

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет»

На правах рукописи

Соловьева Виктория Максимовна



КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ
ПОЛИТИКИ В РЕДКОЗЕМЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами –
промышленность)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, профессор
Череповицын А.Е.

Санкт-Петербург – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|------------|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МИРОВОЙ И РОССИЙСКОЙ ОТРАСЛИ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ | 9 |
| 1.1 Роль редкоземельных металлов для глобальной экономики | 9 |
| 1.2 Особенности организации и функционирования производств РЗМ..... | 16 |
| 1.3 Предпосылки для формирования производств по добыче и переработке редкоземельного сырья в России..... | 23 |
| 1.4 Анализ проблем и перспектив российской отрасли редкоземельных металлов | 30 |
| 1.5 Выводы по Главе 1 | 42 |
| ГЛАВА 2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОТРАСЛЯХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА | 44 |
| 2.1 Основы государственной промышленной политики | 44 |
| 2.2 Критический анализ государственной промышленной политики в редкоземельной отрасли | 60 |
| 2.3 Промышленная политика в редкоземельной отрасли: опыт зарубежных стран | 71 |
| 2.4 Разработка концептуальных подходов к развитию промышленной политики | 80 |
| 2.5 Выводы по Главе 2 | 89 |
| ГЛАВА 3 РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К РАЗВИТИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ | 91 |
| 3.1 Формирование комплекса мероприятий государственной политики..... | 91 |
| 3.2 Разработка предложений по использованию инструментов государственной поддержки и стимулирования производств..... | 101 |
| 3.3 Разработка таксономии проектов | 112 |
| 3.4 Апробация таксономии и обоснование выбора комплекса мер государственной поддержки | 129 |
| 3.5 Выводы по Главе 3 | 147 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 150 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 153 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ | 182 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АФРИКАНДСКОГО ПРОЕКТА | 184 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В ПЕРЕЧЕНЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА | 189 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г АКТ О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ | 191 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования.

Редкоземельные металлы (РЗМ) являются одним из важнейших видов минерального сырья, обеспечивающих развитие наукоемких и высокотехнологичных отраслей промышленности. В настоящее время наличие доступа к ним влияет и на экономическую безопасность государств, что, в условиях монополии на мировом рынке и нестабильности геополитических факторов, определяет критическую значимость данных металлов для глобальной и национальной экономики.

Обладая значительным ресурсным потенциалом, Россия могла бы не только обеспечить собственные потребности в редкоземельных металлах и их соединениях, но и внести вклад в предложение РЗМ на мировом рынке. Однако, несмотря на заявленную государством необходимость осуществления мер по ускоренному восстановлению национальной отрасли, разработанные планы остаются нереализованными. В стране сохраняется существенный уровень зависимости от импорта металлов (более 80%), отсутствует производственная цепочка полного технологического цикла – от добычи до выпуска готовой продукции высоких переделов, новые ресурсные источники не осваиваются, проекты в сфере добычи и производства редкоземельных металлов характеризуются низкой инвестиционной привлекательностью, а перспективы их реализации сопряжены с повышенной степенью неопределенности.

В условиях необходимости решения задач в области ресурсной обеспеченности, поддержания экономической и национальной безопасности страны, сохранения технологического суверенитета, роль государства в вопросах поддержки науко- и капиталоемкой отрасли редкоземельных металлов становится все более значимой. Развитие государственной промышленной политики требует пересмотра подходов к ее формированию и реализации, обоснования возможностей применения экономических инструментов для стимулирования приоритетных проектов, интеграции опыта зарубежных стран-лидеров на рынке металлов, поиска новых путей создания необходимых условий для эффективного функционирования отрасли с учетом не только существующих предпосылок, но и сдерживающих факторов ее экономического развития.

Степень разработанности темы исследования. Значительное число научных работ российских и зарубежных авторов посвящено теоретическим и методологическим основам формирования и реализации государственной промышленной политики, что подчеркивает актуальность исследуемой тематики – И.И. Бороздина, А.В. Данилова-Данильяна, Г. Идрисова, Ю. Кузнецова, В.А. Плотникова, А.Г. Полозюка, К.А. Титова, А.И. Татаркина, Z. Bartosik, P. Bianchi, H.J. Chang. В исследованиях О.С. Еремеевой, М.Н. Игнатьевой, О.Г. Комаровой,

В.А. Крюкова, М.С. Кубарева, С.В. Лисова, О.А. Логвиненко, Л.А. Мочаловой, О.Г. Соколовой, А.Е. Череповицына, Ю.К. Шафраника рассмотрены ключевые аспекты функционирования минерально-сырьевого комплекса, в том числе относящиеся к промышленной политике, государственному регулированию, обеспечению устойчивого развития.

Исследованию российской отрасли редкоземельных металлов посвящены работы Г.Ю. Боярко, Л.З. Быховского, А.А. Гасанова, А.А. Гиляровой, Ю.Г. Глущенко, В.А. Крюкова, А.В. Наумова, А.В. Нечаева, Е.Г. Полякова, Т.В. Пономаренко, А. Постолатьевой, Н.П. Похиленко, О.А. Романовой, Н.Ю. Самсонова, И.Б. Сергеева, А.В. Толстова, О.В. Юрасовой, В.А. Яценко. Вопросы государственного регулирования отрасли РЗМ отражены в работах В.Е. Зыковой, Ю.В. Калашниковой, А.М. Максимовой. Также данная тематика широко освещена в зарубежных научных трудах – D.S. Abraham, Z. Agioutantis, A. Amato, V. Balaram, E. Barteková, A. Vessì, S.N. Kamenopoulos, R. Kemp.

Несмотря на актуальность предлагаемой тематики, в научной литературе не нашли отражения содержательные аспекты промышленной политики в редкоземельной отрасли, а также концептуальные подходы к ее развитию, что обуславливает значимость предлагаемого исследования.

Цель диссертационного исследования заключается в разработке концептуальных и методических подходов к развитию промышленной политики в российской редкоземельной отрасли, способствующей поддержанию экономической безопасности страны и формированию производств высокого технологического передела.

Основная научная идея. Концептуальные и методические подходы к развитию промышленной политики должны использовать наиболее эффективные организационно-экономические инструменты государственной поддержки проектов и учитывать разработанные критерии отбора приоритетных проектов для достижения целей формирования высокотехнологичной экономики и решения стратегически важных задач.

Основные задачи диссертационного исследования:

1. Провести анализ проблем и перспектив национальной отрасли редкоземельных металлов, выявить и обосновать ключевые предпосылки и сдерживающие факторы ее экономического развития.
2. Выполнить оценку отечественного и зарубежного опыта реализации промышленной политики в отрасли редкоземельных металлов.
3. Предложить научные подходы и принципы к обоснованию концепции промышленной политики в отрасли редкоземельных металлов в России.

4. Сформировать комплекс научно обоснованных мероприятий государственной политики, направленных на обеспечение экономически эффективного развития отрасли и создание требуемых для этого условий.

5. Разработать методический подход к таксономии проектов в сфере добычи и производства редкоземельных металлов.

6. Обосновать выбор комплекса мер государственной поддержки проекта РЗМ на основе оценки экономической эффективности.

Предметом исследования управленческие и экономические отношения, возникающие в процессе развития промышленной политики.

Объектом исследования российская отрасль редкоземельных металлов как сложный промышленный комплекс, требующий государственной поддержки.

Методология и методы исследований. В основу исследования положены существующие теоретические и методологические подходы к формированию и развитию государственной промышленной политики. Задействованы методы статистического анализа, стратегического анализа, планирования и прогнозирования, методы принятия управленческих решений. Используются методы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов.

Защищаемые положения:

1. Важность развития промышленной политики в редкоземельной отрасли доказывается ее стратегическим характером для экономики и наличием совокупности ресурсно-сырьевых и технологических возможностей при одновременной необходимости преодоления существенных ограничений, состоящих в малой емкости внутреннего рынка, высокой капиталоемкости и низкой инвестиционной привлекательности проектов, а также значимости учета влияния современных трендов устойчивого развития и макроэкономических параметров.

2. Современная промышленная политика в отрасли редкоземельных металлов должна основываться на разработанной концепции, содействовать устойчивому развитию, способствовать трансформации модели, основанной на экспорте продукции низких переделов, в модель развития технологической цепочки высоких переделов для обеспечения внутренних потребностей и последующего наращивания экспортного потенциала.

3. Дифференциацию мер государственной поддержки для объектов промышленной политики необходимо осуществлять с использованием предложенной таксономии проектов – инструмента, позволяющего распределить проекты в сфере добычи и производства редкоземельных металлов на категории, с целью обеспечения селективного подхода к реализуемой промышленной политике для планомерного достижения установленных приоритетов.

Степень достоверности результатов исследования обеспечивается соответствием методологии исследования основным положениям теории промышленной политики, стратегического управления и планирования, финансово-экономического моделирования, а также анализом значительного числа источников по теме исследования, публикациями в рецензируемых научных изданиях, положительными оценками на всероссийских и международных научно-практических конференциях.

Научная новизна:

1. Доказана необходимость развития промышленной политики в редкоземельной отрасли с использованием инструментов стратегического анализа, обусловленная важностью поиска баланса между обеспечением высокотехнологичного развития, стратегической значимостью отрасли и наличием природно-ресурсных предпосылок к развитию, с одной стороны, и существованием значительных ограничений, сопряженных с отсутствием опыта создания РЗМ-производств полного технологического цикла, малой емкостью национального рынка металлов, сложной геополитической обстановкой, целесообразностью соблюдения принципов устойчивого развития и влиянием недостатков государственного регулирования, с другой.

2. Выполнена сравнительная оценка российского и зарубежного опыта в части проводимой промышленной политики в редкоземельной отрасли, которая позволила выявить недостатки отечественной политики и преимущества подходов к государственному регулированию стран-лидеров мирового рынка металлов.

3. Обоснована концепция промышленной политики в редкоземельной отрасли. Доказана необходимость трансформации модели, основанной на экспорте продукции низких переделов, в модель развития технологической цепочки высоких переделов для обеспечения внутренних потребностей и последующего наращивания экспортного потенциала.

4. Предложен комплекс мероприятий государственной политики в сфере управления недропользованием в части внесения изменений в лицензионную политику, стимулирования комплексного использования минерального сырья, совершенствования нормативного и правового регулирования, а также в области пересмотра существующих организационно-экономических механизмов.

5. Разработан методический подход, основанный на таксономии проектов в сфере добычи и производства редкоземельных металлов, включающий поэтапную оценку проектов с помощью предложенной системы критериев и позволяющий распределить проекты по категориям с целью дифференциации государственной поддержки и стимулирования производств.

6. Выполнена апробация таксономии на примере вариантов реализации инвестиционного проекта по созданию химико-металлургического комплекса на базе Африкандского месторождения. Экономически обосновано применение комплекса мер государственной поддержки, подтверждающее целесообразность осуществления проекта в рамках механизмов Регионального инвестиционного проекта (РИП) и Территории опережающего развития (ТОР).

Теоретическая и практическая значимость работы. Научные положения диссертации дополняют существующую теоретико-методическую базу исследований в области разработки подходов к развитию промышленной политики в минерально-сырьевом секторе экономики. Практическая значимость работы заключается в возможности применения полученных научных результатов для развития государственной политики в редкоземельной отрасли. Положения работы могут быть задействованы при совершенствовании нормативных и правовых документов, в том числе Проекта «Стратегии развития промышленности редких и редкоземельных металлов в Российской Федерации». Результаты диссертации внедрены в научную деятельность Института экономических проблем им. Г.П. Лузина – обособленного подразделения Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» (акт о внедрении результатов от 15.06.2022).

Апробация результатов. Основные положения и результаты работы докладывались на следующих семинарах и конференциях: XII Российско-Германский сырьевой Форум (Санкт-Петербург, 2019 год), XVIII Всероссийская конференция-конкурс студентов и аспирантов «Актуальные проблемы недропользования» (Санкт-Петербург, 2020 год), XVI Международный форум-конкурс «Topical Issues of Rational Use of Natural Resources» (Санкт-Петербург, 2020 год), IV Международная научно-практическая онлайн-конференция «Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты» (Полоцк, 2020 год), VI Международная научная конференция «Арктика: история и современность» (Санкт-Петербург, 2021 год), XVII Всероссийская конференция-конкурс студентов и аспирантов «Актуальные проблемы недропользования» (Санкт-Петербург, 2021 год), XVII Международный форум-конкурс «Topical Issues of Rational Use of Natural Resources» (Санкт-Петербург, 2021 год), VII Международная конференция «Менеджмент, экономика, этика, техника - МЕЕТ 2021», (Санкт-Петербург, 2021 год), I Международная научно-практическая конференция «Человек в Арктике» (Санкт-Петербург, 2021 год). Результаты работы удостоены Премии Правительства Санкт-Петербурга в рамках участия в конкурсе Грантов 2021 года.

Личный вклад автора заключается в постановке цели и задач диссертационного исследования; анализе зарубежной и отечественной научной литературы по теме исследования; выборе методов исследования; проведении аналитического обзора мировой и российской

отрасли редкоземельных металлов; разработке концепции промышленной политики в редкоземельной отрасли; предложении методического подхода к категоризации проектов – таксономии проектов в сфере добычи и производства редкоземельных металлов; экономическом обосновании вариантов реализации инвестиционного проекта.

Публикации. Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 14 опубликованных работах, в том числе в 4 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 4 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство на объект интеллектуальной собственности.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и четырех приложений. Работа содержит 42 рисунка, 35 таблиц. Библиографический список содержит 305 наименований. Общий объем работы составляет 193 страницы.

Благодарности. Автор выражает благодарность научному руководителю – д.э.н., профессору Череповицыну А.Е., а также всему коллективу кафедры экономики, организации и управления Горного университета за помощь в подготовке диссертации.

ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МИРОВОЙ И РОССИЙСКОЙ ОТРАСЛИ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ

1.1 Роль редкоземельных металлов для глобальной экономики

В последние годы роль редкоземельных металлов (РЗМ, также называют редкоземельными элементами – РЗЭ и редкоземельными окислами – РЗО [57]) для глобальной экономики и промышленности существенно возросла. РЗМ представляют собой группу из семнадцати элементов: 15 лантаноидов с атомными номерами от 57 (лантан, La) до 71 (лютеций, Lu), включая иттрий (Y, атомный номер 39) и скандий (Sc, атомный номер 21). Обозначенные металлы обладают схожими физико-химическими свойствами, что позволяет рассматривать их как единую группу [88]. Свое название «редкоземельные» металлы получили в связи с тем, что они сравнительно редко встречаются в земной коре и образуют тугоплавкие оксиды – «земли» (термин использовался до XIX века). Однако по объемам суммарных запасов едва ли их можно назвать таковыми – по степени распространенности они в 50 раз превосходят молибден и в 165 раз вольфрам [109].

Весь перечень РЗМ был идентифицирован только в середине XX века [88]. Согласно общепринятой классификации, редкоземельные металлы делят на три основные группы: легкие (церий, лантан, неодим, празеодим), средние (европий, гадолиний, самарий, прометий) и тяжелые (тербий, гольмий, эрбий, скандий, иттрий, тулий, иттербий, лютеций, диспрозий) [88]. В зарубежной литературе применительно к РЗМ используется термин «малые металлы», что подчеркивает ограниченные объемы их производства [202].

Начало промышленного использования данных элементов было связано с выпуском колпачков для керосиновых ламп и изготовлением газонакалильных сеток [88]. Впоследствии же, ввиду своих уникальных свойств, в частности особенного строения электронной оболочки, они нашли широкое применение во многих производственно-технологических процессах [22, 210] – таблица 1.1.

До начала 1990-х годов основным производителем РЗМ-продукции в мире оставались США, доля которых на глобальном рынке достигала 55% [82]. Впоследствии же ситуация изменилась, что было связано с форсированным развитием редкоземельной промышленности в Китае за счет введения в промышленную эксплуатацию крупнейшего месторождения Баян-Обо (комплекс Баотао) [88]. Уже к 2010 году более 95% РЗМ-продукции сегмента up-stream было сосредоточено именно там. Такие конкурентные преимущества как богатая минерально-сырьевая база, наличие прогрессивных технологий добычи и переработки, государственная поддержка и сопоставимо дешевая рабочая сила позволили стране не только занять лидирующее положение на мировом рынке металлов, но и удерживать его на протяжении продолжительного времени, сохраняя низкий уровень цен на готовую продукцию.

Таблица 1.1 – Свойства редкоземельных металлов и основные области применения [50, 57, 81]

| Наименование | Свойства металла и его соединений | Основные области применения |
|----------------|--|---|
| Празеодим (Pr) | улучшает качественные свойства сплавов и проводников; используется для получения пигментов | стекла, керамика, пигменты |
| Скандий (Sc) | тугоплавкий металл, существенно повышает прочность материалов, усиливает свечение | сплавы, ракето- и авиастроение |
| Неодим (Nd) | применяется для повышения качественных характеристик сплавов и стекла; повышает степень контрастности изображений | катализаторы, пигменты для стекол, инфракрасные фильтры, лазеры |
| Прометий (Pm) | обладает свойствами люминесценции; используется для ионизации воздуха | ядерные батареи, источники для измерительных приборов |
| Церий (Ce) | увеличивает пластичность и повышает электропроводность металлов; применяется в качестве катализатора | катализаторы, пигменты, керамика, люминофоры |
| Европий (Eu) | улучшает качественные характеристики сплавов, сверхпроводников, микрочипов | люминофоры |
| Самарий (Sm) | повышает огнеупорность материалов; улучшает свойства стержней для ядерных реакторов | микроволновые фильтры, постоянные магниты |
| Гадолиний (Gd) | обладает парамагнитными свойствами | оптическая и магнитная регистрация, лазеры, стекла |
| Лантан (La) | применяется для повышения химической устойчивости материалов, увеличивает пластичность и жаропрочность сплавов | аккумуляторы, автомобильные катализаторы |
| Иттрий (Y) | увеличивает долговечность материалов и повышает жаропрочность; свойства металла позволяют улучшать качество свечения | люминофоры, микроволновые фильтры, кислородные сенсоры, сверхпроводники |
| Диспрозий (Dy) | повышает степень пластичности материалов; используется в качестве катализаторов; улучшает магнитные свойства сплавов | керамика, люминофоры |
| Тербий (Tb) | является катализатором реакций окисления | люминофоры |
| Гольмий (Ho) | придает сверхпроводящие свойства магнитам; активизирует люминофоры | лазеры, керамика |
| Эрбий (Er) | улучшает качественные характеристики стекла, керамики, магнитных сплавов | красители для стекла, лазеры, оптические волокна |
| Тулий (Tm) | улучшает свойства лазеров и магнитных носителей | визуализация изображений в медицине, лучевые трубки |
| Люцетий (Lu) | повышает жаропрочность материалов; придает сверхпроводящие свойства | монокристаллические сцинтилляторы |
| Иттербий (Yb) | улучшает магнитные и термоэлектрические свойства материалов | металлургия |

Редкоземельный кризис, возникший на рубеже 2010-2012 гг., показал несостоятельность образовавшейся монополии на мировом рынке металлов [222-223, 280]. С увеличением объемов внутреннего потребления и снижением экспортных квот, Китай резко сократил суммарные объемы экспортных поставок с 53 до 35 тыс. т. (в пересчете на оксиды) и приостановил продажи продукции на основе РЗМ в Японию, что стало причиной стремительного роста цен на данные элементы – в 2011 году цены на РЗМ-продукцию возросли в среднем на 50-60%. Цены на оксиды отдельных РЗМ увеличились более чем в шесть раз.

На сегодняшний день очевидно, что между действиями, реализуемыми Китаем, и трендами мирового рынка РЗМ существует корреляционная зависимость (рисунок 1.1). В 2015 году Всемирная Торговая Организация (ВТО) объявила о том, что ограничения КНР на экспорт редкоземельной продукции являются нарушением установленных правил международной торговли [35]. Тем не менее, Китай по-прежнему оставляет за собой право действовать согласно собственным национальным интересам в части реализуемой минерально-сырьевой политики, аргументируя такую позицию вводимыми экологическими ограничениями.

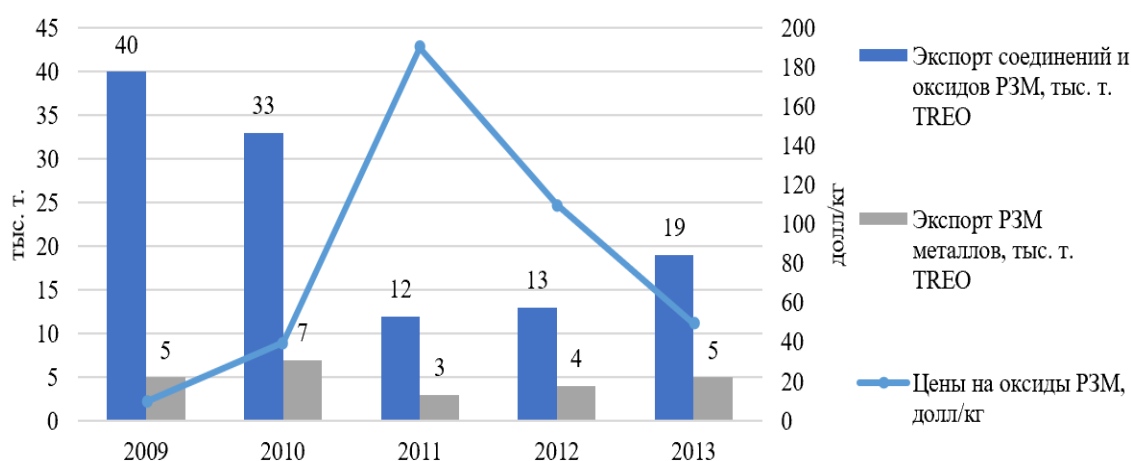


Рисунок 1.1 – Взаимосвязь динамики экспорта РЗМ-продукции из Китая и цен на мировом рынке металлов в 2009-2013 гг. [228, 241]

Все обозначенное выше только подтверждает тезис о «геополитическом» характере современного рынка редкоземельных металлов и ставит под сомнение возможность рассмотрения Китая в качестве надежного поставщика [153]. Очевидно, что перебои в поставках данных элементов могут повлиять на динамику выпуска высокотехнологичной продукции, а также потенциально могут замедлить темпы роста экономики и стать угрозой для национальной безопасности стран [22]. Такое положение заставило многие страны пересмотреть не только подходы к обеспечению экономики в требуемых РЗМ, но и к реализуемой минерально-сырьевой политике в целом [211].

Вопреки распространенному мнению о высокой степени концентрации ресурсов РЗМ, крупными запасами редкоземельных металлов располагает не только Китай, но и Вьетнам,

Бразилия и Россия. Парадоксально, что перечень государств, обладающих богатой ресурсной базой, не в полной мере соотносится с перечнем крупнейших производителей на мировом рынке металлов [296]. В таблице 1.2 приведены данные об объемах и структуре добычи редкоземельных металлов по странам мира за период 2015-2021 гг.

Таблица 1.2 – Данные об объемах и структуре производства редкоземельных металлов по странам мира [295-296]

| Государство | Объем производства, т. TREO | | | | | | | Доля в мировом производстве, % | |
|---------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------------|-------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021* | 2017 | 2020 |
| США | 4100 | - | - | 18000 | 28000 | 38000 | 43000 | - | 15,62 |
| Австралия | 10000 | 15000 | 20000 | 21000 | 20000 | 17000 | 22000 | 14,98 | 6,99 |
| Бразилия | - | 2200 | 2000 | 1100 | 710 | 1000 | 500 | 1,5 | 0,41 |
| Мьянма | - | - | - | 19000 | 25000 | 30000 | 26000 | - | 12,33 |
| Бурунди | - | - | - | 630 | 200 | 500 | 100 | - | 0,21 |
| Китай | 105000 | 105000 | 105000 | 120000 | 132000 | 140000 | 168000 | 78,65 | 57,54 |
| Индия | - | 1500 | 1500 | 2900 | 2900 | 3000 | 2900 | 1,12 | 1,23 |
| Мадагаскар | - | - | - | 2000 | 4000 | 8000 | 3200 | - | 3,29 |
| Россия | 2500 | 2800 | 3000 | 2700 | 2700 | 2700 | 2700 | 2,25 | 1,11 |
| Таиланд | 2000 | 1600 | 1600 | 1000 | 1900 | 2000 | 8000 | 1,2 | 0,82 |
| Вьетнам | - | 220 | 100 | 920 | 1300 | 1000 | 400 | 0,07 | 0,41 |
| Малайзия | 200 | 300 | 300 | - | - | - | - | 0,22 | - |
| Другие страны | - | - | - | 60 | 66 | 100 | 300 | - | 0,04 |
| Итого | 123800 | 128620 | 133500 | 189310 | 218776 | 243300 | 280000 | 100 | 100 |

*согласно прогнозным оценкам U.S. Geological Survey

В последние годы, несмотря на наличие крупного монополиста, такие страны как США, Мьянма и Австралия продолжают наращивать объемы добычи РЗМ. Что касается России, то, вопреки разработанным планам по расширению экспортного потенциала, удельный вес страны в мировой структуре добычи, по данным 2020 года, составил лишь 1,1% [296].

