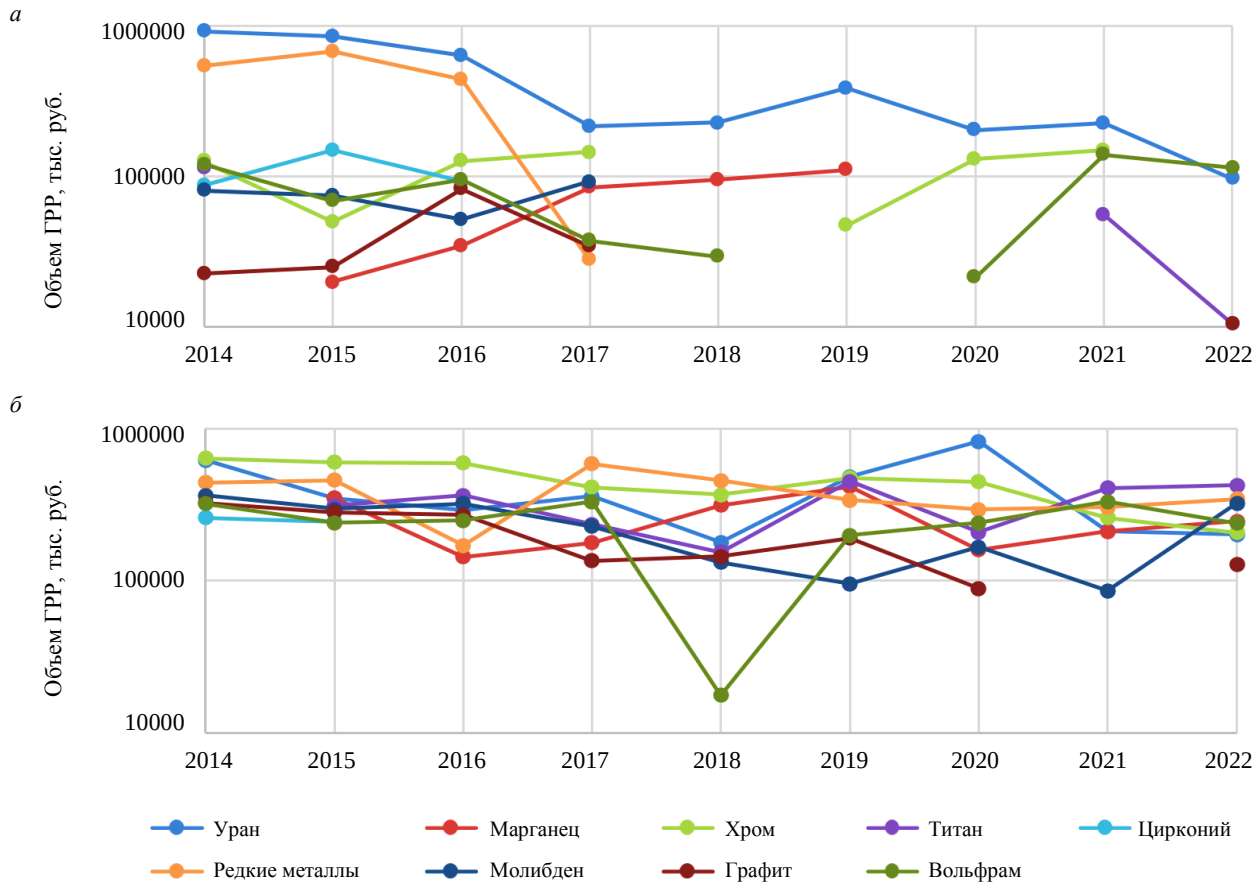


Рис.4. Динамика финансирования ГРР на ДСПИ за счет федерального бюджета (*а*) и собственных средств организаций (*б*) за восемь лет[18]

региональных исследований за счет частных инвестиций. За счет федерального бюджета не финансируются геологоразведочные работы по марганцу, хрому, редкоземельным металлам. Частные инвестиции в достаточной мере поддерживают воспроизводство марганца и редкоземельных металлов, а ГРР на хром необходимо обеспечивать при поддержке со стороны государства.

Финансирование ГРР за счет собственных средств организаций характеризуется положительной динамикой, в то время как финансирование из федерального бюджета является недостаточным, однако недропользователи не заинтересованы в проведении ГРР по цирконию и хрому, что подтверждается результатами анализа. Согласно п. 2 ст. 23 Закона РФ «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1, недропользователи обязаны обеспечивать полноту геологического изучения и рациональное комплексное использование недр.

В настоящие время проблема интенсификации ГРР является актуальной. Темпы доразведки и ввода в эксплуатацию уже открытых месторождений значительно опережают темпы поисковых работ, ориентированных на открытие новых объектов в относительно слабо изученных районах. Бюджетное финансирование не покрывает затраты, наблюдается нехватка современного геологоразведочного, технологического и аналитического оборудования. Объемы добычи опережают темпы разведки и освоения месторождений, значительно сократился поисковый задел [22, 23].

Наличие или отсутствие заинтересованности недропользователей в проведении ГРР на ДСПИ могут также оцениваться данными по активности получения лицензий различных категорий (в первую очередь интерес представляют поисковые лицензии вида П). Поисковые лицензии позволяют их владельцам осуществлять геологическое изучение, включающее поиск и оценку месторождений полезных ископаемых. В табл.5 представлена статистика по лицензии на ДСПИ вида П, действующим на 01.01.2022.

[18] Рынок марганца и продукции 2023. URL: https://www.metalresearch.ru/manganese_market.html (дата обращения 08.04.2024).

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Таблица 5

Анализ лицензий на ДСПИ по видам пользования, действующих на 01.01.2022[19]

Лицензии	Уран	Марганец	Хром	Титан	Бокситы	Литий	Цирконий	Плавиковый шпат	Редкоземельные металлы
Лицензии на геологическое изучение для поиска и оценки (выданы по заявительному принципу)	–	5	7	5	2	4	3	5	1
Лицензии на геологическое изучение для поиска и оценки	1	5	9	7	2	4	5	6	3
На разведку и добычу (эксплуатацию)	26	5	3	14	7	3	6	9	12
На геологическое изучение, разведку и добычу (совмещенные)	2	5	9	7	11	–	2	3	2
Лицензий всего (2 + 3 + 4)	29	15	21	28	20	7	13	18	17

Большинство действующих лицензий на геологическое изучение для поиска и оценки в подавляющем большинстве случаев (60-100 %, за исключением урана и редкоземельных металлов) были получены по заявительному принципу, что свидетельствует об эффективности введенного в 2014 г. механизма лицензирования. Участки недр, которые могли бы остаться без внимания недропользователей, сегодня вовлекаются в поисковые и оценочные работы [24, 25].

Общее число действующих в России лицензий показывает, что с 2020 г. около половины из них были получены по заявительному принципу, хотя и привлеченное с его помощью финансирование ГРР значительно ниже (например, в 2021 г. по заявительному принципу в ГРР было привлечено 15,6 млрд руб., что составляет 26,9 % от общего объема средств). Это объясняется небольшими масштабами деятельности компаний, получающих лицензию по упрощенному механизму, сопоставимо большими рисками при работе на участках недр, на которых отсутствуют данные о наличии запасов ТПИ и/или прогнозных ресурсов ТПИ категорий P_1 и/или P_2, если на участок не считается расположенным в Арктической зоне[20] и другими причинами.

Таким образом, заявительный механизм может стимулировать недропользователей заниматься воспроизводством МСБ ДСПИ за счет упрощенной процедуры получения лицензий, хотя на практике в подавляющем большинстве случаев заявки подаются на золото рассыпное (66 %) и золото рудное (19 %) – 70 и 15 % выданных лицензий по видам ТПИ соответственно[21]). Общее количество действующих лицензий на геологическое изучение для поисков и оценки, выданных по заявительному принципу на ДСПИ – 32 (табл.5), что составляет 0,66 % от общего количества действующих лицензий, полученных по заявительному принципу за 2021 г.