Доля Китая же снижается: если в 2015 году она достигала 84,4%, то к 2020 году данный показатель снизился до 57,4%. Ввиду введенных экологических ограничений, КНР даже вынуждена импортировать часть готовой продукции – соединения тяжелых РЗМ, карбонаты и оксиды РЗМ [264]. Ситуация с Мьянмой в данном ключе особенно интересна. Ведь по некоторым видам РЗМ-продукции зависимость Китая от экспорта из этой страны достигает более 90%. В 2020 году перебои в поставках диспрозия, иттрия и тербия из Мьянмы привели к росту мировых цен на данные металлы. Учитывая тот факт, что военно-политическая ситуация в государстве остается нестабильной, завышенные ожидания относительно дальнейшего развития отрасли РЗМ в стране могут не оправдаться.

К более надежному «игроку» на мировом рынке металлов можно отнести США. В 2018 году в стране была возобновлена деятельность по добыче РЗМ в Маунтин-Пасс, ранее неоднократно приостанавливающего свою деятельность по причине нерентабельности [302]. Также в 2020 году было получено разрешение от Правительства США на запуск завода по производству редкоземельных металлов в Уит-Ридже, штат Колорадо – пилотная производственная линия уже вводится в эксплуатацию.

В среднесрочном периоде, при участии австралийской горнодобывающей компании Lynas, США планируют ввести новые производственные мощности по переработке коллективных РЗМ-концентратов с целью создания продукции высокой добавленной стоимости. Активизация деятельности США в указанном направлении объясняется сложившимися геополитическими факторами. В 2022 году появилась информация о возможном введении санкций со стороны Китая, относящихся к ограничению поставок готовой продукции на основе РЗМ ведущим американским компаниям, в частности Lockheed Martin, производящей истребители F-35 и ракеты Patriot, что является потенциальной угрозой для экономической безопасности страны [55]. При этом потребление РЗМ продукции не ограничивается только сферой оборонно-промышленного комплекса – рисунок 1.2.

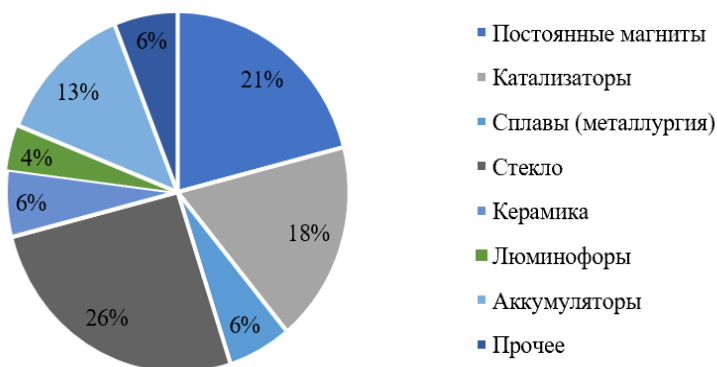


Рисунок 1.2 – Структура мирового спроса на оксиды РЗМ в 2019 году, % [287, 291]

Спрос на редкоземельные металлы неуклонно растет и со стороны отраслей, связанных с производством постоянных магнитов, гибридных автомобилей, стекла, телевизионной и компьютерной техники, сверхпроводников, лазеров и иных видов наукоемкой продукции [37, 67, 81]. Что касается поэлементной структуры спроса, то основной объем сегодня приходится на такие элементы как неодим, тербий и диспрозий, что обуславливает наличие так называемой «балансовой проблемы», суть которой заключается в различии между естественным распределением РЗМ в рудах месторождений и рыночным спросом на них. В натуральном выражении доля легких РЗМ в общем объеме потребления составляет 92%, а тяжелых – 8%, в то время как в стоимостном выражении рынок легких металлов достигает 67%, а тяжелых – 33% [198]. Поиск решения балансовой проблемы занимаются многие зарубежные страны, в

частности ЕС [214]. Однако основные меры разрабатываются не в отношении грамотного распределения производственных мощностей, а в части обеспечения конечного спроса.

Практически все новые изобретения в сфере высоких технологий, так или иначе, связаны с использованием редкоземельных компонентов, способных придавать особые свойства готовой продукции. Неслучайно главными потребителями этих металлов выступают страны – лидеры глобальной экономики, обладающие высоким уровнем технологического развития. К ним относятся Китай, Южная Корея и Япония, Европейские страны и США.

Интересен пример Японии, которой удалось разработать магниты с уникальными свойствами, секрет которых состоял в добавлении редкоземельного металла – самария. Впоследствии дефицит самария в 2010-2011 гг. вынудил страну искать замену указанному ценному компоненту. В результате продолжительных исследований японским ученым удалось создать новый магнит с аналогичными свойствами за счет добавления другого компонента – диспрозия (также относящегося к группе РЗМ) [202, 222]. Можно заключить, что сегодня речь не идет об использовании альтернативных материалов (несмотря на то, что проводятся исследования, направленные на поиск материалов-заменителей, обладающих аналогичными свойствами). Изобретатели в области высоких технологий предпринимают лишь попытки к замене использования одних РЗМ (с более высоким риском поставок) на другие (с приемлемым/низким уровнем риска поставок).

Определенным стимулом к развитию мировой редкоземельной отрасли стало подписание в 2016 году мировыми державами «Парижского соглашения по климату», регулирующего меры по снижению содержания углекислого газа в атмосфере [42, 222, 235]. В рамках указанного соглашения государства принимают на себя обязательства по технологическому перевооружению и адаптации к климатическим изменениям, обеспечению развития и трансфера «зеленых» технологий в сфере промышленности, энергоэффективности [200, 290, 298]. С учетом того, что редкоземельные элементы являются неотъемлемыми составляющими «зеленой» энергетики: производство генераторов ветряных турбин, выпуск гибридных автомобилей, объемы их потребления в обозримом будущем будут только увеличиваться [246, 204, 301, 304].

Еще одной важной тенденцией 2020-2021 гг. стала активизация процессов глобального энергетического перехода, связанная с увеличением доли альтернативных источников энергии и одновременным снижением доли ископаемого топлива в структуре общего энергобаланса [207, 279, 303]. Мировые энергетические компании уже начали двигаться в данном направлении. Например, основной вектор будущего развития компании BP, согласно утвержденной в 2020 году стратегии, состоит в диверсификации бизнеса на источники

«зеленой» энергетики и редкоземельные металлы в данном ключе являются незаменимыми компонентами [216, 238].

В 2021 году Норвегия – один из лидеров мировой нефтегазовой промышленности заявила о намерении переориентации с глубоководной добычи нефти и газа, на глубоководную добычу металлов, в частности РЗМ. Причина тому – рост востребованности «зеленых» технологий – электромобилей, солнечных электростанций и ветряных турбин [203]. Аналогичные планы разрабатывают Япония и Китай. Так, международное управление по морскому дну (ISA) Организации Объединенных Наций, которое регулирует добычу полезных ископаемых морского дна в международных водах, утвердило 30 контрактов на разведку с Китаем [222, 259].

Согласно исследованиям, проведенным Массачусетским технологическим университетом, для полного перехода на «зеленые» технологии (в том числе, ветровые турбины, электромобили) в течение последующих 25 лет потребуется увеличить объемы производства таких редкоземельных металлов как неодим и диспрозий на 700% и 2600%, соответственно [202]. В 2019 году в США была запущена Инициатива в области управления энергетическими ресурсами (Energy Resource Governance Initiative), объединившая США, Канаду, Австралию, Ботсвану и Перу для достижения единой цели – обеспечение экономики страны в требуемых РЗМ на основе диверсификации глобальной цепочки поставок [170, 231].

Обобщая ключевые тенденции, можно утверждать, что увеличение спроса на РЗМ и их соединения в среднесрочной перспективе будет обусловлено следующими мировыми трендами [42, 200-202, 210, 223]:

- увеличение объемов производства солнечных батарей и ветрогенераторов в связи с освоением альтернативных источников энергии;
- рост объемов производства катализаторов ввиду ужесточения экологических требований и стандартов;
- расширение объемов производства гибридных автомобилей, люминесцентных ламп, сверхпроводников, светодиодов за счет развития энергосберегающих технологий;
- расширение возможностей использования редкоземельных металлов в металлургии ввиду применения новых конструкционных материалов (космические аппараты, автомобили, самолеты, трубопроводы);
- увеличение объемов потребления РЗМ со стороны оборонно-промышленного комплекса стран, стремящихся обеспечить экономическую безопасность в условиях геополитической нестабильности [42,273].

Растущий спрос на фоне ограниченного предложения определяет повышенный уровень критической значимости отдельных металлов. Общая емкость глобального рынка

редкоземельных металлов в 2019 году составила 13,2 млрд долл. (рост на 62% по сравнению с показателем 2018 года). По оценкам Zion Market Research, с учетом прогнозируемого темпа прироста рынка в 6-8%, к 2025 году данный показатель достигнет 19,8 млрд долл. [305]. Вся продукция на основе редкоземельных металлов оценивается в 1,5-2 трлн долл., что соответствует 10-13% объемов всей мировой торговли [199].

Обращаясь к наиболее актуальным тенденциям, важно отметить, что условия пандемии (COVID-19) не нанесли серьезного урона глобальному рынку редкоземельных металлов [116-117, 238]. Согласно данным агентства Stratview Research, в 2020 году суммарная выручка компаний-производителей редкоземельных компонентов снизилась, что повлияло на общую динамику рынка, однако уже в 2021 году рынок постепенно восстановился [269, 292].

Формируемые на мировом уровне тенденции позволяют сделать вывод о том, что в среднесрочной перспективе глобальный рынок металлов продолжит развиваться ускоренными темпами, несмотря на то, что сама структура рынка может претерпеть изменения. Считается, что «неустойчивость» рынка может стать благоприятным стимулом для запуска новых проектов, ввиду изменения самих условий конкурентной борьбы: с одной стороны, постоянно растет спрос на продукцию на основе РЗМ, с другой – Китай не является надежным поставщиком металлов, что вынуждает потребителей искать новые возможности обеспечения собственных потребностей в необходимом сырье (новые поставщики, участие в совместных проектах) и формирует возможности для реализации новых проектов за его пределами.

1.2 Особенности организации и функционирования производств РЗМ

Несмотря на стремительно растущую значимость редкоземельных металлов для мировой экономики, специфика организации и функционирования самих производств в существенной мере ограничивает перспективы их повсеместного запуска [14, 146, 198].

На сегодняшний день известно порядка семидесяти собственных минералов редкоземельных элементов, относящихся к классам оксидов, фосфатов, карбонатов. Наиболее значимым минералом РЗМ является бастнезит, который в существенных объемах присутствует в рудах месторождений Маунтин-Пасс (Калифорния), Баян-Обо (Китай), Вугу-Хилл (Танзания), Каронж (Бурунди) [88, 147]. Широко известны также крупные зарубежные объекты, представленные монацитом (например, ВанРейнсдорп в ЮАР), ксенотимом (Скраб-Оукс в США), синхизитом и флюоцеритом (месторождения Средней Азии).

Месторождения, содержащие РЗМ, отличаются сложным химическим и минералогическим составом. Сами металлы же зачастую содержатся в малых концентрациях. Специфика сырьевых объектов (будь то месторождения или техногенные объекты) обуславливает необходимость разработки и использования специальных технологий добычи,

переработки и извлечения металлов. Сложность в данном случае состоит в тесной привязке характеристик исходного сырья к требуемым технологиям [77]. Данный факт исключает возможность универсального применения одних и тех же производственно-технологических схем для различных объектов.

Технологическая составляющая производства готовой РЗМ-продукции является сложной и наукоемкой – рисунок 1.3. На первом этапе осуществляется добыча руды одним из трех методов: открытый метод при неглубоком залегании рудного тела, метод подземной добычи или выщелачивание на месте. Далее, после выемки породы, ввиду сложности состава руд, содержащих редкоземельные металлы, применяются специальные физико-химические схемы переработки, в результате чего получают промежуточные продукты (фториды, хлориды, карбонаты) и концентраты [62-63, 234, 274]. Конечную цену коллективного концентрата определяет содержание компонентов, обладающих наибольшей стоимостью.

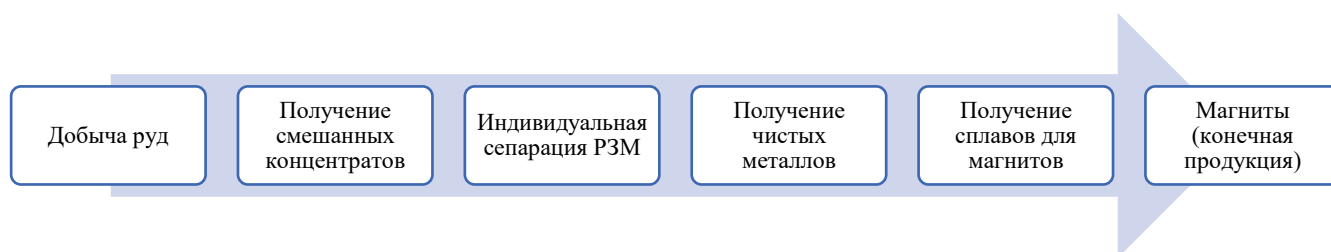


Рисунок 1.3 – Укрупненная производственно-технологическая цепочка создания РЗМ-продукции [61, 201, 260]

Важно отметить, что добыча какого-либо определенного редкоземельного металла невозможна. Для получения даже 3-4 элементов требуется полное разделение всего смешанного концентрата, так как в природе не существует руд, содержащих исключительно диспрозий, тербий или же неодим, наиболее востребованных на мировом рынке [81, 186, 214]. Очевидно, что спрос на отдельные элементы различается в зависимости от областей и сфер практического использования, соответственно, различается и ценовая конъюнктура – таблица 1.3. Ввиду чего показатель процентного соотношения металлов тяжелой группы к общему элементному составу является одним из значимых критериев, учитываемых при исследовании перспектив ввода в эксплуатацию источников РЗМ.

На третьем этапе производственной цепочки, после химической обработки, получают оксиды РЗМ, из которых после экстракции извлекают индивидуальные металлы [61]. Первоначально разделение РЗМ производится на подгруппы, которые впоследствии разъединяются на индивидуальные элементы. Процесс разделения металлов сложен, ввиду близости их химических и физических свойств.

В процессе их разделения необходим контроль содержания ценных компонентов в исходном сырье и полупродуктах, а также требуется постоянная корректировка процесса

экстракции. Все это формирует определенные сложности при выборе методов экстракции РЗМ и соответствующих технологий. В последнее время ведутся работы по использованию окислительно-восстановительных реакций для разделения элементов с близкими свойствами в гетерогенных процессах.

Таблица 1.3 – Динамика мировых цен на оксиды редкоземельных металлов [232, 287]

| Наименование готовой продукции | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Оксид диспрозия, 99.5% | 198 | 187 | 179 | 239 | 261 | 400 |
| Оксид неодима, 99.5% | 40 | 50 | 50 | 45 | 49 | 49 |
| Оксид европия, 99.9% | 74 | 77 | 53 | 35 | 31 | 31 |
| Оксид лантана, 99.5% | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Оксид церия, 99.5% | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

В целом, для получения индивидуальных редкоземельных элементов из коллективных концентратов, необходимо осуществить многоступенчатый процесс разделения ближайших пар элементов в экстракционных каскадах с промывкой, содержащих, как правило, от 60 до 80 технологических ступеней [50].

Среди всего многообразия процессов переработки редкоземельного сырья можно выделить пять принципиальных стадий, к которым относятся [82]:

1. Подготовка рудного материала к разложению (вскрытию и выщелачиванию).
А) механическая обработка сырья с целью раскрытия ценных минералов и формирования большей удельной поверхности твердой фазы; Б) изменение химического состава исходных сырьевых материалов для перевода упорных соединений в менее упорные (щелочерастворимые).

2. Вскрытие – последовательный перевод РЗМ из рудного материала в водные растворы или полупродукты (сплавы, спеки).

3. Разделение твердой и жидкой фаз.

4. Подготовка растворов к выделению чистых соединений и металлов, включая операции очистки растворов от примесей и концентрирование раствора по извлекаемому компоненту.

5. Получение чистых соединений редкоземельных элементов из полупродуктов химической переработки.

За счет совершенствования технологий представляется возможным найти пути нивелирования обозначенной ранее «балансовой проблемы». Так, освоение современных высокотехнологичных методов разделения РЗЭ – электрофорез в потоке, молекулярное распознавание, позволит селективно извлекать необходимые элементы, не прибегая к использованию многостадийных приемов полного разделения [81].

Можно заключить, что на этапе добычи и первичной переработки редкоземельного сырья ключевым параметром является доступ к соответствующей ресурсной базе, однако на последующих стадиях главным фактором становится доступ к технологиям [50]. Для создания рациональной технологии переработки редкоземельного сырья, в том числе комплексного и нетрадиционного, необходимо последовательное осуществление следующих этапов [81, 260]:

- систематизация характеристик сырьевых ресурсов (основные и сопутствующие компоненты, запасы, степень подготовленности месторождения к эксплуатации);
- формирование банка термодинамических параметров отдельных реакций, соединений и процессов применительно к используемым производственно-технологическим схемам;
- выбор и обоснование направлений переработки сырья, выбор реагентов;
- разработка основных требований к концентрату по содержанию вредных примесей, подготовка технических условия, оценка оптимальных направлений переработки минерального сырья с получением необходимых основных и попутных элементов;
- определение сфер и возможностей использования и утилизации попутно получаемых продуктов;
- проведение оценки аппаратурно-технологической схемы производства;
- проведение предварительной технико-экономической оценки технологии на базе результатов лабораторных исследований, корректировка экономических показателей на последующих этапах;
- проведение опытно-промышленных испытаний.

Особенностью современной отрасли металлов является четкое разделение на два сегмента: (1) up-stream сегмент (добыча, получение коллективных концентратов), (2) down-stream (производство оксидов, получение индивидуальных металлов, магнитов). До 1970-х годов на мировом рынке металлов преобладал спрос на неразделенные элементы, ввиду чего отсутствовала «острая» необходимость их индивидуальной сепарации. В основном, использовался РЗМ-концентрат – исходное сырье для химических продуктов и функциональных материалов [81]. Впоследствии же ключевые потребности были переориентированы в пользу разделенных металлов и сегодня сами по себе концентраты РЗМ не несут высокой экономической ценности, так как практически не используются в промышленности в чистом виде. На примере РЗМ-продукции отчетливо прослеживается зависимость между глубиной переработки и конечной стоимостью готовой продукции – рисунок 1.4.

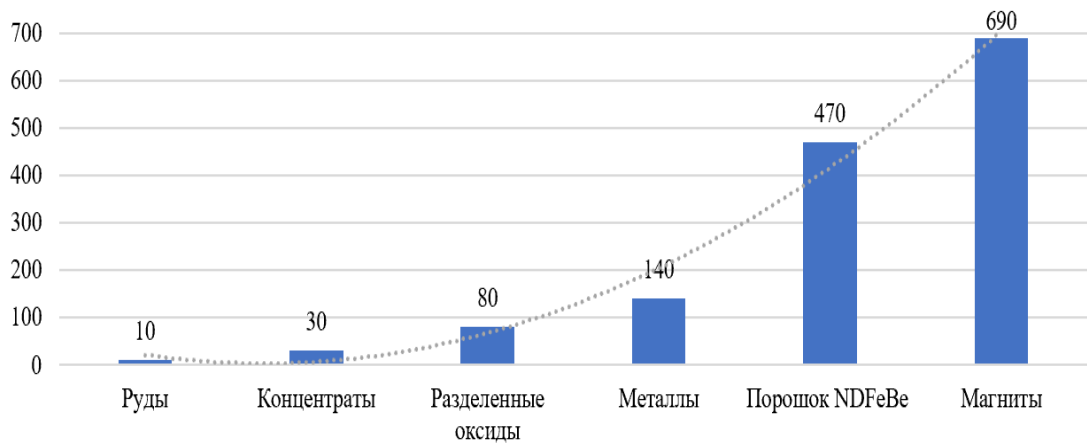


Рисунок 1.4 – Изменение стоимости редкоземельной продукции по мере увеличения глубины ее переработки, у.е. [81]

В исследовании Sykes «Seven Strategies for Rare Earths Hopefuls» было доказано, что основной прирост ценности готовой продукции приходится на стадии переработки и извлечения металлов – «concave minerals» [289]. Это отличает данные металлы от ряда других – серебра, золота, меди и прочих видов полезных ископаемых, относящихся к так называемым «convex minerals» - рисунок 1.5.

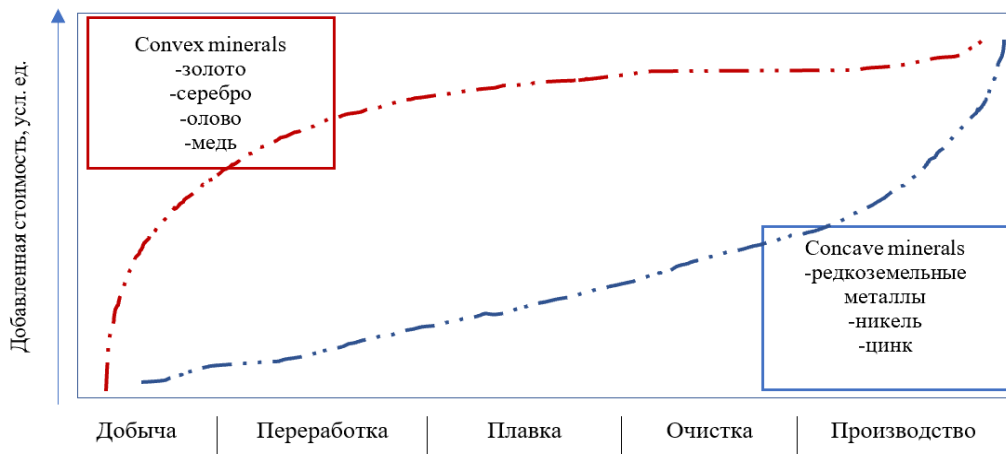


Рисунок 1.5 – Различие между convex и concave minerals [288-289]

В стоимостном выражении емкость рынка металлов по up-stream сегменту оценивается в 5-6 млрд. долл., по сегменту down-stream – 1,5-2 трлн долл. В таблице 1.4 приведена краткая характеристика обозначенных сегментов с указанием основных этапов производства, ключевых потребителей и потенциальных рисков.

С экономической точки зрения проекты по освоению РЗМ отличаются высокой капиталоемкостью и зачастую их осуществление является нерентабельным. Так, например, проект США Mountain Pass rare earth mine неоднократно приостанавливался по причине неэффективности [302]. Австралийская компания Alkane Resources Ltd. в отчете «Economics of Rare Earth Projects» систематизировала параметры, определяющие высокий уровень

капиталоемкости организации редкоземельных производств, главными из которых стали следующие [288-289]:

-инфраструктурные особенности объектов, вводимых в эксплуатацию (наличие транспортной, телекоммуникационной, логистической инфраструктуры);

-устанавливаемые производственные мощности по выпуску РЗМ-продукции;

-наличие необходимости строительства специальных химико-металлургических комплексов (включение нескольких поточных линий) и обеспечения эффективного контроля качества на каждом этапе производственно-технологической цепи по различным потокам;

-решение большого числа управленческих задач, связанных с обращением, хранением и нейтрализацией (обезвреживанием) исходного сырья.

Таблица 1.4 – Характеристика сегментов редкоземельной отрасли

| Характеристика | Сегменты редкоземельной промышленности | |
|---|--|--|
| | Up-stream сегмент | Down-stream сегмент |
| Основные этапы производства | Геологоразведка, добыча руд, содержащих редкоземельные металлы, получение смешанных концентратов (первичная продукция) | Индивидуальная сепарация РЗМ с получением фторидов, оксидов, хлоридов; получение чистых металлов; производство сплавов; производство редкоземельной продукции высокой добавленной стоимости |
| Базовый параметр | Наличие доступа к сырьевым ресурсам | Наличие доступа к технологиям |
| Спрос на продукцию | Сопоставимо низкий; незначительный | Высокий; тенденция к расширению спроса |
| Основные потребители | Традиционные отрасли потребления металлов – производство стекла, полировальных порошков, аккумуляторных батарей, металлургия, катализаторы для нефтеперерабатывающей промышленности (не требующие глубокого разделения редкоземельных элементов) | Высокотехнологичные отрасли промышленности («зеленая» энергетика, электроника, оборонно-промышленный и атомный комплекс), производство конденсаторов, люминофоров, магнитов, каталитических фильтров-нейтрализаторов выхлопных газов (применение индивидуальных РЗЭ) |
| Инвестиционная привлекательность проектов | Низкая (при условии реализации только этой стадии) | Сравнительно высокая (при условии выпуска и реализации конкурентоспособной продукции) |
| Основные риски | Риски, связанные со спросом на товарную продукцию и возможностями ее реализации; технологические риски; риски лицензирования; экологические риски | Технологические и производственные риски; повышенные социальные и экологические риски |

Величина капитальных затрат реализуемых и планируемых к реализации в мире инвестиционных РЗМ-проектов варьируется в пределах от 400-2000 млн долл. – рисунок 1.6. В ранее упомянутом исследовании Sykes наглядно показано, что из всего многообразия потенциальных проектов по созданию РЗМ-производств в мире реализуется только 1-3% [288-289].