Данные выводы подтверждаются Каталогом объектов учета ГБЗ, позволяющему анализировать активности недропользователей на конкретных участках государственного баланса запасов (табл.6).[22]

Наибольшая активность недропользователей в области разведки месторождений как в абсолютных, так и в относительных значениях наблюдается для следующих видов ДСПИ: хром

[19] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году». М., 2022. 626 с.

[20] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ и Федерального агентства по недропользованию от 28 октября 2021 г. № 802/20 «Об утверждении Порядка предоставления права пользования участками недр для геологического изучения недр, включающего поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, на участке недр, не включенном в перечень участков недр для геологического изучения недр, за исключением недр на участках недр федерального значения и участках недр местного значения».

[21] Круглый стол «Заявительный принцип» лицензирования и другие меры стимулирования геологического изучения недр на ТПИ». URL: https://www.rosnedra.gov.ru/article/12909.html (дата обращения 08.04.2024).

[22] Каталог объектов учета ГБЗ с данными сводного государственного реестра участков недр и лицензий и ГКМ (включая Сборник сводных материалов о запасах общераспространенных полезных ископаемых РФ). URL: https://rfgf.ru/bal/a/ (дата обращения 08.04.2024).

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

(в 16 записях о месторождениях ведется разведывание, что составляет около 57 % от всех записей), марганец (разведывание ведется на пяти объектах из девяти) и уран (разведываемыми являются 11 записей о месторождениях из 30, что составляет 36,7 %).

Таблица 6

Степень освоения месторождений с лицензиями на ДСПИ по состоянию на 22.05.2024[23,24]

Состояние	Уран	Марганец	Хром	Титан	Бокситы	Цирконий	Бериллий	Литий	Рений	Редкоземельные металлы	Плавиковый шпат	Вольфрам	Графит	Ванадий	Ниобий	Тантал	Молибден
Количество записей о месторождениях с лицензией	30	8	29	18	13	8	2	5	7	12	13	30	3	40	14	5	23
Степень освоения:																	
подготавливаемые к освоению	5	3	2	7	8	3	–	–	4	5	4	12	1	9	4	2	9
разведываемые	11	5	16	4	1	4	1	1	2	–	1	10	–	5	–	–	4
разрабатываемые	14	2	13	9	7	3	2	4	2	8	8	9	2	29	11	3	11
Не переданные в освоение (объекты без лицензии)	31	21	11	19	43	15	–	13	1	8	30	66	9	9	27	27	12

Не переданные в освоение объекты (без лицензии) (табл.6) являются потенциальными участками недр, за счет которых может быть осуществлен прирост МСБ ДСПИ, если они будут переданы в освоение недропользователям. Заинтересовать недропользователей невозможно без решения проблем, носящих правовой, технологический и финансовый характер.

Создание благоприятных инвестиционных условий наряду с развитием биржевых инструментов финансирования способствуют привлечению частных средств инвесторов как в горную отрасль в целом [26], так и геологоразведочную в частности. Рекомендуемые меры: налоговые льготы для акционеров компаний-разведчиков, развитие рынка венчурного капитала, частичное субсидирование геологоразведочной отрасли, страхование инвестиций в ГРР на ДСПИ, налоговые преференции для геологоразведочных предприятий и недропользователей, льготное кредитование, государственно-частное партнерство, межотраслевые соглашения и др. Реализация указанных мер предполагает также государственный мониторинг проектов ГРР на ДСПИ для их классификации по уровню возможных рисков, связанных как с геологическими условиями проведения ГРР, так и инфраструктурными, технологическими, экономическими и другими факторами.

Помимо этого, возможность передачи прав на пользование недрами третьим лицам, минуя фазу активной разработки, а также последующей добычи, является необходимым условием развития небольших геологоразведочных компаний (юниоров), специализирующихся на поиске месторождений для последующей продажи добычным компаниям [27]. Например, одна из сильнейших и конкурентоспособных канадских урановых юниорных компаний – Denison Mines – с 1985 г. ведет несколько крупных проектов и увеличивает их долю на рынке. Положительные перспективы существования юниорных компаний: около 64 % юниорных урановых компаний продолжают свою деятельность, занимаются ГРР на другой металл, другим бизнесом, а также поглощаются, остальные – прекращают деятельность или замораживают проекты [28, 29].

Международный опыт функционирования бизнес-структур юниоров предполагает также доступ к биржевым инструментам финансирования своей деятельности (всего существует около

[23] Круглый стол «Заявительный принцип» лицензирования и другие меры стимулирования геологического изучения недр на ТПИ».

[24] Каталог объектов учета ГБЗ с данными сводного государственного реестра участков недр и лицензий и ГКМ (включая Сборник сводных материалов о запасах общераспространенных полезных ископаемых РФ). URL: https://rfgf.ru/bal/a/ (дата обращения 08.04.2024).

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

2000 юниоров-эмитентов[25,26]). В рамках Санкт-Петербургской биржи был создан отдельный сегмент «СПБ Юниоры», но в настоящее время еще ни одна компания не прошла процедуру публичного размещения акций, хотя в 2023 г. ожидался выпуск акций ПАО «Алмар». В пользу возможности реализации позитивного сценария для данного сегмента говорят и современные тренды увеличения количества ожидаемых IPO российских компаний, развитие практики биржевого финансирования в стране в целом (согласно оценкам Московской биржи, к 2025 г. может быть проведено 40 новых IPO, что составляет значительный процент от имеющихся эмитентов различных секторов) [30, 31].

Необходимо учитывать возможные риски и трудности, связанные с формированием юниорных геологоразведочных компаний. Подробная критика предлагаемого решения проблемы ДСПИ рассматривается в статье [32]; возможным рискам мошенничества со стороны новых бизнес-структур посвящена работа [33]. Поскольку практика создания юниорных компаний зародились за рубежом, важно учитывать мировой опыт [34-36]. Ключевые статистические данные, демонстрирующие тренды отрасли (в том числе значительную долю юниорных компаний в открытии новых месторождений по всему миру) приводятся в работах [37, 38]. Законодательные аспекты функционирования таких организаций в других странах[27] изложены в источнике [39], финансовые вопросы и вопросы оценки таких компаний – в статьях [40-42]. Приведенные научные работы, наравне с другими исследованиями, посвященными юниорным компаниям, описывают накопленный опыт изучения данного направления бизнеса, важный для оценки возможных рисков и перспектив направления.

Заключение.

В сложившихся геополитических условиях проблема дефицита стратегических минеральных ресурсов является приоритетной и требует принятия соответствующих мер. Политические события последних лет привели к разрыву многих международных отношений, что в очередной раз показало опасность зависимости национального хозяйства от импорта ключевых сырьевых ресурсов.

Анализ состояния МСБ ДСПИ, спроса на полезные ископаемые, уровня развития техники и технологий показал, что решение проблемы дефицита рассматриваемых полезных ископаемых связано со следующими направлениями:

• необходимость промышленного внедрения новых технологий переработки и обогащения сырья;

• преодоление инфраструктурных сложностей (марганец, бокситы и иттрий);

• интенсификация проведения ГРР на перспективные ДСПИ (марганец, уран, хром, плавиковый шпат, цирконий, титан).

Проведение геологоразведочных работ для обеспечения развития МСБ ДСПИ предполагает решение комплекса правовых и финансовых вопросов. После введения заявительного принципа не только колоссально выросло количество «поисковых» лицензий на золото рассыпное и рудное, но данный механизм стал предпосылкой для развития в РФ бизнес-структур юниоров – небольших геологоразведочных компаний, целью которых является расширение МСБ путем разработки перспективных участков недр. Международная практика показывает, что в последнее десятилетие более 65 % от всех открытых месторождений пришлось на юниорные компании [37].