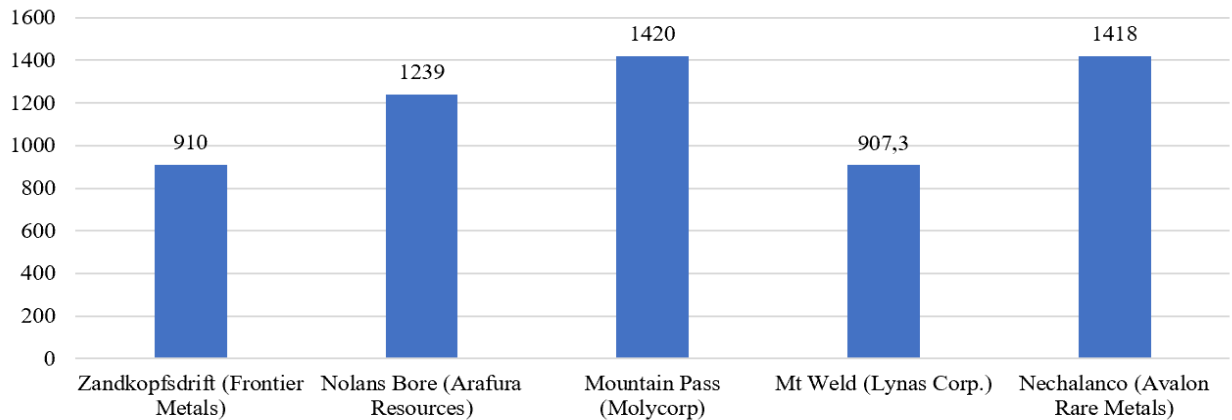


Рисунок 1.6 – Величина капитальных затрат зарубежных проектов по освоению редкоземельных металлов, млн долл. [265].

На рисунке 1.7 приведены данные о показателе OPEX зарубежных РЗМ-проектов с учетом разделения на проекты, нацеленные на выпуск смешанных концентратов и полупродуктов и проекты, ориентированные на выпуск продукции высокой добавленной стоимости (разделенные металлы).

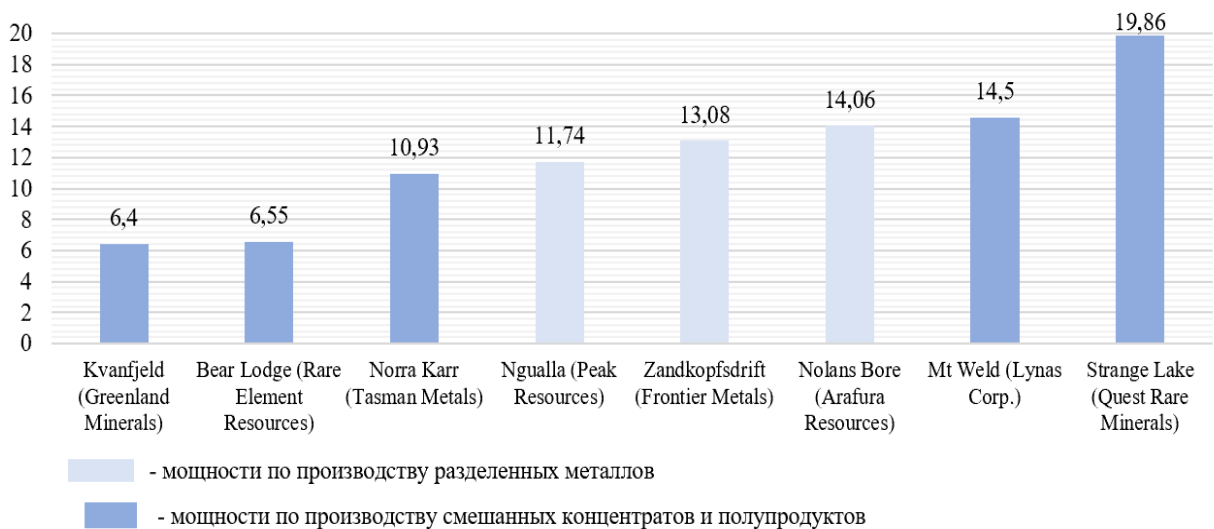


Рисунок 1.7 – OPEX зарубежных проектов по освоению редкоземельных металлов, долл./кг. [265].

Помимо фактора экономической эффективности, современные РЗМ-производства должны соответствовать высоким экологическим стандартам и социальным требованиям. Редкоземельное сырье содержит в себе радиоактивные компоненты – торий и уран [270]. Для их обезвреживания необходимы специальные технологии дезактивации радиоактивных

компонентов, без применения которых освоение этих ценных компонентов может превратиться в настоящую катастрофу для окружающей среды. Миру уже известны случаи, когда «погоня» за ними и пренебрежение обозначенными аспектами становились серьезной угрозой не только для природной среды, но и для здоровья населения [233, 266]. Ввиду чего нельзя недооценивать «опасность» экстенсивного освоения ресурсной базы РЗМ и повсеместного создания таких производств, даже на пути вклада в «зеленое» развитие [205].

Таким образом, следует заключить, что организация производств по добыче и производству редкоземельных металлов и их соединений сопряжена с повышенными трудностями и рисками, связанными как с производственно-технологическими, так и с экономическими, и даже экологическими параметрами [42]. В настоящее время наиболее востребованной на мировом рынке металлов и применимой в высокотехнологичных сферах является продукция сегмента down-stream, однако далеко не все производства оказываются эффективными и рентабельными, что обусловлено как ситуацией на мировом рынке ценных металлов (присутствие крупного монополиста, обладающего весомыми конкурентными преимуществами), так и высокой стоимостью, а также особой сложностью их организации.

1.3 Предпосылки для формирования производств по добыче и переработке редкоземельного сырья в России

Тематика освоения ресурсного потенциала редких земель всегда была и остается актуальной для России [176, 284]. Еще в 1930-х годах академик Ферсман А.Е. образно назвал данные металлы «витаминами для промышленности» и ее важнейшими стратегическими составляющими [36, 76]. Российский академик Чантурия В.А. в своих научных трудах также указывал на превалирующую роль данных металлов в контексте развития электроники, техники и «зеленой» энергетики [112]. Однако в России редкоземельные элементы так и не были вовлечены в масштабное промышленное освоение.



В работах многих российских авторов, в том числе Косынкина В.Д., Глебова В.А., Веселовой Э.Ш., Самсонова Н.Ю., Мелентьева Г.Б., не раз была подчеркнута необходимость «возрождения» национальной редкоземельной промышленности [16, 59, 78-79]. Указанный термин здесь использован неслучайно, ведь история становления отрасли берет свое начало еще со времен СССР. В 1950-1960 гг. был совершен «прорыв» в сфере производства редкоземельной продукции, ставший следствием координации усилий стран, входящих в состав Союза. Добывающие активы располагались сразу в нескольких республиках – таблица 1.5. В 1991 году суммарный объем выпуска редкоземельных металлов и их соединений в СССР достиг 8,5 тыс. т., что позволило государству стать одним из лидеров на мировом рынке металлов [16]. Впоследствии, после прекращения существования СССР, России не удалось

сохранить права на большую часть активов. С потерей хозяйственных связей между РФ и странами СНГ были разорваны и сложившиеся цепочки производства редкоземельных элементов [15]. Страна так и не смогла «воссоздать» отрасль РЗМ, что было обусловлено следующими причинами:

1. Продолжительное время не проводились геологоразведочные работы по поиску редкоземельных элементов.
2. Были приостановлены исследовательские работы, нацеленные на поиск потенциальной возможности комплексной разработки введенных в эксплуатацию месторождений РЗМ.
3. Не проводились исследования, ориентированные на установление возможности переработки техногенных отходов с целью извлечения ценных компонентов (значительные объемы минерального сырья «перекачивались» в отвалы – техногенные объекты).
4. Переоценка запасов многокомпонентных руд, содержащих РЗМ, проводилась по укрупненным показателям, использование которых возможно только на этапе предварительной оценки возможности реализации редкоземельных проектов.
5. Была сформирована проблема исчерпания поискового задела, суть которой заключена в нарушении баланса между локализацией прогнозных ресурсов и приростом запасов промышленных категорий.

Таблица 1.5 – Производственно-технологическая цепочка выпуска РЗМ-продукции, существовавшая в СССР [73, 81]

| Производственно-технологические цепочки | | | |
|--|---|---|---|
| <i>Добыча</i> | | | |
| Ловозерское месторождение (Россия) | | Кутессайское месторождение (Киргизия) | Прикаспийский горно-металлургический комбинат (Казахстан) |
| <i>Переработка концентратов, производство оксидов, растворов, мшиметалла</i> | | | |
| Ловозерский горно-обогатительный комбинат (Россия) | | Актюзская обогатительная фабрика (Киргизия) | Прикаспийский горно-металлургический комбинат (Казахстан) |
| Соликамский магниевый завод (Россия) | Силламаэское производственное объединение (Эстония) | Киргизский горно-обогатительный комбинат (Киргизия) | Приднепровский химический завод (Украина) |
| <i>Оксиды РЗМ, магниты, люминофоры</i> | | | |
| Иртышский химико-металлургический завод (Казахстан) | - | Пышминский опытный химико-металлургический завод (Россия) | Московский завод полиметаллов (Россия) |

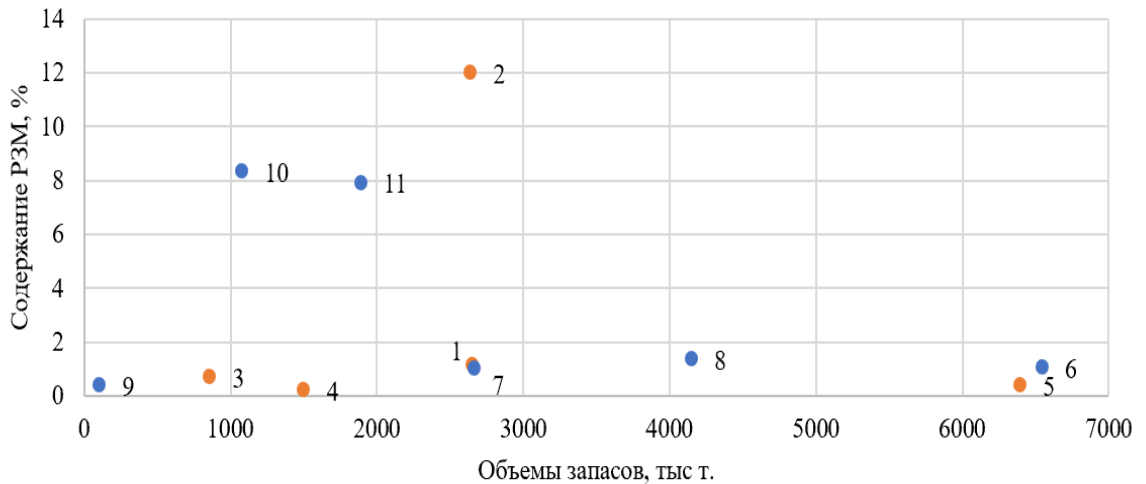
-  - действующие производственные мощности по добыче и производству
 - производственные мощности, утерянные с распадом СССР

После распада СССР отечественная промышленность редкоземельных металлов потеряла свою целостность, а сформировавшиеся проблемы на уровне отрасли со временем приобрели общесистемный характер [15, 78]. При этом нельзя отрицать тот факт, что в стране сохранились предпосылки, способные обеспечить возможность воссоздания отечественной промышленности. В первую очередь, речь идет о геологических и природно-сырьевых факторах, формирующих базис развития горнодобывающих отраслей.

Россия имеет доступ к богатой минерально-сырьевой базе (МСБ), занимая третье место в мире по объемам запасов редкоземельных металлов [186, 296]. По состоянию на 01.01.2020 балансовые запасы РЗМ страны, заключенные в 19 коренных месторождениях и двух техногенных объектах, составили 33 млн т. TREO [28-29, 53]. Однако, в отличие от зарубежных источников получения металлов, отечественные объекты представлены труднообогатимыми рудами и отличаются сравнительно невысоким процентным содержанием ценных компонентов [229, 282-283]. На рисунке 1.8 приведена сопоставительная характеристика перспективных российских и зарубежных объектов освоения металлов по двум показателям (1) содержание РЗМ, % и (2) объемы запасов, тыс. т. TREO.

Малые концентрации РЗЭ в рудах обуславливают наличие трудностей уже на этапе оценки месторождений и уточнения запасов, связанных с такими параметрами как сложности при проведении точечного компонентного анализа комплексных руд, содержащих множество попутных компонентов, отсутствие эффективных методик и аппаратной части для пробоподготовки с целью проведения анализа редкоземельных руд, ограничения пропускной способности лабораторий по числу одновременно исследуемых проб, что предопределяет длительные сроки проведения соответствующих лабораторных исследований, технические трудности при осуществлении химического и минералогического вида анализов [5,128, 186].

Согласно утвержденным в России «Методическим рекомендациям по комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов» [83], редкие земли относятся к попутным компонентам III группы. Их особенность состоит в том, что они содержатся в основных полезных ископаемых в малых концентрациях, а их размещение, как правило, носит рассеянный характер [283]. В качестве примера можно привести апатит-нефелиновые руды Хибинской группы месторождений, основным промышленным компонентом которых выступает фосфор, а РЗМ представлены лишь попутными элементами (содержание не превышает 0,34% $\sum TR_2O_3$) [29], что ограничивает возможности их рентабельного освоения. В результате обогащения попутные компоненты накапливаются в концентратах, а при дальнейшей переработке – концентрируются в товарных продуктах и отходах.



1 - Ловозерское (Россия), 2 – Томторское (Россия), 3 – Африкандское месторождение (Россия), 4 - Партомчорское (Россия), 5 - Хибинская группа месторождений (Россия), 6 - Kvanefield (Гренландия), 7 - Sørensen deposit (Гренландия), 8 – Thor Lake (Канада), 9 – Kipawa (Канада), 10 - Mountain Pass (США), 11 – Mt. Weld (Австралия)

Рисунок 1.8 – Сравнительная характеристика российских и зарубежных объектов – перспективных источников РЗМ (перечень зарубежных объектов взят выборочно) [196, 28-29]

Попутный характер редкоземельных элементов актуализирует вопросы, связанные с рациональным недропользованием и повышением уровня комплексного использования минерального сырья (КИМС) на отечественных месторождениях [52, 70, 80, 88, 168-169, 221]. Согласно оценкам экспертов Института общей и неорганической химии имени Н. С. Курнакова РАН, в России коэффициент КИМС твердых полезных ископаемых даже по основным группам металлов не превышает 30-40%, что же касается редкоземельных металлов, то он достигает лишь 15-20%. На многих российских месторождениях продолжает практиковаться выборочная отработка высококачественных руд, что приводит к быстрому истощению запасов минеральных ресурсов [11-12, 18, 184, 283]. На рисунке 1.9 приведена обобщенная характеристика российской МСБ редкоземельных металлов.

В Постановлении от 12 августа 2017 года №963 обозначено, что расчетная стоимость попутных полезных ископаемых не может превышать 10% общей стоимости всех полезных ископаемых, учтенных Государственным балансом запасов на конкретном участке недр [124]. Соответственно, попутные компоненты априори признаются «более дешевыми» в сравнении с основными полезными ископаемыми. При этом, учитывая конъюнктуру мирового рынка редкоземельных металлов, можно заметить, что даже небольшие объемы РЗМ могут иметь высокую рыночную стоимость (особенно, если речь идет о металлах тяжелой группы),кратно превосходящую цену прочих компонентов. Данная проблема была подробно рассмотрена в монографии проф. Ф.Д. Ларичкина и В.А. Кныша, где был проведен критический анализ

положений о попутных компонентах в нормативно-методических документах Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых [145]



Рисунок 1.9 – Обобщенная характеристика российской МСБ редкоземельных металлов [12, 189, 223, 283-285]

Несмотря на значительный ресурсный потенциал, единственным реальным источником освоения редкоземельных элементов в России остается Ловозерское месторождение, расположенное в Мурманской области (предприятие Ловозерский ГОК). Содержание РЗМ в его рудах составляет лишь 1,12%, что является сопоставимо невысоким показателем [29, 128].

Важно отметить, что наравне с геологическими и природно-сырьевыми факторами важнейшей предпосылкой к развитию наукоемкой отрасли редкоземельных металлов является технологическая обеспеченность, [12]. Однако, как показывает практика, далеко не все технологии находят коммерческое применение [226]. На сегодняшний день в России выпуск РЗМ-продукции средних и высоких переделов не отличается масштабами и представлен лишь тремя основными производителями. Со времен СССР производство готовой РЗМ-продукции, а именно суммарных карбонатов (ТУ 1767-004-00545484-2002), получаемых путем химико-металлургической переработки лопаритового концентрата (Ловозерский ГОК), сохранилось на АО «Соликамском магниевом заводе» (АО «СЗМ») [128]. В основе технологического цикла

предприятия заложено производство магния с последующим получением металлического магния и хлора, последний из которых используется в качестве реагента для переработки лопаритового концентрата, представляющего источник редкоземельного сырья [223].

Годовая производственная мощность предприятия по выпуску редкоземельных элементов составляет 3600 т. TREO. Ввиду ограниченности мощностей по разделению суммарных карбонатов РЗМ в стране, большая часть готовой продукции, а именно 75-80% отправляется на экспорт в Европу, в частности в Эстонию (завод «Силмет» компании Molycorp, ранее входивший в структуру производственной цепочки РЗМ СССР), а 17-20% - в Азию [24].

В 2017 году в России было запущено первое в стране (со времен СССР) экспериментальное производство комплексной переработки концентратов редкоземельных металлов на базе ООО «Лаборатории инновационных технологий» (ООО «ЛИТ»), входящей в структуру ГК «Скайград» [135]. Общая стоимость проекта составила 585 млн рублей, 30% из которых было предоставлено Фондом развития промышленности в форме льготного займа. Сырьевым материалом для разделения стал концентрат, производимый Соликамским магниевым заводом. Имеющиеся мощности позволяют перерабатывать до 130 т. концентрата в год с перспективой расширения до 500 т. (при условии расширения цеха по доокислению церия). В дальнейшем ООО «ЛИТ» планирует запуск производства по извлечению редкоземельных элементов из фосфогипса [223].

В России с 2011 года реализуется еще один проект по освоению РЗМ на базе ПАО «Акрон», именуемый «Редкоземельные элементы» [3]. Возможность запуска производства была обеспечена разработанной компанией технологией по выделению концентрата РЗЭ из апатитового концентрата с дальнейшим извлечением оксидов лантана, церия и неодима.

Можно констатировать, что в России сохранился научно-технический задел в области исследований, посвященных переработке и извлечению редкоземельных металлов. Научные и проектные институты (ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», АО «Гиредмет», ФГБУ «ВИМС»), профессиональные объединения (Ассоциация РМ и РЗМ, Общероссийское объединение «Русрециклинг»), предприятия-производители (АО «Чепецкий механический завод», АО «Соликамский магниевый завод», АО «Полема», ООО «ЛИТ», АО «Компания «Вольфрам») продолжают проводить исследования и разрабатывать технологии извлечения РЗМ из различных типов минерального сырья [157]. Перечисленные организации также были задействованы при создании Технического комитета по стандартизации редких металлов в России.

Однако сегодня проблема технологической обеспеченности все же остается одной из наиболее «острых», что связано с высокой наукоемкостью отрасли РЗМ и возможностью поддержания конкурентоспособности лишь при условии внедрения прогрессивных технологий,

обеспечивающих не только высокую степень извлечения и разделения металлов, но и приемлемый уровень затрат (в сопоставлении с мировыми конкурентами) [91]. В таблице 1.6 приведены сведения о ключевых российских объектах РЗМ, освоение которых планируется в средне- и долгосрочной перспективе [134,150].

Таблица 1.6 – Планируемые к вводу/вводимые в эксплуатацию объекты, содержащие РЗМ, в России [28-29, 134, 150, 222]

| Показатели | Месторождения | | | |
|--|--|--|--------------------------------|---|
| | Томторское месторождение | Африкандское месторождение | Партомчоррское месторождение | Зашихинское месторождение |
| Расположение | Республика Саха | Мурманская область | Мурманская область | Иркутская область |
| Геологический тип | кора выветривания карбонитов | перовскит-титаномагнетитовые руды | апатит-нефелиновые руды | плутоногенный щелочногранитный |
| Стадия реализации | Подготовка к эксплуатации | Разведка | Разведка | Подготовка к эксплуатации |
| Годовая производственная мощность -РЗМ | 2.4 тыс. т. TREO (концентрат) | 3.8 тыс. т. TREO (концентрат) | Различные схемы извлечения РЗМ | 230 т. концентратов РЗМ |
| -другие виды готовой продукции | 10 тыс. т. феррониобия; 3.5 тыс. т. дидима | 66 тыс. т. оксида титана; 1 тыс. т. ниобия и тантала | фосфатное сырье | 1 тыс. т. ниобия; 1 тыс. т. феррониобия; 7 тыс. т. концентрата циркония |
| Сроки | 2030 | 2024 | 2027 | 2024 |
| Инфраструктура | Район со слабо развитой логистикой | + | + | + |
| Требуемые инвестиции | 53 млрд руб. | 17,9 млрд руб. | Не определено | 27,6 млрд руб. |

Исходя из сведений, представленных в таблице 1.6, важно отметить высокую степень дифференциации российских РЗМ-проектов, определяемую их уникальностью, необходимостью использования специальных технологий и решения сложных управленческих задач в зависимости от параметров и условий осуществления каждого из них.

Следует заключить, что, несмотря на сложную историю развития национальной редкоземельной промышленности, в стране сохранились предпосылки к «воссозданию» отрасли, основанные на геологических, ресурсных и технологических составляющих. Однако, даже наличие крупных запасов до сих пор не стало решающим фактором для активизации усилий по развитию отрасли, что обуславливает необходимость более широкого исследования имеющихся проблем и перспектив воссоздания отечественной РЗМ-промышленности в контексте современных условий.

1.4 Анализ проблем и перспектив российской отрасли редкоземельных металлов

Несмотря на наличие предпосылок к воссозданию РЗМ-промышленности в России, реальные перспективы ее развития остаются неопределенными, что связано с целым рядом особенностей внешних и внутренних условий национального рынка металлов и функционирования самой отрасли [222-223]. Как было справедливо отмечено в работе российского ученого Мелентьева Г.Б., национальной отрасли «придется» развиваться в специфических условиях – наличие внешней конкурентной среды и фактическое отсутствие внутреннего рынка [50, 78-79]. В настоящее время вопросы, относящиеся к развитию редкоземельной отрасли, непременно наталкиваются на дискуссию о целесообразности активизации данного процесса, что требует всестороннего изучения данной проблематики.

Внутренний спрос на РЗМ и их соединения: текущее состояние

Возвращаясь к дискуссии о целесообразности воссоздания отечественной редкоземельной промышленности, необходимо отметить, что аргументы «против» активизации данного процесса, как правило, связаны с вопросом о потенциальных потребителях металлов внутри страны и с мнением о том, что национальный рынок не способен обеспечить требуемый объем спроса на РЗМ. Такие опасения весьма оправданы, ведь в последние годы емкость отечественного рынка редкоземельных металлов не выходила за пределы 2000 т.ТРЕО [29].

Известно, что главными потребителями редкоземельных металлов и их соединений в России остаются предприятия, входящие в структуру Государственной корпорации «Ростех», а именно, Государственная корпорация «Росатом», АО «Росэлектроника», холдинг «Швабе», АО «Объединенная двигательная корпорация», однако релевантные данные о реальных потребностях данных организаций в открытых источниках не раскрываются [28-29]. Согласно данным Государственного доклада «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации» в процентном соотношении порядка 25% РЗМ применяется для производства гражданского назначения, остальные 75% - для выпуска изделий военно-технического назначения (рисунок 1.10), что подчеркивает стратегический характер использования данных компонентов в контексте обеспечения национальной и экономической безопасности страны [29, 81, 243].