Экономические и правовые инициативы могут дополнительно стимулировать развитие юниорного движения в России. Например, расширение действия заявительного принципа на большее количество участков недр по отдельным полезным ископаемым [43] (в частности ДСПИ), рассмотрение возможности свободной торговли правами на пользование недрами между российскими недропользователями, решение проблемы штрафов за открытие месторождения (штраф возникает в ходе получения лицензии типа «Р» первооткрывателем, собравшим и поставившим на учет геологическую информацию за свой счет) [44].

[25] *Костина М.* Роль юниоров в геологоразведке: мировой опыт и перспективы развития движения в России. URL: https://dprom.online/mtindustry/rol-yuniorov-v-geologorazvedke-mirovoj-opyt-i-perspektivy/ (дата обращения 08.04.2024).

[26] СПБ Юниоры. URL: https://spbexchange.ru/ru/listing/segments/spb_juniors/Default2.aspx (дата обращения 08.04.2024).

[27] Junior mining regulations need to be amended, says law firm. URL: https://www.miningweekly.com/article/junior-mining-regulations-need-to-be-amended-says-law-firm-2022-05-05 (дата обращения 08.04.2024).

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Отсутствие условий для свободной продажи прав на пользование недрами не позволяет небольшим геологоразведочным компаниям долго функционировать, накапливая практический опыт и консолидируя большее количество основных фондов. После получения положительных результатов работ на участке недр современный российский юниор будет поглощен крупным недропользователем, что связано с возможностью передачи лицензии на пользование недрами в рамках одного юридического лица. Способом получения дохода геологоразведочной компанией, не приводящим к поглощению, является продажа геологической информации с установленным на нее режимом коммерческой тайны (статья 27 Закона РФ «О недрах»). Более крупный недропользователь, приобретая у юниора информацию, получает преимущество относительно других, поскольку сокращает степень неопределенности по конкретному участку недр и может принять более взвешенное решение о перспективности такого участка [45]. Создание условий для более свободной торговли лицензиями может расширять возможности получения доходов юниорами и позволять им развиваться в долгосрочной перспективе, не переходя в добычную стадию.

Введение дополнительных налоговых и иных льгот (например, предоставление ссуд на льготных условиях) для компаний, осуществляющих поиск и разведку (в том числе и для инвесторов юниорных проектов), могут способствовать интенсификации открытий новых месторождений и уточнению запасов на существующие. Так, налоговая система Канады, которая успешно развивается за счет горного бизнеса, использует следующие методы поощрения ГРР: регулирование налоговых ставок; предоставление «налоговых каникул»; система скидок и перенос налогового бремени на стадию эксплуатации месторождения; предоставление налоговых льгот инвесторам, финансирующим ГРР, а также частному сектору с правом передачи этих льгот. В стране действует гибкая система налогообложения недропользования [46]. При разработке проекта подобных льгот необходимо учитывать потенциальную пользу от проведения геологоразведочных работ, определяющуюся в зависимости от вероятности успеха, что устанавливается качеством МСБ РФ по конкретным ДСПИ и имеющейся информацией о них (см. табл.3).

При анализе основных потребителей ДСПИ перспективной мерой сокращения дефицита рассматриваемых полезных ископаемых признана разработка комплекса налоговых льгот для крупных компаний-потребителей с целью стимулирования проведения ГРР недр пользователями за счет собственных средств без привлечения государственного финансирования. Налоговые льготы также целесообразно распространить на деятельность, связанную с развитием инфраструктуры в отдаленных районах.

Таким образом, комплексный подход к решению проблемы дефицита стратегических видов полезных ископаемых в РФ позволит обеспечить благоприятные условия для расширенного воспроизводства МСБ ДСПИ и снизить уровень зависимости от иностранных источников сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Семин А.Н., Третьяков А.П., Данилова К.А.* О добыче и запасах минеральных ресурсов крупнейших стран мира: рейтинговый анализ // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2022. № 1. С. 7-27. DOI: 10.24412/2071-6435-2022-1-7-27

2. *Альбертян А.П.* Развитие минерально-сырьевого комплекса как повышение геополитического статуса России // Мировая политика. 2022. № 1. С. 48-58. DOI: 10.25136/2409-8671.2022.1.37713

3. *Pashkevich N.V., Tarabarinova T.A., Golovina E.I.* Problems of reflecting information on subsoil assets in International Financial Reporting Standards // Academy of Strategic Management Journal. 2018. Vol. 17. N 3. P. 1-9.

4. *Юрак В.В., Душин А.В., Мочалова Л.А.* Против устойчивого развития: сценарии будущего // Записки Горного института. 2020. Т. 242. С. 242-247. DOI: 10.31897/PMI.2020.2.242

5. *Павельева Ю., Фофанова Е., Мельникова О. и др.* Оценка неопределенности и ценности информации как инструмент планирования программы геологоразведочных работ / Российская отраслевая энергетическая конференция: Сборник материалов конференции, 3-5 октября 2023, Москва, Россия. М.: Геомодель, 2023. С. 720-746.

6. *Орлов В.П.* О некоторых достижениях и проблемах отечественной геологии за 50 лет // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2016. № 1-2. С. 11-17.

7. *Ponomarenko T., Nevskaya M., Marinina O.* An Assessment of the Applicability of Sustainability Measurement Tools to Resource-Based Economies of the Commonwealth of Independent States // Sustainability. 2020. Vol. 12. Iss. 14. № 5582. DOI: 10.3390/su12145582

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

8. *Неволин А.Е., Череповицын А.Е., Соловьева В.М.* Методы формирования стратегических альтернатив для горно-металлургических компаний на примере ПАО «ГМК “Норильский никель”» // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 3. С. 44-60. DOI: 10.37614/2220-802X.3.2023.81.003

9. *Tcvetkov P.* Small-scale LNG projects: Theoretical framework for interaction between stakeholders // Energy Reports. 2022. Vol. 8. S. 1. P. 928-933. DOI: 10.1016/j.egyr.2021.11.195

10. *Митрофанова Г.В., Марчевская В.В., Таран А.Е.* Флотационное выделение титанитового концентрата из апатит-нефелин-титанитовых руд аномальных зон Хибинских месторождений // Записки Горного института. 2022. Т. 256. С. 560-566. DOI: 10.31897/PMI.2022.81

11. *Котова О.Б., Ожогина Е.Г., Понарядов А.В.* Технологическая минералогия: развитие комплексной оценки титановых руд (на примере Пижемского месторождения) // Записки Горного института. 2022. Т. 256. С. 632-641. DOI: 10.31897/PMI.2022.78

12. *Игнатьева М.Н., Юрак В.В., Душин А.В., Стровский В.Е.* Техногенные минеральные образования: проблемы перехода к циркулярной экономике // Горные науки и технологии. 2021. Vol. 6. № 2. С. 73-89. DOI: 10.17073/2500-0632-2021-2-73-89

13. *Calvo G., Valero A.* Strategic mineral resources: Availability and future estimations for the renewable energy sector // Environmental Development. 2022. Vol. 41. № 100640. DOI: 10.1016/j.envdev.2021.100640

14. *Marinina O., Kirsanova N., Nevskaya M.* Circular Economy Models in Industry: Developing a Conceptual Framework // Energies. 2022. Vol. 15. Iss. 24. № 9376. DOI: 10.3390/en15249376

15. *Ilyushin Y.V., Kapostey E.I.* Developing a Comprehensive Mathematical Model for Aluminium Production in a Soderberg Electrolyser // Energies. 2023. Vol. 16. Iss. 17. № 6313. DOI: 10.3390/en16176313

16. *Чантурия В.А.* Научное обоснование и разработка инновационных процессов извлечения циркония и РЗЭ при глубокой и комплексной переработке эвдиалитового концентрата // Записки Горного института. 2022. Т. 256. С. 505-516. DOI: 10.31897/PMI.2022.31

17. *Луцкий Д.С., Игнатович А.С.* Исследование гидрометаллургического извлечения меди и рения при переработке медных некондиционных концентратов // Записки Горного института. 2021. Т. 251. С. 723-729. DOI:10.31897/PMI.2021.5.11