Наиболее крупными потребителями РЗМ-продукции в России выступают производители химических катализаторов (в том числе автомобильных) и катализаторов крекинга нефти – около 40% совокупного спроса [10]. Широкое использование данных элементов в указанной области объясняется способностью специфических свойств редкоземельных компонентов улучшать качество готовой продукции [81]. Так, применение соединений лантана в каталитическом крекинге нефти позволяет увеличивать производительность крекинговой установки (более чем на 7%), что сокращает расход исходного сырья – нефти.

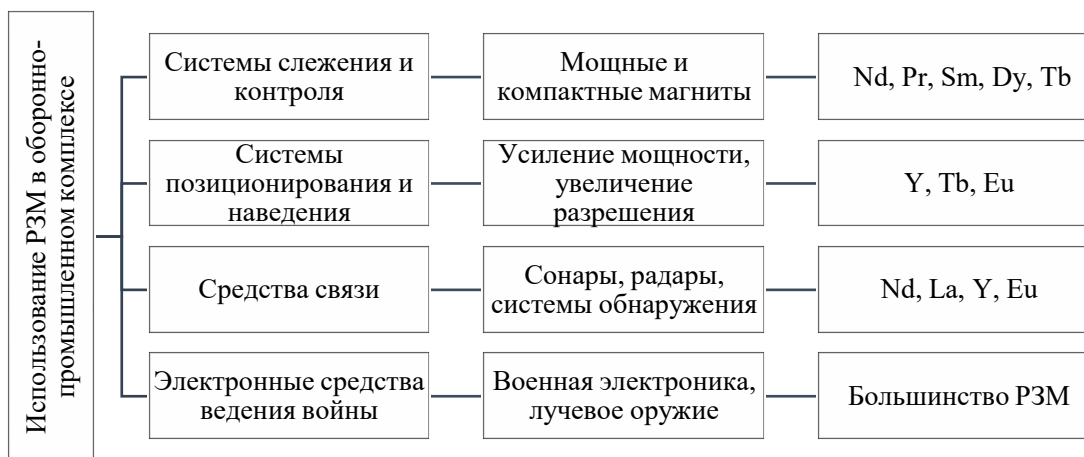


Рисунок 1.10 – Использование РЗМ и их соединений в оборонно-промышленном комплексе [81, 243]

Следом за нефтехимической отраслью идет отечественная стекольная промышленность, где самым востребованным компонентом считается церий, используемый при изготовлении линз, зеркал и электроннолучевых трубок. Еще одной важной областью применения редкоземельных металлов и их соединений в России является металлургия. Добавки РЗМ применяют при изготовлении чугуна с целью улучшения качественных характеристик конечной продукции, а именно, модификации структуры и очистки от вредных примесей [29, 81].

Наиболее распространенной формой добавок РЗМ остаются сплавы, полученные в результате электролиза – мишметалл, ферроцерий и ферроцерий с магнием [88]. Важны данные компоненты и при легировании титановых сплавов. Чистые РЗМ в виде металлов (неодим, церий, лантан) широко применяются в производстве специальных сталей и цветных металлов. В ограниченном количестве РЗМ используются при производстве постоянных магнитов (не более 1% от общего объема потребностей). Среди основных российских потребителей в данной сфере следует выделить ООО «ПОЗ-Прогресс» (Свердловская область) и АО «Завод Магнетон» (г. Санкт-Петербург).

Для российского рынка редкоземельных металлов характерна одна важная особенность - наличие значительного числа потребителей, обладающих сопоставимо небольшим спросом и разнообразными требованиями к качеству готовой продукции [28-29, 50]. У большинства из них годовое потребление не выходит за рамки нескольких тонн редкоземельных оксидов или металлов, многие используют не более сотен килограммов РЗМ-продуктов в год. Данный факт обуславливает высокие требования к дифференциации готовой редкоземельной продукции и необходимость тесной взаимосвязки ключевых производителей с потенциальными потребителями с целью согласования предъявляемых требований к готовой продукции.

Потребности в РЗМ в контексте наращивания потенциала высокотехнологичных отраслей промышленности

Наравне с развитыми мировыми державами Россия предпринимает попытки к развитию наукоемких отраслей промышленности, к которым, по классификации ООН, относят ракетно-космическую, радиоэлектронную, авиационную отрасли, а также ряд сфер, связанных с информационно-коммуникационными технологиями и медициной (таблица 1.7). По прогнозам Министерства промышленности РФ, к 2025-2030 гг., показатель доли высокотехнологичных отраслей промышленности в ВВП возрастет до 50%, как и сам объем высокотехнологичной продукции.

В исследовании Рыковой И.Н. был выдвинут тезис о том, что без использования редких и редкоземельных металлов невозможно полноценное внедрение 14 из 27 критических технологий, заявленных в Указе Президента РФ от 07.07.2011 № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» [149]. В научной статье Крюкова В.А. высказано предположение о невозможности проведения реиндустриализации без редкоземельных элементов собственного производства [61, 63]. Профессор Шибанов С. в своих трудах также подчеркивал тот факт, что развитие отраслей высоких технологий, в частности авиакосмического сектора, не осуществимо без собственных разделительных мощностей [193].

Таблица 1.7 – Приоритеты развития высокотехнологичных отраслей промышленности в РФ [48, 132]

| Отрасль промышленности | Приоритеты | Потребности в РЗМ | Угроза санкций |
|------------------------------------|--|---|----------------|
| Авиация и двигателестроение | создание перспективных видов техники, обновление авиапромышленного комплекса | Производство двигателей моделей ПД-14, ПД-35, ГТУ | + |
| Ракетно-космическая промышленность | создание космических комплексов и прогрессивных систем нового поколения, модернизация наземного комплекса управления, разработка навигационного оборудования | Производство оборудования, двигателей ракет | + |
| Судостроительная промышленность | создание конкурентоспособной специализированной морской техники, развертывание программ по технологической модернизации | Выпуск двигателей моделей ГТД | - |

Продолжение таблицы 1.7

| Отрасль промышленности | Приоритеты | Потребности в РЗМ | Угроза санкций |
|---|---|--|----------------|
| Атомный энергетический комплекс | создание энергоблоков для расширения предложения действующих атомных электростанций, ввод в эксплуатацию новых энергоблоков | Применение РЗМ в качестве выгорающих добавок в оксидном урановом топливе реакторов ВВЭР (Водородяной энергетический реактор) и РБМК (Реактор большой мощности канальный) | - |
| Радиоэлектронная промышленность, микроэлектроника | формирование современной базы производства радиационно-стойкой электронной компонентной базы, микроэлектроники, микросистемной техники, создание задела по конструкциям электронных компонентов | Изготовление электронных аппаратов и оборудования, микросхем | + |

Приведенная в таблице 1.7 оценка угрозы введения санкций на поставки РЗМ отражает наличие предпосылок к неустойчивости импорта требуемой продукции. В октябре 2020 года Министерство промышленности РФ объявило о том, что иностранные поставщики комплектующих изделий для национальной отрасли авиастроения одновременно приостановили сотрудничество со всеми отечественными компаниями. Такие «форс-мажорные» обстоятельства заставили российских производителей за короткие сроки пересмотреть возможности перепроектирования действующих производств [48]. В частности, началась подготовка запуска серийного производства двигателей модели ПД-14, для изготовления которых требуются редкоземельные элементы.

Ожидается, что введенные санкции могут коснуться и отечественной радиоэлектронной отрасли, которая также во многом зависит от импорта зарубежных комплектующих изделий и изначально создавалась на основе поставок микросхем из Китая и США. В последние годы также предпринимаются попытки к снижению числа используемых иностранных компонентов в ракетно-космической промышленности при производстве космических аппаратов «Роскосмоса». Однако уровень зависимости от импорта по-прежнему оценивается как высокий.

Такое положение можно расценивать с разных позиций. С одной стороны, зарубежные поставки металлов позволяют удовлетворить потребности национальных отраслей промышленности без значительных капитальных вложений, связанных с созданием собственных производств и отечественной компонентной базы. С другой же стороны, риски высокой степени зависимости от импорта могут в конечном итоге обернуться угрозой для

функционирования приоритетных секторов российской промышленности [32]. Учитывая сложившуюся в 2022 году геополитическую ситуацию, можно утверждать, что для этого сценария имеются все предпосылки.

Влияние трендов «зеленой» экономики и глобального энергетического перехода

Одним из наиболее прогрессивных трендов экономики, ставших причиной отнесения РЗМ к критическим видам минерального сырья во многих странах мира, выступил переход развитых стран на низкоуглеродный путь развития. В мировом масштабе возросли спрос и объемы использования «зеленых» технологий – ветрогенераторов, электромобилей, производство которых предполагает использование целого ряда редкоземельных компонентов. Во многих зарубежных исследованиях представлены прогностические оценки того, как будет увеличиваться спрос на металлы, ввиду возникающих трендов [222, 261-262, 304].

В данном контексте актуален вопрос – «способны ли тренды глобального энергетического перехода выступить драйверами к увеличению потребностей в «зеленых» технологиях и росту производного спроса на РЗМ в России?». Определяющими в данном ключе выступают следующие аспекты [106, 140-141, 144, 222]:

- ратификация Парижского соглашения и утверждение «Национального плана мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2025 года», регламентирующего необходимость создания требуемой технологической базы;

- выделение пункта развития низкоуглеродной энергетики в качестве одной из ключевых целей обеспечения экономической безопасности страны согласно принятой в 2021 году «Стратегии национальной безопасности РФ»;

- рассмотрение гибридных автомобилей, возобновляемых источников и накопителей энергии, сетевых технологий в качестве «прорывных» в «Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года»;

- утверждение в 2021 году «Концепции развития электротранспорта», в которой отражены планы по запуску первых в России производств по изготовлению электромобилей (ГАЗель e-НН, Zetta, Самa-1);

- закрепление планов по вводу новых мощностей ветроэнергетики в Распоряжении Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-р «Об утверждении Основных направлений государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 года».

Для разработки прогнозных оценок будущего спроса на РЗМ в России были взяты усредненные значения показателей потребления редкоземельных металлов на единицу производства конкретной технологии, представленные в работе зарубежных ученых Zhou et al.

2017 – рисунок 1.11 [304]. В качестве основных объектов выбраны два вида технологий, относимых к экологически чистым и для производства которых требуется наибольший объем РЗМ (преимущественно неодима и диспрозия) на единицу: (а) электромобили и (б) ветрогенераторы.

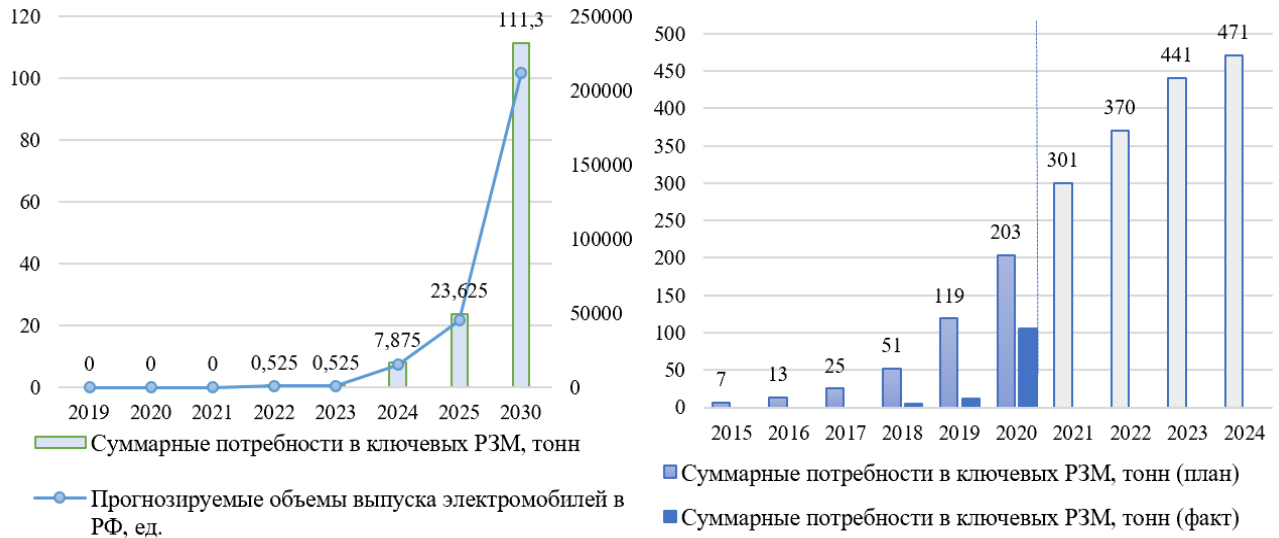


Рисунок 1.11– Прогнозируемые объемы потребления РЗМ при выполнении заявленных государством планов по выпуску (а) электромобилей и (б) ветрогенераторов, т. ТРЕО [222]

В то же время вклад РЗМ в «зеленую» экономику подвергается критике. Парадокс состоит в том, что редкоземельные металлы, с одной стороны, приносят вклад в достижение глобальных целей устойчивого развития (Sustainable development Goals – SDGs), являясь неотъемлемыми составляющими прогрессивных «зеленых» технологий, а, с другой, их добыча и переработка способны оказать негативное воздействие на параметры окружающей среды [33]. Проблематика устойчивого развития РЗМ отрасли особенно релевантна для России, ведь более 50% всей ресурсной РЗМ базы расположено в Арктике, в регионе, известном «хрупкостью» экосистем [45, 222, 224, 238].

Проблема обеспечения национальных отраслей редкоземельными компонентами собственного производства

Текущий уровень импортозависимости отечественного рынка от поставок РЗМ-продукции из зарубежных стран (в частности, Китая, ОАЭ, Эстонии) превышает 85-90%. Примечательно, что географическая структура поставок РЗМ и их соединений в Россию в последние годы претерпела изменения. Если ранее превалировал импорт соединений редкоземельных металлов из Китая, то в настоящее время главным поставщиком выступают ОАЭ (Объединенные Арабские Эмираты) с удельным весом поставок в 61,8% [46]. Такая ситуация может быть связана с попыткой государства нивелировать риски зависимости от

нестабильной экспортной политики Китая (и соответствует разрешенному параллельному импорту готовой РЗМ-продукции).

Вне зависимости от источников импорта РЗМ, стоит констатировать, что имеющиеся в стране производственные мощности не способны удовлетворить нужды национальных потребителей даже при сопоставимо небольшой емкости отечественного рынка. Одна из причин тому – состав и ассортимент выпускаемой продукции. Как было определено ранее, основным видом РЗМ-продукции, реализуемым в России, выступают коллективные концентраты редкоземельных металлов, имеющие относительно низкую стоимость и ограниченную область применения. По оценкам Каульбарса А.А., в связи с отсутствием разделительного производства в России, на сегодняшний день 100% потребностей в оксидах редкоземельных металлов удовлетворяется за счет импорта [54].

Ввиду ограниченной возможности реализации концентратов на национальном рынке, производители вынуждены экспортировать готовую продукцию, которая идет не на конечное использование, а на дальнейшую переработку. Тем самым, Россия, обладая крупнейшей ресурсной базой редкоземельных металлов, является лишь поставщиком сырьевых товаров для экономически развитых стран, имеющих необходимые разделительные мощности. В 2020 году отечественными производителями было выпущено 2,8 тыс. т. TREO, из которых 95% пошло на экспорт и только 5% на внутреннее потребление – таблица 1.8.

Таблица 1.8 – Данные об объеме производства РЗМ-продукции в России в период 2016-2020 гг. [24-25, 135]

| Наименование производителя | Объем выпуска продукции, т. TREO | | | | | Доля на рынке в 2020 году, % |
|----------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | |
| ПАО «Акрон», всего | 61,7 | 93,9 | 113 | 70,5 | 88,8 | 3,2 |
| -на внутренний рынок | 56,7 | 77,9 | 103 | 60,5 | 78,8 | |
| -на экспорт | 5 | 16 | 10 | 10 | 10 | |
| АО «СЗМ», всего | 3061,1 | 2500,3 | 2595,7 | 2619,9 | 2663,2 | 95,0 |
| -на внутренний рынок | 45,9 | 6,9 | 45,9 | 50 | 13,9 | |
| -на экспорт | 3017,2 | 2493,5 | 2641,7 | 2569,9 | 2649,3 | |
| ООО «ЛИТ» | - | - | 50 | 50 | 50 | 1,8 |
| -на внутренний рынок | - | - | 50 | 50 | 50 | |
| -на экспорт | - | - | - | - | - | |
| ИТОГО, т. | 3124,8 | 2594,2 | 2813 | 2740,4 | 2802 | 100 |

Если рассмотреть общую структуру экспорта и импорта РЗМ-продукции в России (в том числе смесей, соединений и сплавов), то следует отметить один важный факт: объемы экспорта в натуральном выражении более чем в четыре раза превосходят показатели объемов импорта,

но в стоимостном измерении ситуация противоположна – рисунок 1.12 [28-29]. Это связано с обозначенным ранее фактором – реализация продукции низких переделов [9].

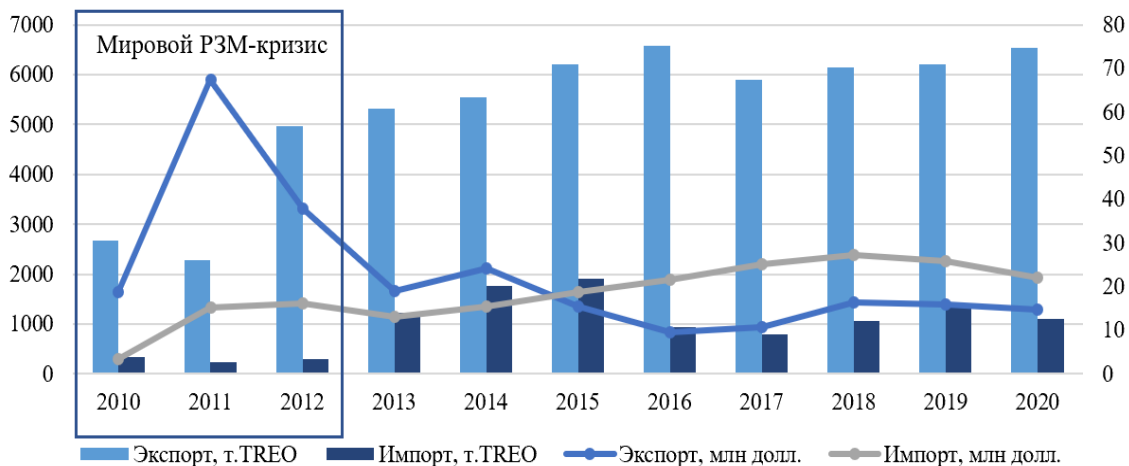


Рисунок 1.12 – Динамика российского экспорта и импорта РЗМ продуктов [28-29, 186]

На примере стоимостной оценки российского экспорта и импорта РЗМ-продукции видно, как менялись цены на редкоземельные элементы в период кризиса 2011-2012 гг. (таблица 1.9). Так, в 2011 году показатель экспорта в денежном выражении возрос на 259% в сравнении с показателем 2010 года при условии сокращения объемов поставок более чем на 15%. Примечательно, что в 2012 году, пользуясь нестабильностью на глобальном рынке металлов, страна в два раза увеличила объемы экспортируемых товаров на основе РЗМ.

Таблица 1.9 – Динамика показателей импорта и экспорта РЗМ продукции (в том числе смесей, соединений и сплавов) [28-29]

| Показатель | Годы | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | |
| Средняя стоимость кг экспортируемой продукции, долл./кг | 7,0 | 29,7 | 7,6 | 3,6 | 4,4 | 2,5 | 1,4 | 1,8 | 2,7 | 2,6 | 2,3 | |
| Средняя стоимость кг импортируемой продукции, долл./кг | 10,1 | 61,8 | 52,3 | 10,6 | 8,7 | 9,8 | 22,9 | 32,0 | 25,6 | 19,5 | 21,5 | |

Что же касается текущих тенденций, то в последние годы в России наметился тренд увеличения объемов импорта РЗМ, что стало следствием хоть и небольшого, но прироста потребления РЗМ-продукции отечественными предприятиями. Рассматривая структуру импортируемой продукции, важно отметить, что большая часть (порядка 80%) приходится на

закупку соединений лантана, празеодима, самария и неодима, что коррелируется со структурой потребления металлов в стране [157].

Удельный вес импорта оксидов редкоземельных металлов составляет 48%, а карбонатов РЗМ-32%. Остальные 20% приходятся на приобретение металлов и прочих химических соединений, используемых в отечественных промышленных секторах [46]. Такая структура указывает на то, что национальные отрасли промышленности используют РЗМ-продукцию более высоких переделов. Увеличивается и отечественный спрос на РЗМ-магниты, о чем свидетельствует рост показателя импорта в 2020 году (более чем на 40% в сравнении с показателем 2019 года) – рисунок 1.13.

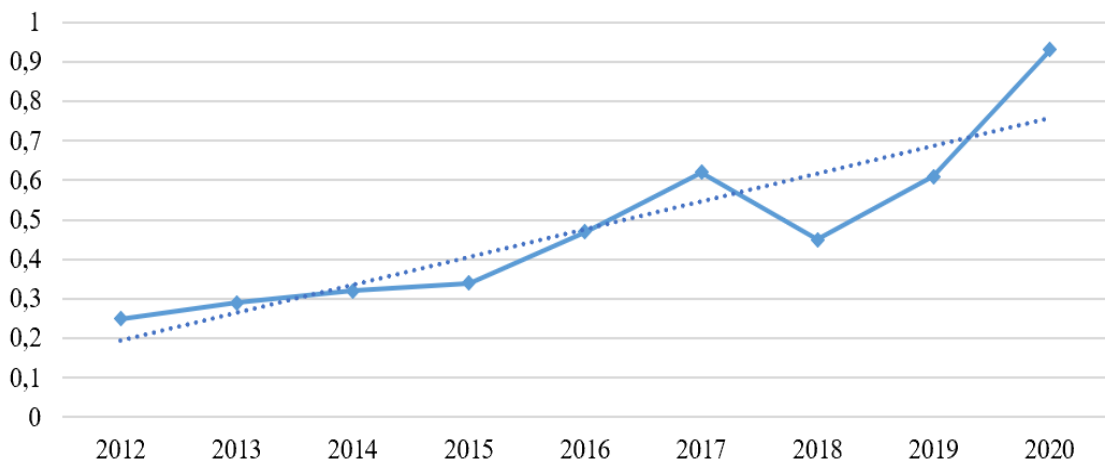


Рисунок 1.13 – Импорт Россией РЗМ магнитов в 2012-2020 гг., тыс. т. [6]

Следует обозначить, что сформировавшаяся проблема зависимости от зарубежных поставок состоит не в полном отсутствии производств, а в нехватке разделительных мощностей по выпуску товарной продукции высоких переделов. Для обеспечения текущей рентабельности отечественные производители реализуют получаемые товары на зарубежный рынок, где они оказываются востребованными, так как во многих странах существует обратная ситуация – наличие мощностей по разделению смешанных концентратов (и полупродуктов) и отсутствие прямого доступа к источникам сырьевых ресурсов. Экспортируя продукцию низких переделов, страна «лишается» большей части формируемой добавленной стоимости.

Попытки создания производств по выпуску РЗМ-продукции разного уровня переделов в России предпринимались неоднократно. Так, в 2002 году был подготовлен проект переработки монацитового концентрата со складов в Красноуфимске [174]. В 2005 году «Росатом» и компания «Алроса» заключили соглашение о совместной переработке руд Томторского месторождения с целью получения разделенных редкоземельных компонентов. Однако оба указанных проекта оказались нерентабельными и в конечном итоге не выдержали конкуренции с главным мировым производителем металлов.

В таблице 1.10 отражены результаты проведенного SWOT-анализа российской редкоземельной отрасли на основе исследования внутренних и внешних факторов, оказывающих воздействие на ее развитие.