18. *Golovina E., Shchelkonogova O.* Possibilities of Using the Unitization Model in the Development of Transboundary Groundwater Deposits // Water. 2023. Vol. 15. Iss. 2. № 298. DOI: 10.3390/w15020298

19. *Blinova E., Ponomarenko T., Knysh V.* Analyzing the Concept of Corporate Sustainability in the Context of Sustainable Business Development in the Mining Sector with Elements of Circular Economy // Sustainability. 2022. Vol. 14. Iss. 13. № 8163. DOI: 10.3390/su14138163

20. *Литвиненко В.С., Петров Е.И., Василевская Д.В. и др.* Оценка роли государства в управлении минеральными ресурсами // Записки Горного института. 2023. Т. 259. С. 95-111. DOI: 10.31897/PMI.2022.100

21. *Саркаров Р.А., Белан С.И., Гусейнов Н.М.* Оценка современного состояния и перспективы добычи лития и его соединений в России // Индустриальная экономика. 2022. № 2-1. С. 57-68. DOI: 10.47576/2712-7559_2022_2_1_57

22. *Бурдин Д.Б.* Проблемные вопросы стимулирования геологоразведочных работ. Перспективы решения // Недропользование XXI век. 2022. № 1 (93). С. 22-25.

23. *Кузина Е.С.* О проблемах финансирования геолого-разведочных работ в недропользовании // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2020. № 6. С. 70-72.

24. *Третьякова Е.* Правовой статус пользователя недр как особого участника предпринимательской деятельности // Энергетическая политика. 2023. № 3 (181). С. 76-88. DOI: 10.46920/2409-5516_2023_3181_76

25. *Мельгунов В.Д., Костарева А.Н.* О некоторых проблемных вопросах правового регулирования отношений, связанных с оборотом геологической информации о недрах и экспортом информации о недрах // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2023. № 3. С. 66-71.

26. *Litvinenko V.S., Tsvetkov P.S., Molodtsov K.V.* The social and market mechanism of sustainable development of public companies in the mineral resource sector // Eurasian Mining. 2020. № 1. P. 36-41. DOI: 10.17580/em.2020.01.07

27. *Щеглов Е.В., Сотников М.С., Нугуманов Э.К.* Особенности выбора подхода к оценке рыночной стоимости greenfield проектов // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12. № 12. С. 3345-3360. DOI: 10.18334/epp.12.12.116894

28. *Дорохова И.* Урановые юниоры – редкий вид из «Красной книги» // Атомный эксперт. 2021. Том 1-2. С. 216. URL: https://atomicexpert.com/uranium_juniors/ (дата обращения 15.10.2023).

29. *Hodge R.A., Ericsson M., Löf O. et al.* The global mining industry: corporate profile, complexity, and change // Mineral Economics. 2022. Vol. 35. Iss. 3-4. P. 587-606. DOI: 10.1007/s13563-022-00343-1

30. *Погудин С.* Можно ли заработать на IPO? // Финансовый журнал. 2024. URL: https://www.finam.ru/publications/item/mozhno-li-zarabotat-na-ipo-20231026-1427/ (дата обращения 08.04.2024).

31. *Бобылов Ю.А., Макиев С.С.* Юниорные компании как фактор развития российской геологоразведки // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2017. № 3 (83). С. 102-114. DOI: 10.24866/2311-2271/2017-3/102-114

32. *Оганесян Л.В.* Состояние геолого-разведочных работ и минерально-сырьевой базы России в свете формирования бизнес-структур юниоров // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2023. № 2 (181). С. 4-18.

33. *Шаклеин С.В., Рогова Т.Б., Писаренко М.В.* Юниорные геологоразведочные компании – риск криминализации // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2023. № 3 (182). С. 42-52.

34. *Nunez-Picado A., Martinus K., Sigler T.* Globalisation strategies and roles among Australian junior mining firms in Latin America // Geographical Research. 2022. Vol. 60. Iss. 1. P. 179-195. DOI: 10.1111/1745-5871.12505

35. *Nunez-Picado A., Martinus K., Sigler R.* Junior Miner internationalisation in the globalising mining industry // Resources Policy. 2022. Vol. 79. № 103084. DOI: 10.1016/j.resourpol.2022.103084

36. *Mulaba-Bafubiandi A.F., Singh N.* Junior mining as innovation entrepreneurship in minerals industry in South Africa / Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Pretoria, 29 October – 1 November 2018, Johannesburg, South Africa. IEOM Society International, 2018. P. 1892-1898.

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

37. *Kustra A., Kowal B., Ranosz R.* Financing Sources of Exploration Works in the Light of Risk Related to their Activity // Inłynieria Mineralna. 2021. Vol. 1. № 1. P. 89-87. DOI: 10.29227/IM-2021-01-12

38. *Kneas D.* Placing resources: Junior mining companies and the locus of mineral potential // Geoforum. 2020. Vol. 117. P. 268-278. DOI: 10.1016/j.geoforum.2020.05.007

39. *Luning S.* Liberalisation of the Gold Mining Sector in Burkina Faso // Review of African Political Economy. 2008. Vol. 35. Iss. 117. P. 387-401. DOI: 10.1080/03056240802411016

40. *Leśniak T., Kustra A.J., Wilczyński G., Tobiasz R.* Factors affecting the market value of junior mining companies listed on the Alternative Investment Market (AIM) London // Gospodarka Surowcami Mineralnymi. 2022. Vol. 38. Iss. 3. P. 151-172. DOI: 10.24425/gsm.2022.142786

41. *Iddon C., Hettihewa S., Wright C.S.* Value Relevance of Accounting and Other Variables in the Junior-Mining Sector // Australasian Accounting, Business and Finance Journal. Vol. 2015. Vol. 9. Iss. 1. P. 25-42. DOI: 10.14453/aabfj.v9i1.3

42. *Klossek P., Klossek A.* The Specific Value of Junior Mining Companies: Are Common Valuation Methods Appropriate? // Journal of Business Valuation and Economic Loss Analysis. 2014. Vol. 9. Iss. 1. P. 105-144. DOI: 10.1515/jbvela-2013-0014

43. *Щирова Е.О., Головина Е.И.* Роль юниорных компаний в золотодобывающей отрасли Российской Федерации / Цифровая трансформация экономических систем: проблемы и перспективы (ЭКОПРОМ-2022): Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием, 11-12 ноября 2022, Санкт-Петербург, Россия. СПб: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. С. 436-439. DOI: 10.18720/IEP/2021.4/132

44. *Бурдин Д.Б.* Анализ применения и вопросы совершенствования представления права пользования недрами для геологического изучения недр по заявительному принципу в РФ // Недропользование XXI век. 2022. № 3 (95). С. 24-29.

45. *Litvinenko V.S.* Digital Economy as a Factor in the Technological Development of the Mineral Sector // Natural Resources Research. 2020. Vol. 29. Iss. 3. P. 1521-1541. DOI: 10.1007/s11053-019-09568-4

46. *Баймишев Р.Н.* Эффективные международные подходы в государственном управлении недрами // Горные науки и технологии. 2020. Т. 5. № 2. С. 162-184. DOI: 10.17073/2500-0632-2020-2-162-184

***Авторы*: Н.В.Пашкевич,** *д-р экон. наук, первый проректор, https://orcid.org/0009-0005-3629-9352* (*Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, Санкт-Петербург, Россия*), **В.С.Хлопонина,** *канд. экон. наук, главный ученый секретарь, Khloponina_VS@pers.spmi.ru, https://orcid.org/0000-0001-9029-2788* (*Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, Санкт-Петербург, Россия*), **Н.А.Поздняков,** *студент, https://orcid.org/0009-0000-7934-0478* (*Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, Санкт-Петербург, Россия*), **А.А.Аверичева,** *студент, https://orcid.org/0009-0000-2431-4387* (*Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, Санкт-Петербург, Россия*).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0