Таблица 1.10 – SWOT-анализ российской отрасли редкоземельных металлов [186, 223]

| Сильные стороны | Слабые стороны |
|--|--|
| <p>-значительные объемы запасов редкоземельного сырья на территории страны (33 млн т. TREO);</p> <p>-низкий уровень радиоактивности редкоземельных элементов (при сопоставлении с показателями зарубежных объектов);</p> <p>-возможности вовлечения в переработку нетрадиционных типов руд и техногенных месторождений;</p> <p>-наличие научно-исследовательской базы изучения свойств и характеристик РЗМ, наличие технологий переработки редкоземельного сырья различных типов;</p> <p>-наличие экспериментальных производств по выпуску РЗМ, имеющих потенциал к расширению</p> | <p>-геологические особенности месторождений, попутный характер редкоземельных компонентов;</p> <p>-высокая капиталоемкость и наукоемкость проектов, потенциально низкая инвестиционная привлекательность;</p> <p>-фрагментарный характер развития отрасли, отсутствие производственно-технологической цепочки полного цикла;</p> <p>-отсутствие производственных возможностей переработки редкоземельного сырья внутри страны с последующим созданием продукции высокой добавленной стоимости;</p> <p>-невозможность практического использования выпускаемой продукции низких переделов;</p> <p>-географическая разрозненность имеющихся производственных мощностей;</p> <p>-ограниченный спрос на металлы со стороны отечественного рынка</p> |
| Возможности | Угрозы |
| <p>-новые тренды, формирующие рост спроса на РЗМ;</p> <p>-нацеленность государства на прогрессивное развитие высоких технологий;</p> <p>-заинтересованность государственных корпораций в обеспечении устойчивости и независимости стратегически значимых отраслей промышленности от зарубежных РЗМ поставок;</p> <p>-широкие возможности экспорта продукции национального производства;</p> <p>-возможность привлечения зарубежных инвестиций в отрасль;</p> <p>-формирование стимулов к передислокации зарубежных высокотехнологичных производств в Россию (опыт Китая)</p> | <p>- дальнейшее укрепление позиций Китая, рост уровня зависимости от РЗМ-продукции, реализуемой КНР;</p> <p>-неконкурентоспособность российской РЗМ-продукции на национальном и мировом рынках (в том числе по ценовому фактору);</p> <p>-потеря устойчивости развития высокотехнологичных отраслей промышленности (использование РЗМ в которых является неотъемлемой составляющей);</p> <p>-воздействие зарубежных акционеров и стейкхолдеров</p> |

Наличие как слабых, так и сильных сторон, как угроз, так и возможностей, а также целой совокупности задач, необходимых к решению, еще раз подчеркивает дискуссионный характер исследуемой тематики и формирует необходимость поиска подходов к активизации усилий по «воссозданию» отечественной РЗМ-промышленности. В 2013 году Министр промышленности и торговли РФ Мантуров Д.В. заявил, что к 2020 году страна полностью откажется от импорта зарубежных РЗМ-компонентов, возложив надежды на масштабную реализацию проекта по освоению Томторского месторождения, однако проект не был осуществлен [63, 75].

Следует обозначить, что, несмотря на признание важнейшей роли редкоземельных металлов для национальной экономики и промышленности, на сегодняшний день амбициозные планы государства по созданию производственного комплекса по освоению РЗМ с полным технологическим циклом в России остаются нереализованными – таблица 1.11 [286]. В неутвержденном Проекте «Стратегии развития промышленности редких и редкоземельных металлов в Российской Федерации на период до 2035 года» (далее Проект Стратегии), разработанном Министерством промышленности и торговли РФ, выделено две ключевые проблемы, препятствующие развитию отрасли: низкий уровень вовлечения основных и вторичных источников в промышленное освоение и нехватка производственных мощностей по разделению вследствие ограниченной емкости национального рынка металлов [134].

Таблица 1.11 – Сопоставление планируемых и фактических показателей развития отрасли к 2020 году [11, 125, 134]

| Показатели | Показатели 2020 года | Инерционный сценарий | Базовый сценарий | Оптимистический сценарий |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------|--------------------------|
| Объем потребления РЗМ | 1,2 тыс. т. | 2 - 3 тыс. т. | 5 - 7 тыс. т. | 12 - 15 тыс. т. |
| Объем экспорта РЗМ за рубеж | 2,6 тыс. т. | 4 тыс. т. | 13 тыс. т. | 15 тыс. т. |
| Доля импорта в потреблении, % | более 85% | 65% | 5% | 5% |
| Доля на мировом рынке, % | 1,1% | 3% | 11% | 15% |
| Создание рабочих мест | Нет данных | 6,0 тыс. | 16,5 тыс. | 18 тыс. |
| Подготовка квалифицированных кадров | Нет данных | 3,0 тыс. человек | 9,0 тыс. человек | 9,5 тыс. человек |

В указанном документе было предложено три сценария развития отрасли: инерционный (или консервативный), базовый и оптимистический. Первый из них основан на предположении о том, что вне зависимости от возникающих трендов, отечественная РЗМ-отрасль продолжит стагнировать – отсутствие новых проектов, низкая инвестиционная привлекательность их осуществления (неуправляемый процесс). Оптимистический сценарий предполагает резкий «скачок» как в плане потребления металлов на внутреннем рынке, так и в отношении активизации производства. Соответственно, при оптимистическом сценарии фактически решаются сразу две поставленные задачи: полное удовлетворение непрерывно растущего спроса национальных отраслей и значительное развитие экспортного потенциала. В базовом сценарии развитие редкоземельной промышленности рассматривается в качестве управляемого процесса, в рамках которого поэтапно осуществляется наращивание научно-технологического и промышленного потенциала. Именно базовый сценарий закладывает наиболее реалистичные параметры – постепенное увеличение внутреннего спроса.

Отмечается и отставание по значению показателя индекса производства редких (тантал, германий, галлий, иридий, ниобий) и редкоземельных металлов, заявленного в Приложении №1 государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» - рисунок 1.14.

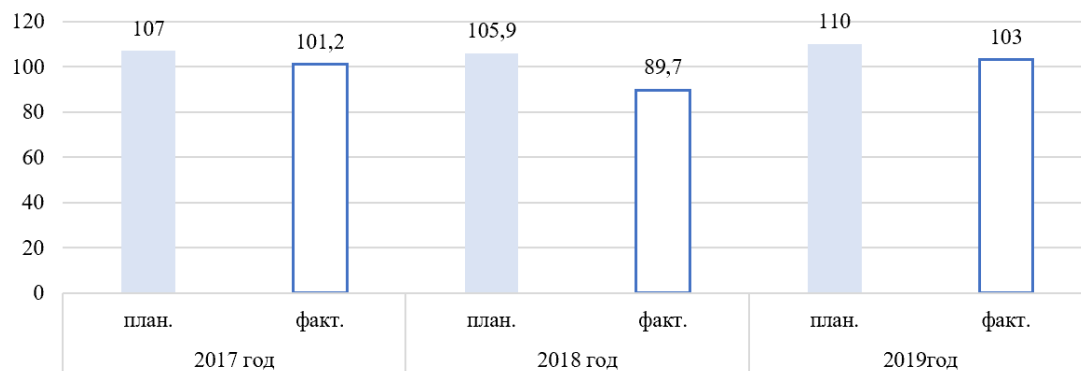


Рисунок 1.14 – Плановые и фактические значения индекса производства РМ и РЗМ в России в 2017-2019 гг., % [131]

Следует констатировать, что к настоящему моменту ни один из плановых индикаторов по редкоземельной отрасли так и не был достигнут, что обуславливает необходимость критического анализа конкретных «шагов» и мер, предпринятых государством для достижения поставленных целей [41, 45]. Вопросы обеспечения национальной экономики и промышленности редкоземельными металлами становятся все более актуальными для России и носят стратегический характер, определяемый, в первую

очередь, сферами использования данных компонентов (в том числе, ВПК) [13, 81]. К внутренним угрозам экономической безопасности следует отнести снижение инвестиционной и инновационной привлекательности отечественной отрасли, «разрушение» уже имеющегося научно-технического потенциала, к внешним – потерю позиций на ключевых рынках сбыта, технологическую «блокаду».

Таким образом, учитывая, с одной стороны, стратегический характер национальной РЗМ-промышленности для страны и потенциально высокий вклад в сферы высоких технологий и низкоуглеродное развитие, с другой, всю сложность не только запуска данного процесса, но и условий отечественного рынка, а, с третьей, «опасность» создания таких производств и необходимость учета экологических и социальных рисков, главным инициатором в решении задач, связанных с развитием РЗМ-отрасли, должно выступить государство [286]. В данном ключе важно обратиться к вопросам реализуемой в стране государственной промышленной политики, одна из главных целей осуществления которой, согласно положениям ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» состоит в «формировании высокотехнологичной конкурентоспособной промышленности, обеспечивающей переход от экономики экспортно-сырьевого типа к инновационному типу развития» [180].

1.5 Выводы по Главе 1

1. Рынок редкоземельных металлов является одним из самых развивающихся и быстрорастущих товарных рынков в мире. Проведенный анализ позволяет сделать предположение о том, что в среднесрочной перспективе мировой рынок металлов продолжит развиваться быстрыми темпами, несмотря на то, что его структура может претерпеть существенные изменения, ввиду усиления конкурентной борьбы, направленной на смещение позиции главного монополиста мировой отрасли.

2. Производства по выпуску РЗМ-продукции обладают выраженными особенностями, во многом ограничивающими возможности их эффективной организации. Месторождения, содержащие РЗМ, являются уникальными, отличаются сложным химическим и минералогическим составом, что обуславливает необходимость разработки и использования специальных технологий добычи, переработки, разделения металлов. Технологическая цепочка создания готовой продукции является сложной, многостадийной и наукоемкой. Организация РЗМ-производств требует значительных капитальных вложений и сопряжена с повышенными экономическими, технологическими и экологическими рисками, необходимыми к учету.

3. В России сохранились предпосылки к «воссозданию» редкоземельной промышленности. Занимая третье место в мире по объемам запасов редкоземельных металлов, страна может не только обеспечить собственные потребности в необходимых РЗМ и их соединениях, но и привнести свой вклад в решение глобальных задач. В стране сохранился научно-технический задел в области разработки и апробирования технологий извлечения РЗМ, создаются экспериментальные производства по выпуску продукции высоких переделов. Все это формирует базис для создания технологической цепочки по выпуску РЗМ-продукции внутри страны.

4. Дискуссионный и противоречивый характер тематики создания производств по выпуску РЗМ-продукции в России исходит из наличия как сильных и слабых сторон текущего положения промышленности, так и угроз, и возможностей ее будущего развития. В рамках проведенного анализа были исследованы особенности национального рынка потребления металлов, дана оценка сложившейся ситуации высокой степени зависимости от импорта (в частности, в высокотехнологичных отраслях отечественной промышленности), сформированы прогностические оценки будущих потребностей в РЗМ и их соединениях с позиции реализации планов по развитию «зеленого» сектора. Определено, что одна из проблем российской отрасли металлов состоит не в полном отсутствии производственных мощностей, а в нехватке мощностей по выпуску РЗМ-продукции высокой добавленной стоимости, требуемой для обеспечения нужд российских отраслей промышленности и для последующего наращивания экспортного потенциала.

5. Определено, что высокий уровень импортозависимости страны от поставок РЗМ и их соединений ставит под угрозу возможности развития отечественных высокотехнологичных отраслей и экономическую безопасность страны в целом в условиях повышенных геополитических рисков и отсутствия действенных механизмов по ускоренному формированию отечественной производственно-технологической базы извлечения требуемых элементов. Установлено, что вопросы, относящиеся к национальной РЗМ-промышленности, остаются непроработанными на государственном уровне, о чем свидетельствует несоответствие планируемых и фактических результатов. Государственная Стратегия отрасли редких и редкоземельных металлов остается неутвержденной. Учитывая, с одной стороны, стратегический характер развития национальной РЗМ-промышленности для страны, а, с другой, всю сложность инициации и запуска данного процесса, важно обратиться к вопросам государственной промышленной политики, одна из главных целей реализации которой состоит в формировании высокотехнологичной конкурентоспособной промышленности, обеспечивающей переход от экономики экспортно-сырьевого типа к инновационному типу развития.

ГЛАВА 2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОТРАСЛЯХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

2.1 Основы государственной промышленной политики

Сущность и содержание промышленной политики

Промышленный комплекс формирует основу хозяйственной системы страны, создавая точки роста и предпосылки к устойчивому развитию национальной экономики [4, 224, 300]. Современная государственная промышленная политика (ПП) рассматривается не только как механизм стимулирования инновационной деятельности промышленных предприятий, но и как инструмент, позволяющий реализовывать стратегические цели страны в контексте развития национальной промышленности в целом и отдельных отраслей, в частности [1, 85, 137, 244].

Обращаясь к научной литературе, следует заключить, что на сегодняшний день существует множество подходов к определению термина «промышленная политика» – таблица 2.1, различие которых определяет вариативность самих целей ее проведения.

Таблица 2.1 – Подходы к определению термина «промышленная политика» в научной литературе [1,4, 8, 27, 32, 40, 118, 137, 163-165, 212-213, 236-237, 276]

| Авторы | Определение | Основная цель |
|---|--|--|
| <i>Российские авторы и источники</i> | | |
| ФЗ от 31.12.2014 N 488 «О промышленной политике в Российской Федерации» | комплекс организационно-правовых, экономических и иных мер, направленных на развитие промышленного потенциала страны | формирование высокотехнологичной, конкурентоспособной промышленности, обеспечивающей переход экономики государства от экспортно-сырьевого типа развития к инновационному типу развития; обеспечение обороны страны и безопасности государства; обеспечение занятости населения и повышение уровня жизни граждан страны |
| Бороздин И.И. | комплекс взаимосвязанных управленческих решений государства | достижение средне- и долгосрочных целевых приоритетов развития отраслей промышленности |
| Данилов-Данильян А.В. | совокупность мер, реализуемых государством | реализация конкретных инвестиционных проектов (инфраструктурных, инновационных и прочих) |
| Титов К.А. | выстроенная стратегия, система конкретных мер и мероприятий | повышение эффективности деятельности хозяйствующих субъектов, а также достижение приоритетных социально-экономических задач |

Продолжение таблицы 2.1

| Авторы | Определение | Основная цель |
|--------------------------------------|---|---|
| Идрисов Г. | разнонаправленная политика (включает в себя элементы таможенной, налоговой, денежно-кредитной политики) и комплекс инструментов воздействия на экономику и промышленность | развитие и рост конкурентных преимуществ на уровне промышленных производств |
| Полозюк А.Г. | инструмент общей государственной стратегии народного хозяйства, регулирования рыночных механизмов | оптимизация отношений между государством и хозяйствующими субъектами для достижения приоритетных целей развития экономики |
| Таран В. | совокупность мер, направленных на формирование благоприятных условий для развития высокотехнологичных промышленных производств, поддержку приоритетных хозяйственных систем, поддержку сфер и отраслей, функционирование которых отвечает поставленным стратегическим задачам | сбалансированное и динамичное развитие не только отдельных производств, но и отраслей в целом; достижение приоритетных стратегически важных целей и задач; обеспечение эффективного межотраслевого взаимодействия |
| <i>Зарубежные авторы и источники</i> | | |
| Bianchi P. | совокупность мероприятий, поддерживаемая различными инструментами | реализация конкретных путей и способов развития отраслей промышленности |
| Bartosik Z. | сочетание инструментов макроэкономической политики с политикой создания условий повышения конкурентоспособностей отраслей и производств | эффективный «ответ» на недостатки рынка |
| Родрик | политика по изменению структуры экономики, ориентированная на формирование новых сфер | ускорение темпов и динамики экономики, рост совокупных доходов |
| Прайс [268] | совокупность конкретных мер и мероприятий, реализуемых на национальном уровне для регулирования «структурных сдвигов» в экономике | внесение коррективов в структуру экономики, обеспечение сбалансированного развития отраслей промышленности |
| Кругман и Обсфельд | действия, реализуемые государством по привлечению ресурсов в приоритетные сектора экономики | обеспечение устойчивого экономического роста |

Важно отметить, что в большинстве случаев под промышленной политикой ученые и эксперты понимают «набор и комплекс инструментов». Такая позиция подвергается

критике в исследованиях Татаркина А.И., где совокупность инструментов рассматривается только с позиции механизма реализации политики. Промышленной политике же автор дает следующее определение: система отношений между государственными органами власти, хозяйствующими субъектами, научными и общественными организациями с целью формирования структурно-сбалансированной, конкурентоспособной промышленности, ядро которой представлено новейшим технологическим укладом [91, 164-166].

Примечательно, что в трактовках зарубежных авторов при определении промышленной политики нередко упоминаются приоритеты устойчивого роста и развития, в то время как российские ученые в большей мере ориентируются на экономические аспекты функционирования индустриального комплекса, что не в полной мере соответствует возникающим мировым тенденциям [8].

В настоящее время вопросы, связанные с необходимостью формирования и реализации промышленной политики, о преимуществах и недостатках данных процессов, остаются открытыми. В научной статье Калинина А. обосновывается дискуссионный характер осуществления активной промышленной политики через призму проблематики эффективности реализуемых мер в отношении отдельных отраслей промышленности [51]. Ученые и эксперты, выступающие против ее проведения, обосновывают свою точку зрения следующими аргументами: а) государственное вмешательство может повлиять на искажение стимулов экономических агентов, б) возникновение неравных «правил игры» и условий на рынке (некоторые отрасли более предпочтительны, другие менее), в) ошибки выбора «национальных чемпионов».

Что же касается непосредственно преимуществ осуществления промышленной политики, то они сопряжены с важностью развития стратегически важных отраслей, возможностью долгосрочного планирования и последовательной реализации установленных приоритетов (рыночные субъекты в большей степени ориентированы на кратко- или среднесрочный период планирования), необходимостью устранения «провалов рынка», осуществления структурной перестройки экономики в пользу сбалансированного, устойчивого роста и развития, нивелирования рисков, связанных с высокой степенью импортозависимости отечественного промышленного сектора.

На сегодняшний день в России сформировался целый перечень угроз экономического и промышленного развития, нивелирование которых возможно только при условии реализации эффективной государственной политики. К ним относятся следующие тенденции [137]:

- перспектива превращения страны в экономическую систему, обменивающую сырьевые ресурсы на высокотехнологичную и наукоемкую продукцию (экспортная ориентированность производств, реализация продукции низких переделов зарубежным странам);

- разлаженность кадрового, научно-инновационного, финансового-экономического и природопользовательского воспроизводственного процесса;

- дальнейшее ослабление регулирующего воздействия государства на экономику страны;

- усиливающийся «разрыв» между научно-технической сферой и промышленностью, отставание темпов научно-технологического прогресса страны при сопоставлении со странами мира.

Правовое регулирование в области промышленной политики России основывается на Конституции РФ, федеральных конституционных законах и осуществляется в соответствии с ФЗ от 31.12.2014 N 488 «О промышленной политике в Российской Федерации», согласно которому основными задачами реализации политики являются: (1) создание современной промышленной инфраструктуры, (2) формирование конкурентных условий реализации деятельности в сфере промышленности, (3) стимулирование субъектов промышленности к внедрению результатов интеллектуальной деятельности и освоению производства высокотехнологичной продукции, (4) формирование необходимых стимулов к рациональному и эффективному использованию ресурсного потенциала [187], (5) увеличение объемов выпуска готовой продукции с высокой добавленной стоимостью, (6) обеспечение технологической независимости российской экономики [180].

Основными принципами промышленной политики, согласно приведенному ранее закону, являются измеримость целей реализации мер стимулирования субъектов деятельности в области промышленности, координация, достижение рационального сочетания форм и методов государственного регулирования и рыночной экономики, эффективное развитие ресурсного потенциала, развитие форм интеграции науки и бизнеса, обеспечение равного доступа субъектов к получению требуемой государственной поддержки в соответствии с принятыми условиями ее представления [180].

В научной литературе выделяют четыре основных подхода к формированию промышленной политики, в состав которых входят системный, кластерный и программно-целевой подходы, а также частно-государственное партнерство – рисунок 2.1. Для обеспечения эффективности указанного процесса следует использовать совокупность элементов, свойственных различным подходам.

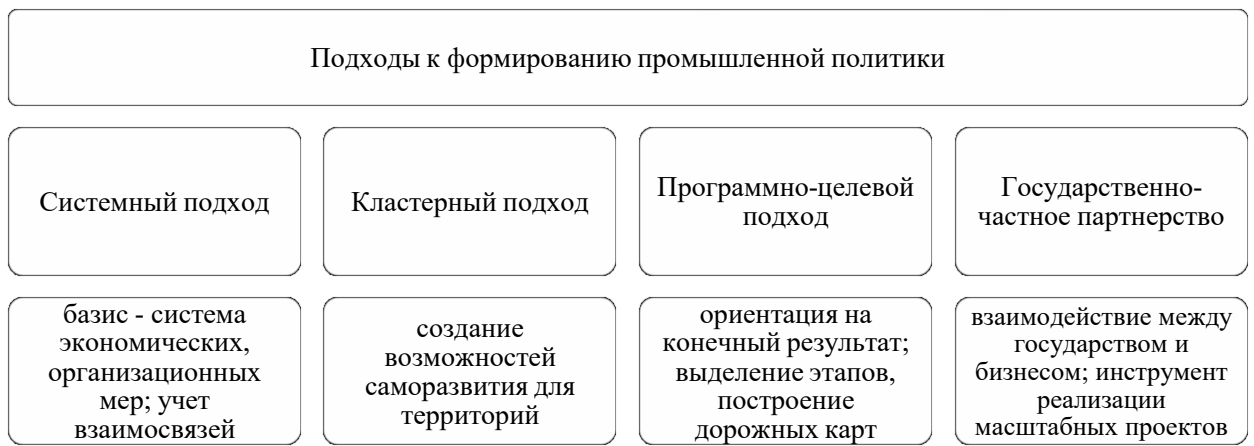


Рисунок 2.1 – Подходы к формированию государственной промышленной политики [93-94]

Что касается реализации государственной промышленной политики, то в международной практике выделяют два основных подхода: (а) общесистемный и (б) селективный [40, 137, 74, 154]. Первый из них ориентирован на создание благоприятных условий для развития всех отраслей и сфер промышленности, и характеризуется горизонтальной направленностью воздействия. Меры, осуществляемые в рамках такой политики, не имеют целевого назначения, а направлены на все субъекты одновременно. Главная цель реализации этого подхода состоит в создании требуемых институциональных, нормативно-правовых, экономических, финансовых и прочих условий, необходимых для обеспечения и поддержания конкурентоспособности всех отраслей и предприятий, вне зависимости от сферы деятельности. Отрицательными чертами его осуществления считается отсутствие возможности учета особенностей и текущего положения отдельных объектов промышленной политики, в особенности, если речь идет о «новых» сферах и областях деятельности.

Второй подход – селективный, предполагает целенаправленное влияние на отдельные сферы, отрасли, хозяйствующие субъекты [137, 154]. В данном случае преобладает вертикальная направленность реализуемых мер. При осуществлении данного подхода более четко прослеживается роль государства, реализующего ключевые функции управления, стимулирования и координации. В исследовании российских ученых Сафиуллина А.Р., Котенковой С.Н. и Новеньковой А.З. выдвинуто утверждение о том, что селективный подход к осуществлению промышленной политики позволяет обеспечить создание и поддержание оптимальной структуры производственно-промышленного комплекса за счет выделения профильных/приоритетных отраслей (производств) и концентрации управленческих воздействий [154].

В своем докладе заместитель министра промышленности и торговли России Беспрозванных А. выделил два предложения по стимулированию национальной отрасли

редкоземельных металлов: (1) введение равных мер поддержки для всей отрасли или (2) разработка мероприятий по каждому из наиболее перспективных и планируемых к реализации проектов РЗМ [138, 172]. В данном случае выбор фактически сводится к использованию общесистемного или же селективного подхода.

Подход влияет на последующий выбор мер и инструментов государственного воздействия на отрасли экономики, составляющих механизм ее осуществления. Инструменты промышленной политики условно разделяют на вертикальные и горизонтальные. По Родрику, первые из них ориентированы на поддержку отдельно взятых, конкретных отраслей, вторые же воздействуют на экономических агентов в отдельных сферах и областях в зависимости от каких-либо значимых признаков, к которым могут относиться трудоемкость, науко- и капиталоемкость, социально-экономическая значимость, экспорто- или импортоориентированность [40, 275-276].

В таблице 2.2 приведен обобщенный перечень инструментов промышленной политики с указанием степени покрытия: С – селективное, О – общесистемное.

Таблица 2.2 – Основные инструменты промышленной политики и оценка их влияния на экономику [137]

| Меры/инструменты | Покрытие |
|--|----------|
| <i>Вертикальные меры</i> | |
| временная финансово-экономическая поддержка | С |
| временная защита импортной пошлины | С |
| прямое присутствие государства в отдельных отраслях экономики (формирование государственных корпораций) | С |
| ценовое и техническое регулирование секторов экономики и промышленности | С |
| экспортные субсидии | С |
| предоставление целевых кредитов | С |
| выборочные налоговые каникулы по налогу на прибыль | С |
| формирование стимулирующих условий для отдельных объектов промышленности и экономики по налогам, займам, развитию инфраструктуры | С |
| <i>Горизонтальные меры</i> | |
| предоставление налоговых субсидий на проведение научно-исследовательских работ | О |
| предоставление субсидий на обучение персонала | О |
| развитие государственных венчурных фондов | О/С |

Продолжение таблицы 2.2

| Меры/инструменты | Покрытие |
|--|----------|
| формирование государственного агентства по поддержке экспорта национальной готовой продукции | О |
| занижение валютного курса | О |
| создание системы финансовых и нефинансовых институтов | О/С |
| формирование инфраструктуры особых экономических зон | О/С |

Длительное время в экономике преобладала точка зрения, в соответствии с которой главной целью промышленной политики является выбор, развитие и поддержка только «чемпионов», то есть крупных предприятий, обладающих весомыми конкурентными преимуществами и занимающих существенную долю как на национальном, так и на мировом рынках. Однако, впоследствии данная позиция подверглась критике со стороны бизнеса и научного сообщества [40]. Ведь современные условия характеризуются интенсивными темпами изменения, возникновением все новых трендов и тенденций.

По мере перехода к последующему технологическому укладу возникают новые сферы и даже отрасли, которые на первоначальных этапах своего формирования можно отнести скорее к «аутсайдерам», что находит свое подтверждение в теории жизненного цикла (ЖЦ) [89]. Это, в первую очередь, касается областей высоких технологий, требующих значительных капитальных вложений на первоначальных стадиях. Очевидно, что новые высокорискованные проекты, несмотря на их потенциальную стратегическую значимость и вероятный потенциал, не обладают высокой степенью инвестиционной привлекательности для компаний и инвесторов.

Интересный тезис приводится в монографии Идрисова Г. о том, что основанием проведения государственной промышленной политики является перераспределение инвестиций «из настоящего в будущее» [40, 137]. Частным случаем выступает «аргумент молодой отрасли», состоящий в необходимости поддержки и протекционизма новых отраслей до момента их становления, то есть до тех пор, пока они не обретут конкурентоспособность. Считается, что в российской практике поворот в сторону развития «молодых отраслей» был связан с началом разработки «дорожных карты», представляющих собой планы мероприятий по продвижению рассматриваемых объектов, сфер, отраслей к некоторому целевому состоянию. В зарубежной практике указанный инструмент получил широкое использование для структурирования отраслевой политики и выстраивания приоритетов (например, технологических) [278, 297]. Дорожная карта отрасли, как правило, включает в себя информацию о целевых установках, драйверах

развития промышленной сферы, сведения о требуемых ресурсах и действиях, необходимых для достижения поставленных задач [31, 225, 253].

В монографии «Государственная политика промышленного развития России: от проблем к действиям» (2004) обозначено, что системная и эффективная промышленная политика предусматривает последовательную разработку концепции, программы действий и ее нормативно-правового обеспечения, а также непосредственно реализацию принятых решений на практике – рисунок 2.2 [26]. В основе разработки концепции и программы действий лежат два критерия целеполагания: тактический и стратегический. Первый из них формируется на основе учета сложившейся ситуации в экономике и промышленности. Второй же исходит из необходимости долгосрочного устойчивого развития и обеспечения национальной безопасности.

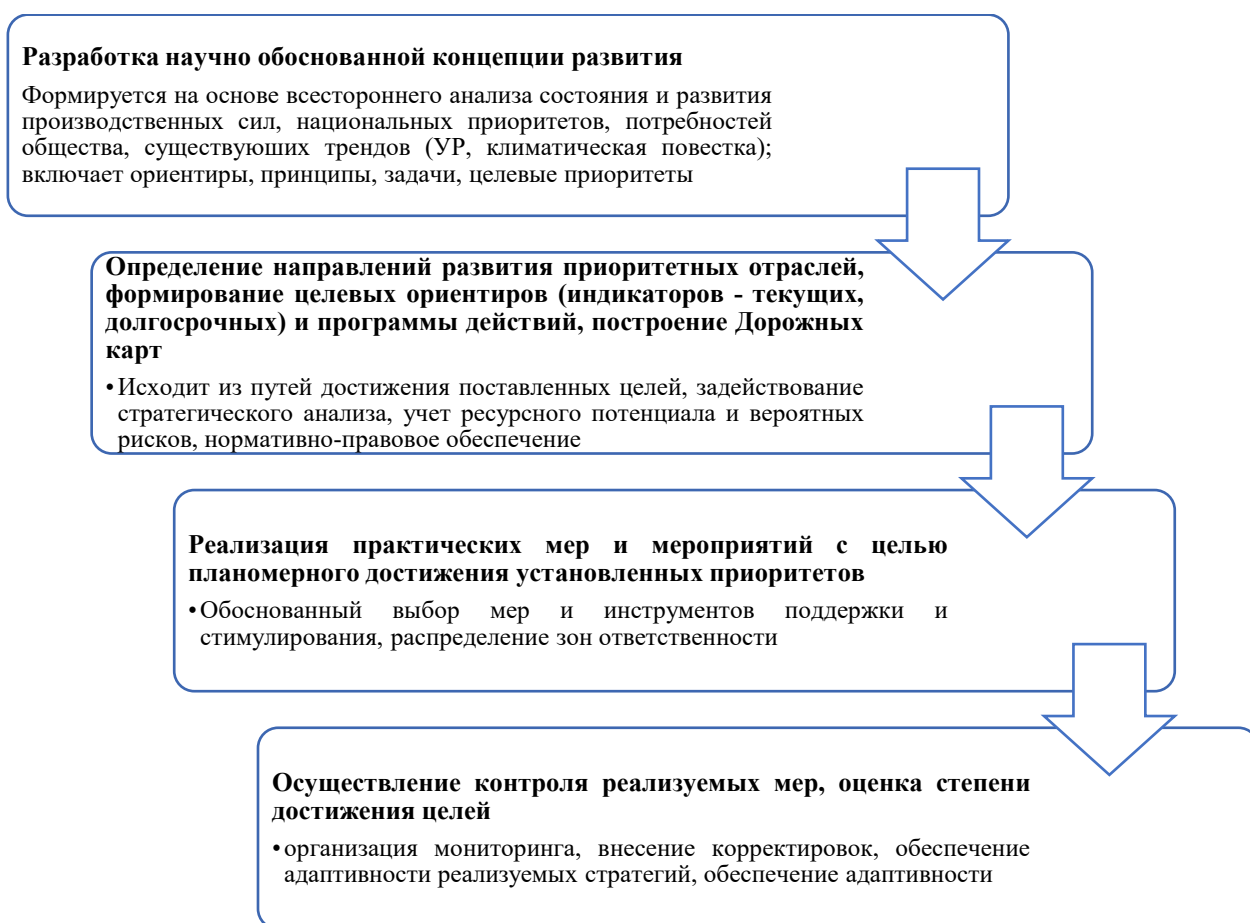


Рисунок 2.2 – Содержание промышленной политики [26]

Опыт зарубежных стран доказывает, что эффективное развитие экономики возможно только при условии ориентации национального производственного комплекса на развитие внутреннего рынка. Это позволяет обеспечивать оборонную и экономическую самодостаточность государств при изменении любых макроэкономических параметров. Из этого исходит тезис о невозможности выстраивания российской промышленности исключительно как экспортно-ориентированной [137].

Ввиду высокой степени зависимости страны от зарубежных поставок по целому ряду видов готовой продукции и в условиях нестабильности геополитических параметров (макроэкономика, санкции), одним из важных направлений становится импортозамещение, предполагающее (а) ограничение ввоза иностранных товаров и (б) создание собственных производств необходимых видов готовой продукции [194]. В своих трудах Фальцман В.К. связывает импортозамещение с возможностью преодоления научно-технологического отставания в стране [177]. Зарубежный ученый Линдерт П.Х. рассматривает данный процесс с позиции стимулирования развития национальных экономик в целом [66]. Идрисов Г. же, наоборот, критикует процессы целенаправленного влияния государства в рамках импортозамещения, называя это «ответом на сложившуюся в экономике ситуацию», а не способом преодоления таких ситуаций в будущем [40, 137]. В качестве определяющих факторов импортозамещения автор выделяет доступность финансирования, наличие спроса на готовую продукцию на отечественном рынке, возможность сохранения и поддержания внутренней конкуренции [40, 137].

Очевидно, что процесс импортозамещения может быть связан не только с преимуществами – обеспечение устойчивости отраслей, развитие новых технологий, но также и с существенными трудностями – значительные затраты на создание производств, высокие производственно-технологические и финансово-экономические риски, неконкурентоспособность отечественной продукции (на первоначальных этапах). При этом, в случае с ОПК, речь может идти об обеспечении национальной и экономической безопасности государства, поэтому в сложившихся геополитических условиях импортозамещение становится первичным приоритетом.

Ввиду чего промышленная политика должна быть нацелена на формирование и поддержание национального индустриального комплекса, способного обеспечивать следующие важнейшие направления: функционирование критически значимых для экономики и безопасности страны отраслей, оборонную достаточность государства, занятие конкурентных позиций в мировом воспроизводственном процессе, переход от сырьевого типа экономики к инновационному (технологический прогресс, высокие переделы) [136].

Множественность задач и направлений их решения предопределяют сложность процесса проведения эффективной промышленной политики, отвечающей не только общим целям национальной экономики, но и учитывающей специфику отдельных отраслей, сфер и областей промышленной деятельности, а также имеющиеся ограничения. Ограничения могут иметь объективный (природные, финансовые, экологические, внешнеэкономические, технологические) и субъективный (особенности социально-

экономической системы, уклад) характер. Их совокупность в конечном итоге ведет к необходимости концентрации ресурсов на ограниченном числе направлений. В данном ключе важной проблематикой выступает вопрос о выборе направлений реализации промышленной политики, а также обосновании применения конкретных инструментов регулирования, поддержки, стимулирования.

В мировой практике сформировано несколько подходов к обоснованному выбору и дифференциации инструментов поддержки и стимулирования: (а) защита стратегически важных отраслей; (б) необходимость формирования «новых» отраслей промышленности и развития инновационного потенциала в перспективных сферах и областях экономики; (в) регулирование «провалов рынка» - рыночное равновесие не соответствует максимуму общественного благосостояния, рыночные механизмы не способны самостоятельно обеспечить эффективное функционирование и развитие той или иной области (отрасли, сферы) [40].

В исследовании Винслава Ю.Б. подчеркивается значимость отбора приоритетных направлений реализации промышленной политики на основе учета срочности достижения результатов, новизны проблематики, определяющих, в том числе набор методов и форм государственного регулирования [19]. В научной работе Акбердиной В.В. и Романовой О.А. определена превалирующая роль отбора субъектами промышленной политики приоритетных отраслей, производственных комплексов, предприятий с целью оказания им эффективной поддержки в зависимости от конкретных условий [2].

Министерством промышленности и торговли России была разработана матрица промышленной политики для осуществления категоризации отраслей. В ее основе лежат два показателя: (1) вклад отрасли в социально-экономическое развитие и (2) ее стратегическая значимость. В зависимости от положения отрасли различаются как приоритетные направления развития, так и меры предлагаемого стимулирования – точечная финансовая поддержка, техническое регулирование для модернизации, привлечение инвестиций, реализация кластерных подходов [77].

Однако, несмотря на предпринимаемые попытки к категоризации отраслей с целью дифференциации подходов к государственному регулированию, российские ученые, в том числе Г. Идрисов, отмечают отсутствие четких критериев определения направлений поддержки в качестве одной из существенных проблем современной промышленной политики [40]. Утвержденный федеральный закон «О промышленной политике» в большей степени ориентирован на осуществление принятых государственных программ и стратегий и не содержит системы индикаторов, обуславливающих распределение поддержки по конкретным областям, что формирует определенные сложности в процессе

принятия управленческих решений. В Постановлении № 442-СФ от 29.06.2016 обоснована важность совершенствования имеющихся механизмов государственной поддержки различных субъектов (в данном случае регионов) на принципе дифференцированного подхода [127]

В отечественной научной литературе данный вопрос также неоднократно поднимался. Так, в работе Юдина Н.С. был предложен дифференцированный инструментарий государственной поддержки субъектов малого предпринимательства на основе качественных критериев идентификации, содержащих оценку уровня инновационного потенциала и степени социальной ответственности [195]. Еще в одном исследовании предложена дифференциация направлений государственной поддержки по уровням сельскохозяйственной потребительской кооперации [17].

Таким образом, для проведения эффективной промышленной политики необходимо не только преодолеть обозначенные выше проблемы, но и учесть специфику объекта, на который будет направлено управляющее воздействие. В данном исследовании объектами выступают производства в сфере добычи и производства редкоземельных металлов, ввиду чего целесообразно рассмотреть особенности государственной промышленной политики в отраслях минерально-сырьевого комплекса (МСК).

Минерально-сырьевой комплекс как объект промышленной политики

Минерально-сырьевой комплекс является сложным объектом промышленной политики [41, 68]. Исследованию институциональных аспектов деятельности МСК в контексте промышленного развития посвящены современные исследования российских ученых, среди которых работы Череповицына А.Е., Шафраника Ю.К., Крюкова В.А., Лисова С.В., Мясоедова С.А. [67-69, 191].

Роль государства в регулировании отраслей МСК представляется очевидной, ввиду специфики российской системы управления недропользованием, в условиях которой именно государство в лице уполномоченных лиц выступает собственником недр [64, 71, 121, 151, 100-101]. Однако по причине непубличной сущности, государство не может реализовывать действия в отношении использования фонда недр в собственных целях, а достигает их опосредованно путем воздействия на отношения в области недропользования через законодательные и организационные меры [100-101].

Одна из ключевых особенностей функционирования МСК состоит в том, что его базис составляют добыча природных ресурсов и их дальнейшая переработка посредством технологических переделов (до этапа ликвидности готовой продукции). При этом минерально-сырьевые объекты относят к «специфичным активам» [111]. Это означает, что они обладают следующими признаками: (1) не могут быть перепрофилированы для

вариантов альтернативного использования без потерь в их ценности и потенциале, (2) имеют ограниченные права собственности, (3) предназначены для длительного срока использования, (4) отличаются высокой капиталоемкостью. Указанные особенности дополняются перечнем параметров, характерных для горнодобывающей отрасли: минеральные ресурсы являются исчерпаемыми, подвержены истощению, возможность и пределы их использования определяются лицензионными соглашениями [45,119].

В научном исследовании Лисова С.В. сформулированы содержательные аспекты промышленной политики в МСК и механизмов ее реализации. Согласно авторской трактовке, главная цель ПП в минерально-сырьевом комплексе состоит в разработке параметров производственного аппарата и инфраструктуры комплекса, способных обеспечить его планомерный переход к устойчивому инновационному развитию, сбалансированному по процессам добычи, переработки и реализации конкурентоспособной продукции на рынках (отечественных и зарубежных) [67-69]. Для достижения обозначенной цели необходимо выполнение целого ряда задач, декомпозиция которых приведена на рисунке 2.3.

При рассмотрении промышленной политики в минерально-сырьевом секторе автор задействует термин «инновационно-промышленная политика» [68-69]. Применительно к МСК Лисов С.В. обосновывает необходимость использования рационального стратегического подхода, суть которого заключается в планомерном и сбалансированном решении таких проблем как воспроизводство минерально-сырьевой базы с учетом экологических и экономических параметров, диверсификация сырьевой экономики в пользу созданию высокотехнологичных производств, «адекватная» оценка природной ренты и ее эффективное распределение в пользу реализации инновационного потенциала горных производств.

Функции промышленной политики применительно к отраслям МСК включают в себя согласование устанавливаемых стратегических приоритетов с политикой управления недропользованием (финансирование геологоразведочных работ, воспроизводство МСБ) и условиями рынка (макроэкономические параметры). Значимыми характеристиками эффективности деятельности промышленности в сфере МСК выступают комплексность использования ресурсов (рациональное недропользование) [43-44, 184], уровень воспроизводства минерально-сырьевой базы для предотвращения угрозы истощения ресурсного потенциала, глубина переработки сырьевых ресурсов, доля продукции высокой добавленной стоимости (высоких переделов).



Рисунок 2.3 – Декомпозиция задач промышленной политики в минерально-сырьевом секторе [41, 45, 67-69, 223]

В нормативно-правовом документе «О концепции промышленной политики республики Бурятия на период 2013 - 2017 годы и до 2025 года» выделены факторы, от которых зависят результаты освоения минерально-сырьевых ресурсов страны [104]: развитие и внедрение прогрессивных технологий на каждом из этапов производственно-технологической цепочки – от добычи до переработки, наличие технологий и производств полного технологического цикла, внедрение интеллектуальных систем и технологий, соблюдение норм охраны окружающей среды, реализация комплексного подхода к проводимым природоохранным мероприятиям, ориентация на наращивание социально-экономической эффективности, обеспечение вклада в развитие регионов страны.

Несмотря на существенную значимость технологических параметров, по данным Росстата, в последние годы уровень инновационной активности национальных организаций в сфере добычи и переработки полезных ископаемых заметно снизился, несмотря на рост значений данного показателя по промышленному производству в стране в целом – рисунок 2.4.

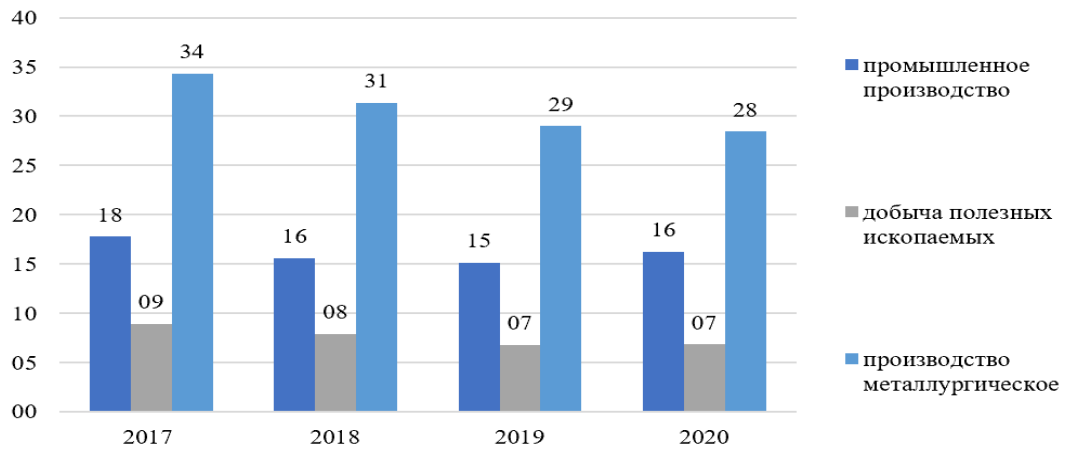


Рисунок 2.4 – Уровень инновационной активности организаций в России по видам экономической деятельности, % [96]

Показатель износа основных производственных фондов (ОПФ) на предприятиях минерально-сырьевого сектора, по данным 2020 года, превышает 50% и в последние годы имеет стабильную динамику роста – рисунок 2.5. При этом общий показатель износа ОПФ по всем видам деятельности снизился в 2019 году более чем на 15% в сравнении с показателями 2018 года и составляет на данный момент лишь 39%.

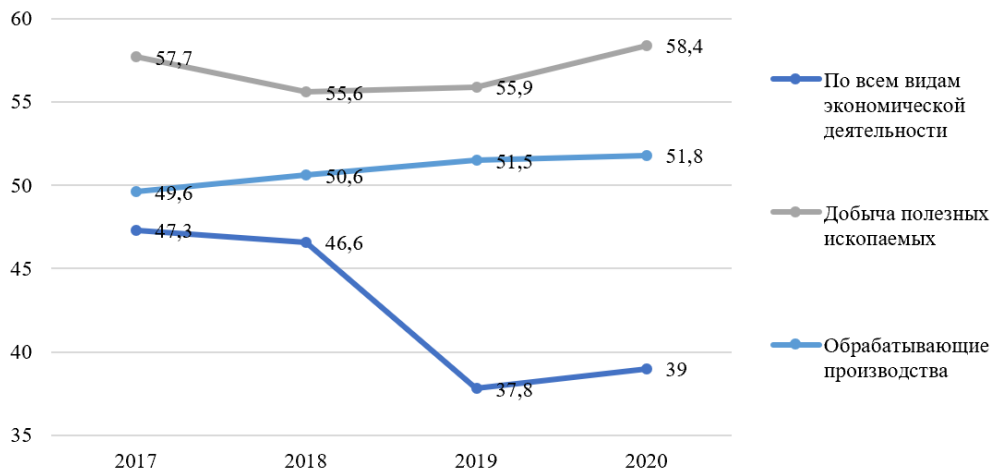


Рисунок 2.5 – Показатель износа основных производственных фондов организаций по видам экономической деятельности, % [96]

В настоящее время экономическое развитие страны во многом зависит от экспорта минеральных ресурсов [7, 30]. Сложившаяся модель не формирует необходимые стимулы для горнодобывающих и перерабатывающих предприятий к «высокотехнологичному удлинению» цепочек создания стоимости готовой продукции. Сегодня национальные экспортно-ориентированные производства заинтересованы в реализации сырья и полуфабрикатов на внешних рынках, что отчетливо прослеживается на примере организаций нефтегазового и металлургического секторов. При отсутствии государственного контроля такое положение позволяет им получать сверхприбыли от

экспорта продукции, не вкладывая средства в геологоразведку, основные фонды и внедрение технологий более глубокой переработки исходных сырьевых ресурсов. Так, в 2002 году наблюдался спад инвестиционной активности отечественных нефтегазовых компаний, несмотря на высокий уровень цен на нефть [40, 137].

Поэтому особенно актуальным вопросом остается необходимость стимулирования увеличения глубины передела промышленной продукции, изучению чего посвящено немало исследований. Например, в работе Соловейчик К.А. и Аркина П.А. (2015) предложены меры по стимулированию данного процесса посредством совершенствования механизма государственных закупок [158].

В национальном отчете «Оценка эффективности управления государственным фондом недр в 2018–2019 годах и истекшем периоде 2020 года в целях устойчивого обеспечения базовых отраслей экономики страны видами минерального сырья, ресурсы которых недостаточны и обеспечиваются в том числе за счет импорта» выявлена важнейшая проблема, состоящая в отставании страны от мирового уровня развития и внедрения технологий обогащения и переработки применительно к твердым полезным ископаемым [54]. Ситуация такова, что прогрессивные технологии используются в отношении наиболее ликвидных и востребованных на рынке видов ПИ. К ним относятся медь, полиметаллы, золото. При этом для ряда других видов минерального сырья технологические циклы глубокой переработки с получением продукции высоких переделов и добавленной стоимости фактически отсутствуют. По данным Роснедр, такое положение привело к утрате перерабатывающих мощностей по целому перечню видов минерального сырья – марганца, редких и редкоземельных металлов и циркония. Существовавшие до 1990-х гг. центры компетенций полного цикла, занимающиеся поисками возможностей комплексной переработки, были утрачены, что и стало причиной сложившегося технологического отставания [54]. Для реализации перехода от экономики экспортно-сырьевого к инновационному типу (как это заявлено в ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации») необходимо нивелировать риски, связанные с технологическим отставанием. Требуется усиление взаимодействия между научными организациями и сферой бизнеса, то есть компаниями, непосредственно осуществляющими производственный процесс, важна государственная поддержка и стимулирование прогрессивных производств.

В настоящее время по мере возникновения новых трендов и тенденций промышленная политика отраслей МСК претерпевает изменения. Сегодня она должна содействовать устойчивому развитию, опираясь не только на экономические, но также на социальные и экологические параметры [58]. Возникающие тенденции, связанные с

формированием новых требований ответственного инвестирования (ESG), с актуализацией вопросов в рамках климатической повестки, образуют принципиально новые стандарты в сфере ведения бизнеса, необходимые к учету.

Согласно общепринятому определению, устойчивое развитие (УР) – это модель развития на основе баланса трех ключевых составляющих – экономической, экологической и социальной [299]. Сегодня концепция устойчивого развития реализуется как на глобальном уровне с целью решения общемировых задач [33], так и на уровне отдельных отраслей промышленности. Так, например, множество исследований в данном контексте посвящено обеспечению устойчивости горнодобывающей отрасли, так как добыча и переработка минерального сырья в любом случае сопряжена с отрицательным воздействием на окружающую среду [33, 227, 260].

Зарубежный ученый Кнееп J. высказал любопытную идею о том, что хоть промышленное освоение минерально-сырьевого сектора и неустойчиво, но его УР может внести свой вклад в достижение глобальных целей устойчивого развития [242]. Поэтому сегодня фокус смещается в сторону того, как горнопромышленным комплексам, компаниям, проектам и целым отраслям адаптироваться к возникающим тенденциям и обеспечить устойчивый рост в долгосрочной перспективе, опираясь на триединство ключевых составляющих [33, 115]. Можно утверждать, что тезис, выдвинутый Кнееп J. фактически отражает сложившуюся противоречивость устойчивого развития РЗМ-отрасли, рассмотренную ранее (пункт 1.4 Главы 1).

Исследуемая в работе отрасль редкоземельных металлов как объект промышленной политики также характеризуется рядом особенностей, состоящих в следующем [45, 160, 223, 286]:

- высокая степень дифференциации объектов промышленной политики, определяемая спецификой каждого минерально-сырьевого актива (или источника получения РЗМ);
- высокая степень науко- и капиталоемкости создания производств по добыче и переработке редкоземельных металлов, многостадийность производственных процессов и сопутствующие технические, технологические и производственные риски;
- увеличение добавленной стоимости готовой продукции и расширение возможностей ее практического использования по мере увеличения глубины переделов;
- заведомо низкая конкурентоспособность готовой продукции отечественного производства при ограниченной емкости национального рынка и в условиях налаженной системы зарубежных поставок (в том числе по ценовому фактору);

- повышенный уровень экологических рисков с учетом географического размещения минерально-сырьевых активов;
- фактическое отсутствие стимулов к развитию со стороны внутреннего рынка металлов и их соединений.

Указанные особенности, а также сама специфика минерально-сырьевого комплекса, должны быть учтены при развитии государственной промышленной политики. Для разработки же конкретных предложений необходимо исследовать ее текущее состояние, а также выявить имеющиеся достоинства и недостатки.

2.2 Критический анализ государственной промышленной политики в редкоземельной отрасли

В настоящее время задачи воссоздания РЗМ-производств в России решаются в рамках подпрограммы 4 «Развитие производства традиционных и новых материалов» государственной программы РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» (утверждена постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 328), государственной подпрограммы N 15 «Развитие промышленности редких и редкоземельных металлов», которая предусматривает реализацию научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ [125].

Согласно утвержденному Плану мероприятий по импортозамещению в отрасли цветной металлургии Российской Федерации (от 21.20.2021 № 4191) на сегодняшний день доля отечественной продукции по виду готовой продукции – индивидуальные оксиды редкоземельных металлов составляет 0%, при том, что ежегодный спрос достигает 1 тыс. т. TREO. Целевой показатель замещения национальной продукцией к 2024 году – 50% [114]. При этом в документе отсутствует перечень конкретных мероприятий, позволяющих достичь указанное значение.

Несмотря на однозначность устанавливаемых государством целей, на сегодняшний день отсутствует единая траектория функционирования и развития отрасли редкоземельных металлов. В существующих нормативно-правовых документах встречаются различные подходы к национальной отрасли РЗМ. Так, согласно «Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года», основным приоритетом для отрасли является обеспечение воспроизводства минерально-сырьевой базы. В Распоряжении Правительства РФ от 6 июня 2020 г. № 1512-р «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г.» в качестве базиса развития отрасли выступают предложения по

совершенствованию системы налогообложения и стимулированию отечественных потребителей к переходу на продукцию национального производства [139, 143].

В таблице 2.3 приведены результаты анализа нормативно-правовой базы по вопросам развития РЗМ индустрии в России.

Таблица 2.3 – Анализ нормативно-правовой базы развития отрасли редкоземельных металлов [134, 139-141, 175]

| Наименование документа | Основные положения (роль РЗМ для экономики страны) | Предложения по развитию отрасли |
|---|---|---|
| «Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года» утв. расп. от 22 декабря 2018 г. № 2914-р | Редкоземельные металлы отнесены к дефицитным видам минерального сырья | -обеспечение воспроизводства минерально-сырьевой базы |
| ГП РФ «Развитие промышленности и повышение её конкурентоспособности» утв. от 15 апреля 2014 года №328, Подпрограмма 15 «Развитие промышленности редких и редкоземельных металлов» | Развитие РЗМ промышленности рассмотрено как фактор устранения отставания от КНР и США | -активизация геологоразведочных работ; -финансирование НИОКР по разработке технологий извлечения РЗМ; -формирование и реализация мер нормативно-правового характера. |
| Распоряжение Правительства РФ от 6 июня 2020 г. № 1512-р Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г. | Значимость РЗМ для российской экономики рассматривается через призму необходимости обеспечения потребности оборонно-промышленного комплекса и иных важнейших отраслей национальной промышленности | -совершенствование системы налогообложения инвестиционных РЗМ-проектов; -стимулирование внутреннего рынка высоких технологий; -создание необходимой инфраструктуры для реализации редкоземельных проектов; - разработка механизма добычи РЗМ из попутных вод |
| «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» утв. расп. от 26 октября 2020 г. № 645 | Обозначена необходимость освоения редкоземельных комплексных месторождений | меры по развитию отрасли не рассматриваются |

Продолжение таблицы 2.3

| Наименование документа | Основные положения (роль РЗМ для экономики страны) | Предложения по развитию отрасли |
|---|--|---|
| Проект «Стратегии развития отрасли редких и редкоземельных металлов Российской Федерации на период до 2035 года» (не утвержден) | РЗМ – неотъемлемые составляющие технологического развития отраслей национальной промышленности | <ul style="list-style-type: none"> - пересмотр действующей системы налогообложения; -пересмотр условий лицензирования (разовый платеж, механизм проведения аукционов); - использование механизмов государственного финансирования РЗМ-проектов; -совершенствование механизмов заключения специальных инвестиционных контрактов с учетом специфики отрасли; -разработка инновационных технологий извлечения РЗМ с целью расширения возможностей получения продукции высокой добавленной стоимости; -стимулирование развития инфраструктуры |

На основе анализа нормативно-правовой базы можно сделать выводы о разнонаправленности предлагаемых мер. К примеру, в Подпрограмме «Развитие промышленности редких и редкоземельных металлов» отражена необходимость активизации проведения геологоразведочных работ по поиску новых сырьевых источников РЗМ. Однако, согласно плану Министерства природных ресурсов и экологии РФ, их финансирование в период 2018-2021 гг. было приостановлено [162, 186]. На текущий момент работы по наращиванию ресурсного потенциала ведутся в ограниченном объеме исключительно за счет собственных средств недропользователей, что подтверждается данными, приведенными на рисунке 2.6. В 2021 году общий объем финансирования снизился более чем в три раза в сравнении с аналогичным показателем 2019 года и составил лишь 25 млн. рублей.

Ввиду разнородности предлагаемых мер не представляется возможным сформировать единое представление о планируемой траектории воссоздания отрасли. При заявленной государством ориентации на организацию производств внутри страны на основе вовлечения в переработку собственных ресурсных источников, целесообразно рассмотреть специфику сферы управления недропользованием. На это указывает и отмеченная в Проекте Стратегии проблематика низкого уровня вовлечения сырьевых источников, содержащих РЗМ, в промышленную эксплуатацию.



Рисунок 2.6 – Динамика финансирования ГРР на редкоземельные металлы за счет средств федерального бюджета и средств недропользователей в 2012-2020 гг., млн руб. [162]

Проведенный анализ позволил выделить ряд факторов, которые можно отнести к «барьерам» для реализации возможности развития РЗМ-промышленности в стране. В первую очередь, необходимо обратиться к вопросам обеспечения рационального недропользования и повышения комплексного использования минерального сырья. Ведь, как было определено в пункте 1.3 настоящего исследования, в российских сырьевых источниках РЗМ представлены попутными компонентами комплексных руд.

Согласно законодательству, при предоставлении недропользователям совмещенной лицензии на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых, недропользователям разрешается осуществлять добычу только целевых (или основных) видов полезных ископаемых. Принятие ФЗ от 03.07.2016 г. № 279-ФЗ ч. 4 в ст. 22 Закона «О недрах» позволило частично поменять условия в контексте закрепления возможности внесения в лицензии корректировок относительно перечня добываемых ценных компонентов, в том числе РЗМ [38]. Так, в случае изменения рыночной конъюнктуры или параметров деятельности предприятий, они имеют право внести изменения в лицензии. Однако, на данный момент этим правом обладают лишь компании, в уставном капитале которых доля государства превышает 50% (Ч. 8 ст. 9 Закона «О недрах»). К таким недропользователям можно отнести лишь несколько организаций: АЛРОСА, АО «Атомредзолото», АО «Росгеология», государственная корпорация «Ростехнология».

Рассматривая механизм распределения прав на пользование участками недр, следует отметить, что преобладание числа аукционов над количеством конкурсов, не формирует дополнительных стимулов к обеспечению комплексного освоения имеющегося ресурсного потенциала. Причина тому – различие в критериях определения «победителя». При проведении конкурсной процедуры победитель устанавливается, исходя из предлагаемого научно-технического уровня программ использования участков недр, показателей полноты и степени извлечения полезных компонентов. В случае

аукциона победителем признается тот, кто предложил наибольший размер стартового (разового) платежа. При этом, доля аукционов в общей сумме процедур на право пользования участками недр достигает 94-96% [100-101].

Отдельная тематика связана с освоением техногенных месторождений с целью извлечения редкоземельных компонентов. В данном случае проблемы исходят из отсутствия кадастра техногенных объектов, сложностей вовлечения их в промышленный оборот, неопределенности в отношении размера разовых платежей и процедуры получения лицензии на право освоения. Все это препятствует эффективной разработке техногенных месторождений с целью пополнения редкоземельной базы страны [73].

Еще один важный аспект, необходимый к рассмотрению – отнесение редкоземельных металлов к стратегическому виду минерального сырья. Это накладывает определенные ограничения на возможность участия иностранных инвесторов в таких проектах. В частности, доля зарубежных инвесторов в капитале компаний, имеющих стратегическое значение (в контексте освоения участков недр федерального значения), ограничивается 10%. Указанная проблематика была затронута в докладе Корпорации «Кинросс Голд», в котором были предложены меры по повышению инвестиционной привлекательности российских проектов в сфере добычи и переработки полезных ископаемых [130].

В то время как зарубежные страны предпринимают «шаги» в отношении либерализации и поощрения иностранных инвестиций, что видно, исходя из структуры вносимых в инвестиционную политику изменений – рисунок 2.7, в России, наоборот, вводятся меры по их ограничению. Это, с одной стороны, защищает национальные отрасли промышленности от вмешательства зарубежных стран, а, с другой, ограничивает возможности привлечения дополнительных инвестиций в перспективные и важные, но капиталоемкие отрасли и проекты.

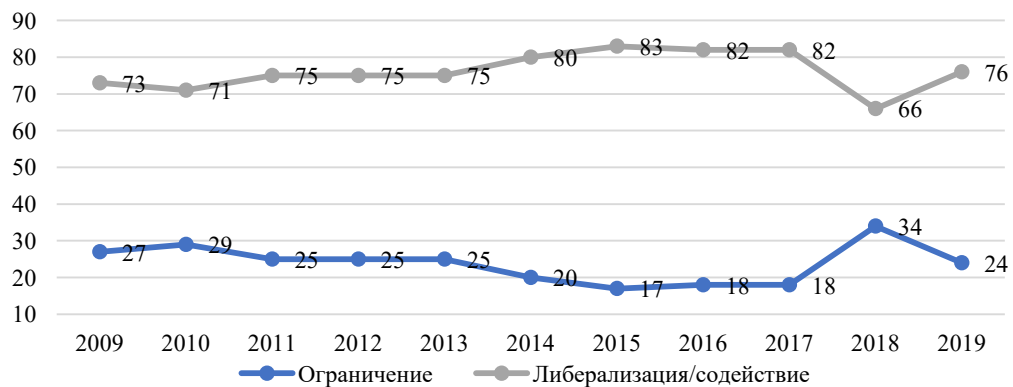


Рисунок 2.7 – Изменения в инвестиционной политике стран мира в период 2009-2019 гг., % [34]

В последнее время одним из ключевых регуляторов, с помощью которых государство предпринимало попытки активизировать процесс освоения перспективных источников редкоземельного сырья, стали налоги, а точнее ставка налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) [254]. До 2020 года размер ставки для руд редких металлов, образующих собственные месторождения, составлял 8%, однако затем было принято решение по ее снижению до 4,8%. Предполагалась, что данная мера окажет влияние на инвестиционную привлекательность проектов РЗМ. Однако с 1 января 2021 года, в соответствии с ФЗ законом от 15.10.2020 №342-ФЗ «О внесении изменений в главы 25.4 и 26 части второй Налогового кодекса Российской Федерации» для отдельных видов твердых полезных ископаемых, был введен повышающий коэффициент Крента (или, по-другому, рентный коэффициент) [178]. Теперь для расчета НДПИ необходимо умножить указанный показатель на ставку налога.

В таблице 2.4 приведены сведения о том, как менялась ставка НДПИ на ключевые виды полезных ископаемых в течение последних трех лет. Принимая во внимание тот факт, что проекты по освоению редкоземельных металлов отличаются низким уровнем инвестиционной привлекательности, многократное увеличение размера налога на добычу полезных ископаемых (а) сокращает потенциальные денежные потоки и (б) негативно влияет на интерес к проектам по созданию производственных комплексов со стороны недропользователей и инвесторов. Более того, повышение ставки НДПИ планомерно влечет за собой увеличение размера разового (стартового) платежа за пользование недрами.

Таблица 2.4 – Изменение налоговой ставки НДПИ [95, 170, 305]

| Вид химического/металлургического сырья | Налоговая ставка, % | | |
|--|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| | 2019 год | 2020 год (до введения Крента) | 2021 год (после введения Крента) |
| Руды редких металлов, образующих собственные месторождения | 8 | 4,8 | 16,8 |
| Калийные соли | 4 | 3,8 | 13 |
| Апатит-нефелиновые руды | 4 | 4 | 14 |
| Кондиционные руды черных металлов | 4,8 | 4,8 | 16,8 |
| Кондиционные руды цветных металлов | 8 | 8 | 28 |
| Горно-химическое неметаллическое сырье | 5,5 | 3,8 | 13,3 |
| Соль природная и чистого хлористого натрия | 5,5 | 5,5 | 19,25 |

Согласно данным Министерства экономического развития РФ, введение указанного выше коэффициента нацелено на увеличение бюджетных поступлений – до 56 млрд. рублей в год. Данная ситуация фактически отражает конфликт интересов между государством и бизнесом. Так, если первое из указанных лиц ориентируется на прирост доходов в бюджет, то второе – на достижение финансово-экономических результатов. Компании и инвесторы стремятся к увеличению рентабельности, положительным денежным потокам, максимизации основных финансовых показателей, в частности, прибыли. В таблице 2.5 приведены результаты оценки реализуемых государством мер в отношении воссоздания национальной редкоземельной отрасли с позиции баланса интересов между государством и бизнесом.

Таблица 2.5 – Оценка реализуемых государством мер в отношении редкоземельной промышленности с позиции баланса интересов государства и бизнеса [284]

| Мера | Оценка принимаемых мер с позиции баланса интересов | | | |
|--|--|--|---|---|
| | Государство | | Недропользователи (компании) | |
| | «+» | «-» | «+» | «-» |
| Введение Крента | Прирост бюджетной эффективности | Ограничение перспектив развития стратегически значимой отрасли | - | Снижение эффективности потенциально перспективных проектов, рост налоговой нагрузки |
| Повышение размера разовых платежей | Прирост бюджетной эффективности | Ограничение перспектив развития стратегически значимой отрасли | Снижение числа потенциальных конкурентов (компаний) | Снижение экономической эффективности потенциально перспективных проектов на начальных этапах |
| Отнесение участков, содержащих РЗМ, к стратегическим | Защита стратегически важной отрасли, обеспечение последовательного вовлечения участков в промышленную эксплуатацию | Увеличение сроков вовлечения объектов в промышленную эксплуатацию, замедление темпов развития отрасли, недостижение заявленных целевых приоритетов | - | Усложненные схемы получения лицензии, неопределенность сроков введения промышленных объектов в эксплуатацию |

Продолжение таблицы 2.5

| Мера | Оценка принимаемых мер с позиции баланса интересов | | | |
|--|--|--|---|--|
| | Государство | | Недропользователи (компании) | |
| | «+» | «-» | «+» | «-» |
| Предоставление субсидии на компенсацию ставок по инвестиционным кредитам | Возможности достижения приоритетных целей развития национальной РЗМ отрасли, решение вопросов импортозамещения | Дополнительные расходы из федерального бюджета | Получение государственной поддержки, снижение финансово-экономических рисков, повышение устойчивости функционирования | Необходимость следования установленным критериям и ограничениям (сроки выхода на проектную мощность); усложненная процедура получения субсидии |
| Ограничение иностранных инвестиций | Защита стратегически важной отрасли от потенциального воздействия зарубежных инвесторов | Снижение уровня инвестиционной активности | Отсутствие возможности потенциального влияния зарубежных инвесторов на интересы компании | Ограничение в привлечении дополнительных инвестиций для создания капиталоемких производств |

Можно заключить, что не все реализуемые в последние годы меры оказывают стимулирующее воздействие на компании (бизнес). Увеличение налоговой нагрузки в данном случае только ограничивает возможности достижения целевых приоритетов развития редкоземельной промышленности в России. Еще один важный аспект – сосредоточение мер преимущественно на уровне сектора добычи. Однако, как было справедливо замечено в работе Самсонова Н.Ю., для стимулирования отрасли требуется выработка мер на всех этапах технологической цепочки – от добычи сырья до выпуска конечной высокотехнологичной продукции с высокой добавленной стоимостью [152]. Ведь согласно ранее упомянутому Плану мероприятий по импортозамещению в отрасли цветной металлургии, основной акцент делается именно на замещении продукции высоких переделов [114].

Возвращаясь к проблематике увеличения размера НДС, в 2021 году возникли дискуссии о необходимости принятия прежних условий для проектов, обладающих стратегической значимостью для страны [86]. В частности, на Восточном экономическом форуме глава Министерства промышленности и торговли России, в рамках Сессии «Недра Дальнего Востока: на пути от геологоразведки до комплексной переработки» высказал мнение о необходимости обнулить НДС для всех РЗМ-проектов на неопределенный

срок [20]. Тематика сопряжена с важностью эффективной реализации проектов, вошедших в «Дорожную карту», разработанную и утвержденную Министерством промышленности и торговли РФ (при содействии «Росатома»). В их число вошли два крупных инвестиционных проектов – освоение Зашихинского и Томторского месторождений [150].

При этом, несмотря на закрепленные на государственном уровне планы, в 2021 году появилась информация о переносе сроков ввода в эксплуатацию Томторского месторождения (Буранный участок) с 2025 на 2030 год, что было обусловлено текущей невозможностью использования мер государственной поддержки, а именно субсидии из федерального бюджета на компенсации ставок по инвестиционным кредитам (условия выхода проекта на полную производственную мощность к 2025 году) [150]. Нестабильность налоговых условий также могла оказать влияние на данное решение. Ведь, как известно, главные трудности реализации данного проекта состоят в высокой капиталоемкости, связанной с неразвитой инфраструктурой региона присутствия, и повышенными экологическими рисками, обусловленными радиоактивностью сырьевых компонентов. Неслучайно, требуемые капитальные вложения для его осуществления фактически в два раза превосходят показатели по освоению Зашихинского месторождения.

Еще один важный аспект, требующий внимания, состоит в том, что по приведенным выше проектам не утверждены конкретные планы в отношении выпуска продукции высокой добавленной стоимости, а, соответственно, нет выстроенной связи между потребностями, необходимыми к замещению, и проектными возможностями. В Проекте «Стратегии развития отрасли редких и редкоземельных металлов Российской Федерации на период до 2035 года» была определена необходимость стимулирования выпуска готовой продукции высоких переделов, для чего предлагалось обнулить налог на добавленную стоимость (НДС) для операций по производству разделенных металлов из различных сырьевых источников, включая смешанные концентраты, отходы обогащения, хвосты, продукты переработки апатитовых концентратов [134]. Однако данная мера так и не нашла своего практического применения.

Сегодня образуется ситуация, при которой государство предпринимает попытки к активизации усилий по освоению редкоземельной базы без системного подхода к стимулированию дальнейших этапов производства продукции, что важно именно в контексте редкоземельной промышленности. При условии несовершенства реализуемой политики и несоблюдении интересов недропользователей, как ключевых участников,

принимающих на себя основные обязательства, образуется некий «тупик», тормозящий процесс воссоздания отечественной отрасли металлов [186].

Вопросы, связанные с оценкой эффективности реализации промышленной политики, также остаются дискуссионными. Применительно к отраслям МСК выделяют следующие группы показателей: кадровые, ресурсные, технологические, финансово-экономические, организационные, инфраструктурные (инженерное и социальное обеспечение, логистика) [19, 68]. Установление конкретных показателей зависит от формируемых приоритетов развития отраслей промышленности, ключевых возможностей, угроз и ограничений. В качестве примера таких показателей можно привести число созданных высокотехнологичных рабочих мест, степень зависимости от импорта (технологий, продукции), объемы производимой продукции, затраты на технологические инновации [186].

Устанавливаемые индикаторы, как правило, не всегда взаимосвязаны между собой и имеют корреляцию с целевыми приоритетами. Так, например, в качестве одного из показателей развития РЗМ-промышленности России, согласно проекту Стратегии, является количество новых источников сырья (в единицах). При этом, учитывая ранее изученную проблематику, экстенсивное освоение минерально-сырьевой базы без реализации последующих стадий не ведет к достижению стратегических задач национальной экономики, а может только укрепить сформировавшуюся модель поставок продукцию низкого передела за рубеж. В таблице 2.6 систематизированы основные параметры промышленной политики России в сфере освоения и производства РЗМ.

Таблица 2.6 – Систематизация параметров российской промышленной политики в сфере освоения и производства [186]

| Показатель | Текущее состояние |
|-----------------------------------|--|
| Стратегические приоритеты | Замещение импорта зарубежной РЗМ-продукции, обеспечение устойчивости и независимости функционирования стратегически значимых отраслей, включая оборонно-промышленный комплекс |
| Основные акценты | (1) Импортозамещение (2) Инновационное развитие (3) Локализация |
| Нормативно-правовое регулирование | Отдельные аспекты отражены в «Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года», в ГП РФ «Развитие промышленности и повышение её конкурентоспособности» утв. от 15 апреля 2014 года №328, Подпрограмма 15 «Развитие промышленности редких и редкоземельных металлов», «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» |

Продолжение таблицы 2.6

| Показатель | Текущее состояние | |
|---|---|--|
| Тип политики | Вертикальная с элементами горизонтальной | |
| Подходы | Преимущественно общесистемный (принимаемые меры относятся ко всей отрасли, не учитывается специфика отдельных объектов) | |
| Основные меры и инструменты поддержки | <p>Up-stream сегмент</p> <p>-управление размером налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) – в пользу снижения с целью повышения инвестиционной привлекательности и рентабельности проектов, в пользу увеличения – для достижения требуемого уровня бюджетной эффективности</p> | <p>Down-stream сегмент</p> <p>Субсидии из федерального бюджета на компенсации ставок по инвестиционным кредитам (условия – сроки выхода на полную производственную мощность) [117]</p> |
| Слабые стороны реализуемой промышленной политики | <p>-отсутствие утвержденной стратегии развития отрасли, разнонаправленность предлагаемых мер и инструментов развития промышленности (отсутствие единой траектории);</p> <p>-«противоречивость» целей промышленной политики и системы управления недропользованием;</p> <p>-отсутствие взаимосвязки между принимаемыми программами [30];</p> <p>-нарушение принципа баланса интересов государства и недропользователей (компаний);</p> <p>-отсутствие системности в рамках реализуемых подходов;</p> <p>-нестабильность принимаемых решений и утверждаемых мер (изменение ставки налога на добычу полезных ископаемых как в сторону уменьшения, так и в сторону значительного увеличения – возможность оценки реальных возможностей осуществления проектов, перенос сроков);</p> <p>-отсутствие учета параметров устойчивого развития отрасли металлов</p> | |
| Сильные стороны реализуемой промышленной политики | <p>-признание редкоземельной отрасли металлов в качестве стратегически значимой сферы, а РЗМ как критические материалы для отечественной экономики;</p> <p>-разработка системы результирующих показателей развития отрасли с учетом социальных параметров – создание новых высокоэффективных рабочих мест, развитие кадрового потенциала;</p> <p>-разработка Дорожной картой развития отрасли;</p> <p>-проведение семинаров, открытое обсуждение возможностей и перспектив развития отрасли, формирование новых предложений относительно применения различных форм стимулирования и государственной поддержки проектов</p> | |

На основе проведенного анализа следует заключить, что государственная промышленная политика в редкоземельной отрасли отличается несистемностью. Также важно отметить отсутствие селективного подхода - ориентация на всю отрасль в целом, без приоритизации проектов, в условиях отсутствия критериев поддержки и стимулирования производств. Как было определено ранее, национальные источники РЗМ отличаются разнообразием, уникальностью минералогических характеристик и горно-геологических условий, для каждого объекта требуются свои технологии, что влияет на сопутствующие производственные, экологические и экономические характеристики. При однозначности государственных стратегических приоритетов и имеющемся в России потенциале актуализируется вопрос о необходимости пересмотра существующей политики и ее развитии.

Для формирования целостного представления о возможностях воссоздания редкоземельной отрасли в России и выбора направлений, а также самих подходов к реализации промышленной политики, целесообразно обратиться к опыту зарубежных стран, в частности, государств, занимающих лидирующие позиции на глобальном рынке металлов.

2.3 Промышленная политика в редкоземельной отрасли: опыт зарубежных стран

На сегодняшний день ресурсная обеспеченность является важнейшим экономическим и политическим фактором общественного производства [245]. Доступ к ресурсному потенциалу является предметом конкурентной борьбы на уровне стран мира, и, если ранее основная борьба разворачивалась за энергетические ресурсы, то сегодня одним из ключевых предметов борьбы являются именно металлы, и, в частности, редкие земли [160, 203]. В зарубежной литературе редкоземельные металлы даже именуют «новой нефтью» [217, 230].

Как было определено в пункте 1.1, тенденции 2020 года, связанные с попытками КНР «вмешаться» в экономику государств посредством управления поставками редкоземельных металлов подчеркивают не только геополитический характер отрасли, но и формируют предпосылки и даже возможности выхода новых игроков на глобальный рынок РЗМ для нивелирования «китайского влияния», особенно в условиях тенденций глобального энергетического перехода, климатической повестки. В «выигрышном» положении оказываются страны, обладающие прямым доступом к сырьевым источникам РЗМ – Мьянма, США, Австралия, Индия, Россия [294, 296]. Прочим же государствам приходится разрабатывать стратегии того, как обеспечивать себя необходимыми ресурсными компонентами.

Особенностью зарубежных подходов к решению проблем производства/поставки РЗМ является высокое долевое участие государства в финансировании соответствующих программ, стратегий и проектов. По оценкам, приведенным в научной публикации Кузнецова И.Б. и Умарова З.З., долевое участие государства в Канаде достигает 38-40%, в США – 50-70%, в Японии – 75-80% [247]. В Южной Корее редкоземельная отрасль и вовсе национализирована.

В мировой практике можно выделить две траектории развития редкоземельной отрасли, основой которых выступает факт наличия или отсутствия доступа к сырьевым компонентам. *Первая траектория*, характерная для Европейских государств (Франции, Германии, Бельгии), Японии, Южной Кореи ориентирована на создание устойчивой цепочки импорта продукции из стран-поставщиков посредством заключения долгосрочных контрактов и обеспечения достаточного объема запасов, необходимого для функционирования высокотехнологичных отраслей промышленности внутри стран. Очевидно, что следование данной модели обусловлено отсутствием или недостаточностью необходимых ресурсов. Главными стратегическими альтернативами в данном случае являются следующие направления [211]: заключение долгосрочных контрактов с фиксированием цен и условий, формирование стратегических запасов; переработка отходов, поиск альтернативных источников извлечения РЗМ; участие в зарубежных проектах по разработке месторождений РЗМ; внедрение технологий переработки конечных продуктов, вторичных отходов; снижение риска поставок или создание альтернативных материалов.

В таблице 2.7 систематизированы основные сведения о реализуемой промышленной политике в отрасли РЗМ в странах, следующих первой траектории.

Таблица 2.7 – Меры развития редкоземельной отрасли: опыт зарубежных стран (первая траектория) [160, 211]

| Страны | Роль РЗМ для экономики | Роль государства | Сегмент | |
|-----------|---|---|-----------|-------------|
| | | | Up-stream | Down-stream |
| Страны ЕС | Отнесены к «критическим» видам минерального сырья | -регулирование поставок редкоземельных металлов, долгосрочное планирование и прогнозирование; -заключение долгосрочных контрактов с поставщиками ресурсов; -финансовая поддержка производств, нацеленных на переработку конечной продукции с целью извлечения РЗЭ; - поддержка исследований, направленных на поиск альтернативных материалов | - | + |

Продолжение таблицы 2.7

| Страны | Роль РЗМ для экономики | Роль государства | Up-stream | Down-stream |
|-------------|--|---|-----------|-------------|
| Япония | Страна выступает одним из лидеров по уровню развития технологических отраслей промышленности, что предопределяет высокую потребность в РЗМ | - финансирование исследований, направленных на поиск альтернативных материалов; - государственная поддержка исследований, нацеленных на разработку инновационных технологий вторичной переработки минерального сырья и отходов производств; - стимулирование инвестиционной активности в рамках финансирования зарубежных проектов по добыче редкоземельных компонентов; - создание резервов РЗМ с целью обеспечения будущих потребностей в металлах | - | + |
| Южная Корея | РЗМ признаны критически значимыми видами минерального сырья | - национализация редкоземельной отрасли; - заключение соглашений о сотрудничестве со странами-производителями металлов – Казахстан, Монголия; - разработка системы гарантий на поставки РЗМ для нивелирования соответствующих рисков | + | + |

Создание собственных производств в странах, не имеющих прямого доступа к запасам РЗМ, как правило, ограничивается сегментом down-stream – технологии вторичной переработки готовой продукции, извлечение ценных компонентов из смешанных концентратов, поставляемых другими странами. Развивающимся направлением является рециклинг продукции, содержащей РЗМ. Так, сегодня имеются технологии утилизации магнитов, аккумуляторов, компьютеров, отходов электроники с целью извлечения отдельных видов ценных компонентов. Утилизируемые изделия являются источниками получения необходимых элементов, хоть и в сопоставимо малых объемах [97, 160, 188].

Вторая траектория развития, последователями которой являются Китай, а также США, Австралия и Мьянма¹, предполагает создание и развитие собственных производств по выпуску РЗМ-продукции внутри страны, как с целью обеспечения национальных

¹ Опыт развития РЗМ отрасли в Мьянме не рассматривается, ввиду высокой степени нестабильности политической ситуации в стране, не позволяющей сделать выводы о приоритетах и механизмах развития отрасли металлов

потребностей, так и для наращивания экспортного потенциала [209, 219]. Для России, имеющей значительный ресурсный потенциал (пункт 1.3 Главы 1), наиболее интересным к рассмотрению представляется опыт реализации государственной промышленной политики главного монополиста рынка металлов – Китая.

Развитие редкоземельной отрасли в Китае было изначально проектом, финансируемым и поддерживаемым государством [302]. В 1990 году данные металлы в стране были объявлены стратегически значимыми и «особо охраняемыми» [292]. Основным целевым приоритетом разрабатываемой политики стало ускоренное превращение неэкономических ресурсов в экономические применимые [292]. Для этого были активизированы геологоразведочные и добычные работы, главной технико-экономической установкой которых стало обеспечение комплексного использования запасов недр. В стране на законодательном уровне были закреплены положения о комплексных изысканиях, комплексной оценке и освоении рудных месторождений.

Одновременно с этим, была сформирована эффективная система «поощрения» недропользователей при освоении полезных ископаемых низкого качества, труднообогатимых руд, вторичного сырья для повышения их инвестиционной привлекательности. Данная мера существенно расширила перечень потенциальных источников извлечения редкоземельных компонентов [160, 263, 292]. Также были предприняты стимулирующие меры по «захвату» сегмента down-stream, что позволило Китаю выстроить целостную технологическую цепочку производства редкоземельной продукции и снизить до минимума риски, относящиеся к обеспечению национальной экономики и промышленности необходимыми компонентами [263].

Любопытно, что на начальном этапе своего развития китайская РЗМ-промышленность состояла из множества локальных производителей, деятельность которых не поддавалась контролю [280]. Это привело к интенсификации нелегальной добычи и, как следствие, к существенным потерям бюджета государства. Ввиду чего государство переориентировалось на новую бизнес-модель – создание вертикально-интегрированных промышленных комплексов («от шахты до магнита»). Главной стимулирующей мерой их выстраивания стало ограничение экспорта отдельных видов продукции. Это позволило, с одной стороны, сузить возможности компаний ориентироваться только на продажу продукции после первых этапов обработки, а с другой, обеспечить ресурсный базис для реализации последующих технологических стадий. Удержание производственно-технологической цепочки позволило отойти от модели, основанной на экспорте продукции низких переделов и перенаправить усилия на поддержку и стимулирование национального рынка металлов.

Проводимая в настоящее время политика Китая ориентирована на удержание всей цепочки производства наукоемкой продукции на основе РЗМ внутри страны [263, 280]. С целью регулирования как национального, так и глобального рынка РЗМ в 2009-2012 гг. в Китае были созданы хранилища легких (в Баотоу) и тяжелых металлов (Южный Китай). В период 2012-2013 гг. в Государственный резерв было направлено более 20 тыс. т. РЗМ в пересчете на оксиды. В данном случае можно провести параллель с российской политикой. Если в России существующие механизмы нацелены на формирование стратегических запасов РЗМ в недрах, то в Китае – на создание стратегических запасов готовых металлов (добытых, извлеченных). Такая тактика во многом предопределила успех Китая при выходе на глобальный рынок [61]. В таблице 2.8 приведен краткий сопоставительный анализ ключевых аспектов промышленной политики Китая и России.

Таблица 2.8 – Сопоставительный анализ аспектов промышленной политики Китая и России [61, 160]

| Характеристика | Россия | Китай |
|--|--|--|
| Территориальное размещение добывающих и перерабатывающих мощностей | Перерабатывающие мощности удалены от ключевых объектов добычи | Добывающие и перерабатывающие мощности расположены на одних производственных площадках |
| Принцип формирования технологических цепочек | Горизонтальные цепочки | Вертикально-интегрированные цепочки |
| Влияние на мировые цены на металлы | Отсутствует | Существенное влияние |
| Особенности минерально-сырьевой политики | Существующая система недропользования нацелена на консервацию запасов в недрах | Нацеленность на формирование резервов готовой продукции |
| Направленность мер поддержки | Принятые меры ориентированы на развитие месторождений редкоземельных металлов | Механизмы направлены на поддержку различных сегментов – от добычи ресурсов до получения продукции высоких переделов (в большей степени на down-stream сегмент) |
| Ориентация на внутренний спрос | Преобладающая, с планируемой перспективой выхода на мировой рынок | Преобладающая |

Интересным фактом представляется то, что Китай, несмотря на ужесточение политики в отношении экспорта редкоземельной продукции, не исключает возможности допуска иностранных компаний к частичному финансированию инвестиционных проектов в сфере добычи и переработки редкоземельных металлов. Многие зарубежные

компании, работающие в сферах высоких технологий (Япония, Корея), были вынуждены передислоцировать производственные мощности на территорию Китая на особых условиях с целью получения доступа к требуемым сырьевым компонентам. Для экономики страны это стало возможностью притока инвестиций и расширения степени влияния на деятельность иностранных производителей.

При этом, наряду с положительными аспектами проводимой политики, имеются и отрицательные последствия ее реализации. Бурное развитие отрасли стало причиной серьезных экологических угроз. В книге Pitron G. (2020) именно на примере Китая рассмотрена вся серьезность и необратимость экологических последствий экстенсивного освоения минерально-сырьевой базы редкоземельных металлов и развития металлургических производств [123], затрагивающих как загрязнение воды, воздуха, почвы, так и негативно влияющих на здоровье населения в регионах присутствия. Автором обоснована неоправданно высокая «цена» вероятных экономических и геополитических рисков и подвергнут сомнению тезис о положительном вкладе данных компонентов в поддержание «зеленой» составляющей экономики [266].

Реализация конкретных шагов по экологическому регулированию отрасли началась только в 2010 году и была связана с разработкой специального закона «Environmental protection law». Затем в 2012 году была сформирована система стандартов, определяющая допустимые объемы загрязняющих выбросов в атмосферу и водные ресурсы. В 2015 году были утверждены экологические требования к разделительным мощностям [280]. В их состав вошли ограничения по используемым технологиям и оборудованию, а также самим производственным процессам. Одной из важнейших мер со стороны государства стала поддержка только тех производств, функционирование которых в полной мере соответствует установленным стандартам. В противном случае, накладываются ограничения на экспорт готовой продукции, а также на возможность получения дополнительного финансирования, что свидетельствует о дифференциации проектов и самих мер государственной поддержки.

В таблице 2.9 приведены ключевые показатели развития отрасли РЗМ в Китае в рамках выполнения плана «Development Plan of Rare Earth Industry (2016–2020)». Согласно представленным индикаторам, политика Китая нацелена на прирост добавленной стоимости продукции и на повышение степени разделения редкоземельных элементов. При этом особое внимание уделяется также экологическим параметрам и сфере потребления. По плану, к 2020 году экспорт сырьевых источников РЗМ из Китая должен был сократиться до 30%, что соответствует реализуемой государством модели удержания производственной цепочки внутри страны [249, 256, 280].

Таблица 2.9 – Ключевые показатели развития отрасли согласно «Development Plan of Rare Earth Industry (2016–2020)» в Китае [256, 280]

| Показатель | Единица измерения | Планы | |
|---|-------------------|-------|-----------|
| | | 2015 | 2020 |
| Экономика | | | |
| Ежегодный прирост добавленной стоимости | % | 12,5 | 16,5 |
| Соотношение затрат на НИОКР с выручкой организаций | % | 3 | 5 |
| Производство | | | |
| Производственные мощности по разделению металлов | 1000 т. | 300 | 200 |
| Объемы производства разделенных металлов | 1000 т. | 100 | Более 140 |
| Показатель извлечения РЗМ легкой группы | % | 75 | 80 |
| Степень разделения РЗЭ на этапе плавки | % | 90 | 92 |
| Экология | | | |
| Снижение объемов эмиссий основных видов загрязняющих веществ | % | - | - |
| Компаний, деятельность которых соответствует стандартам энергоэффективности | % | 40 | 90 |
| Потребление | | | |
| Доля рынка передовых материалов и устройств на основе возобновляемых источников энергии | % | 25 | 50 |
| Экспорт сырьевых ресурсов | % | 57 | 30 |

Политику США в редкоземельной отрасли можно назвать двойственной. С одной стороны, государство нацелено на форсированное развитие национальной промышленности, с другой же, на формирование альтернативных поставок РЗМ из третьих стран (государств за исключением Китая) для нивелирования вероятных рисков организации собственных производств. В стране главный акцент сделан на совершенствовании технологической составляющей – финансирование научно-исследовательской деятельности, развитие научно-технических программ, усиление взаимосвязи между университетами и компаниями, поиск возможностей замещения редкоземельных компонентов альтернативными материалами [294]. Разрабатываемые технологии охватывают не только сектор добычи, но и сектор вторичной переработки, который также стимулируется за счет применения различных форм государственного финансирования.

В 2022 году в США на государственном уровне принят закон об ограничении импортных поставок и объемов потребления РЗМ-продукции, поступающей из Китая, отраслями, относящимися к сфере национальной безопасности [218, 278]. Данная мера призвана активизировать усилия по созданию собственных производственных мощностей

внутри страны и усилить степень взаимодействия между производителями и потенциальными потребителями РЗМ-продукции, которые будут вынуждены искать национальных поставщиков [218].

Интересен и пример Австралии, опыт которой в сфере РЗМ отличается от ранее рассмотренных примеров. Основные усилия государства направлены на поддержание геологоразведочного и добывающего секторов за счет государственного финансирования геологоразведки, предоставления субсидий и специальных кредитов. Одновременно с этим, государство предпринимает меры по стимулированию организации производств по выпуску продукции более высокой добавленной стоимости за счет привлечения зарубежных компаний и инвесторов к осуществлению РЗМ-проектов [209].

Одним из механизмов, используемых Австралией, является заключение take-off контрактов – долгосрочных соглашений между производителями и потребителями на поставки готовой продукции (в будущем) при условии, что потребитель выступает в качестве инвестора [209]. В таблице 2.10 обобщены сведения о реализуемых государствами мерах регулирования и поддержки развития отрасли редкоземельных металлов.

Таблица 2.10 – Основы промышленной политики в отношении РЗМ отрасли в странах, следующих второй траектории развития [61, 160, 293]

| Основные меры и направления | |
|---|---|
| Стимулирование | Регулирование |
| <i>Китай.</i> Стабильное обеспечение национальных потребностей в необходимых видах ресурсов | |
| <ul style="list-style-type: none"> -предоставление прямых субсидий; -дифференциация ставки налога на добычу полезных ископаемых; -индивидуальные субсидии и особые условия бюджетной политики для крупных инвестиционных проектов (в том числе, с участием иностранных инвестиций); -система денежных вознаграждений для компаний, «удлиняющих» производственную цепочку в сегменте down-stream; -создание специальных фондов для поддержки РЗМ-проектов; -возможности использования льготных условий в рамках особых экономических зон | <ul style="list-style-type: none"> -бюджетное регулирование (налоги – сырьевые, экспортные); - система лицензирования; - система экспортных квот, размер которых устанавливается государством; -ограничения на привлечение иностранных инвестиций в отрасль (установление особых условий); -реализация мер по предотвращению нелегальной добычи; -реализация государственных планов и стратегий |

Продолжение таблицы 2.10

| Основные меры и направления | |
|---|--|
| <i>Австралия.</i> Эффективное развитие РЗМ-сектора внутри страны, привлекая инвестиции, создавая инфраструктуру и поддерживая инновации | |
| <ul style="list-style-type: none"> -финансирование проектов, нацеленных на обеспечение экономики критически значимыми видами сырья; -финансирование исследований, направленных на энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии добычи и переработки минерального сырья; -содействие в развитии инфраструктуры и привлечении дополнительных инвестиций в отрасль; -реализация государственных инициатив по проведению геологоразведочных работ; -поиск новых возможностей удлинения цепочки добавленной стоимости (в том числе за счет международной интеграции); -нормативно-правовое обеспечение и поддержка механизмов взаимодействия между потребителями и производителями – take-off контракты | <ul style="list-style-type: none"> -утвержденные программы и стратегии, нацеленные на развитие отрасли критически значимых для экономики страны металлов; - налоговое регулирование; -управление иностранными инвестициями; -лицензионная система |
| <i>США.</i> Обеспечение экономической безопасности государства | |
| <ul style="list-style-type: none"> -финансирование проведения геологоразведочных работ; -финансирование НИОКР, поиск новых возможностей использования альтернативных материалов (заменителей РЗМ); -стимулирование сектора вторичной переработки; -предоставление субсидий и кредитов на реализацию РЗМ-проектов; -стимулирование повышения эффективности использования критических материалов | <ul style="list-style-type: none"> -налоговая политика; -ограничение импорта (оборонно-промышленный комплекс), формирование государственных планов по импортозамещению; -утверждение и реализация долгосрочных стратегий развития отрасли стратегически значимых металлов |

Опыт зарубежных стран свидетельствует о значимой роли государства, выступающего главным инициатором в вопросах, относящихся к отрасли редкоземельных металлов. Это во многом объясняется стратегическим характером отрасли в контексте обеспечения экономической и военной безопасности стран, особенно в условиях повышенных геополитических и макроэкономических рисков. Основным драйвером выступает непрерывно растущий спрос на продукцию, который является главным стимулом для формирования рыночных отношений между странами [160].

Важно отметить, что используемые государствами меры ориентированы на стимулирование добычи, на финансирование научно-исследовательских работ, на

создание условий «удлинения» производственной цепочки создания конечной продукции. Фокус направлен как в пользу регулирования отрасли, так и в сторону ее стимулирования и поддержки.

Также в качестве ключевых особенностей промышленной политики зарубежных стран, следующих второй траектории (наиболее целесообразной к рассмотрению для России), в отношении РЗМ отрасли следует подчеркнуть следующее [160]:

- повышенное внимание к проблематике развития научно-технического потенциала, созданию и апробированию новых технологий, поиску альтернативных материалов;
- ориентация на удержание полной производственно-технологической цепочки внутри страны;
- одновременное воздействие как на сектор добычи, так и на сектор переработки и создания продукции высокой добавленной стоимости;
- широкое вовлечение форм и инструментов государственной поддержки, высокая степень государственного участия;
- учет ключевых принципов и направлений концепции устойчивого развития.

2.4 Разработка концептуальных подходов к развитию промышленной политики

Необходимость развития промышленной политики в редкоземельной отрасли обуславливается следующими факторами: отсутствием единой траектории развития отрасли, закреплённой в нормативно-правовых документах, отсутствием положительной динамики в отношении достигаемых результатов (объёмы производства и потребления, уровень импортозависимости), наличием серьёзных геополитических угроз в контексте рисков потери устойчивости функционирования предприятий, зависящих от зарубежных поставок РЗМ и их соединений, наличием разноуровневых и разнонаправленных проблем и задач, необходимых к решению. Несмотря на наличие ряда нормативно-правовых документов и предпринимаемые государством меры, реализуемая в стране промышленная политика требует развития. Согласно общепринятому определению развитие – это процесс изменения, перехода из одного состояния в другое, более совершенное [108].

На основе ключевых выводов, сделанных в ходе критического анализа реализуемой промышленной политики в отрасли редкоземельных металлов, исследования опыта зарубежных стран, выявления ключевых проблем и перспектив развития РЗМ-промышленности в стране, предлагается разработка базовой концепции промышленной политики. В научной литературе под концепцией понимается система взглядов, ориентированная на решение конкретных задач, в основе которой лежат принципы, позволяющие формировать целостные модели функционирования объектов и систем [108,

186]. Именно концепция определяет план последующих конкретных действий, закладываемых в стратегиях. Она содержит в себе конструктивные ориентиры и предлагает общее видение развития выбранного объекта.

Как было определено ранее (пункт 2.1), разработка концепции является одним из важных этапов на пути формирования системной и эффективной промышленной политики. На рисунке 2.8 отражены основные элементы, образующие базис концепции промышленной политики, систематизированные на основе анализа нормативно-правовых документов, в частности «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года», «Концепции промышленной политики Ростовской области» и других.



Рисунок 2.8 – Основные элементы концепции промышленной политики [105, 142]

Разрабатываемая концепция должна отвечать ключевым направлениям и принципам осуществляемой государственной промышленной политики. Учитывая отраслевую специфику, следует выделить следующие ключевые принципы [19, 60, 88, 67-69, 186]:

1. принцип стратегической направленности, суть которого заключается в необходимости осуществления функций стратегического планирования и прогнозирования, проведения регулярного мониторинга развития отрасли (в соответствии с ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации») [220];

2. принцип скоординированности и согласованности, который состоит в необходимости формирования и поддержания механизмов согласования направлений реализуемой государственной политики в отношении минерально-сырьевых приоритетов и осуществляемых программных мероприятий, что требует согласованности на уровне Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства энергетики РФ, Министерства природных ресурсов и экологии РФ (проводимая политика в сфере недропользования не должна противоречить приоритетам промышленной политики, и, наоборот);

3. принцип системности исходит из комплексного характера проблем, сформировавшихся на уровне национальной отрасли, и выражается в необходимости рассмотрения объектов и элементов системы с позиции целостности ее формирования и функционирования. Реализация данного принципа обеспечивает возможности достижения синергетического эффекта от осуществляемого взаимодействия между различными субъектами и объектами управления;

4. принцип сбалансированности определяется необходимостью сведения к минимуму рисков возникновения «узких» мест на каждом из этапов;

5. принцип инновационности предполагает нацеленность на разработку и внедрение прогрессивных технологий на каждом из этапов: от добычи до переработки и создания продукции высокой добавленной стоимости;

6. принцип последовательности опирается на необходимость планомерного достижения установленных целевых приоритетов, имеющих собственную градацию;

7. принцип учета интересов стейкхолдеров определяется важностью соблюдения интересов заинтересованных сторон и необходимостью достижения консенсуса в принятии решений;

8. принцип адресности (конкретности) предопределяет необходимость осуществления адресного стимулирования предметно-технологических направлений научных и научно-практических исследований с целью обеспечения концентрации требуемых ресурсов в наиболее приоритетных областях деятельности;

9. принцип обеспечения устойчивого развития исходит из значимости следования концепции устойчивого развития в условиях повышенных социальных и экологических рисков функционирования горнопромышленных производств.

Главная цель промышленной политики в национальной редкоземельной отрасли, заявленная Министерством промышленности и торговли [125], состоит в создании в России конкурентоспособных редкоземельных производств полного технологического цикла, начиная от добычи сырья и до производства готовой продукции высокой добавленной стоимости для:

(А) удовлетворения потребностей отечественного оборонно-промышленного комплекса, гражданских отраслей промышленности (*целевой приоритет первого уровня*);

(Б) последующего выхода на зарубежные рынки с наращиванием экспортного потенциала и закреплением позиции на мировом рынке металлов (*целевой приоритет второго уровня*).

Для достижения приведенной главной цели и соответствующих приоритетов, а также выстраивания сбалансированной траектории реализуемой политики, учитывая

выявленные в рамках исследования общесистемные проблемы и ограничения, необходимые к преодолению, требуется решить целый перечень задач, состоящих в расширении возможностей вовлечения сырьевых источников в переработку с целью извлечения ценных компонентов, стимулировании создания продукции высокой добавленной стоимости, поддержке отечественных производителей металлов, активизации процессов импортозамещения. Условно обозначенные задачи можно объединить в три основные группы: (1) управление недропользованием, (2) поддержка создания производств, (3) стимулирование национального рынка потребления [186].

Решение задач в сфере управления недропользованием должно быть направлено на совершенствование лицензионной политики, пересмотр ключевых положений формирования резервного фонда, активизацию усилий по проведению геологоразведочных работ. От эффективности их решения во многом зависят базовые условия и возможности воссоздания отечественной отрасли редкоземельных металлов [65]. Еще одна область, определяющая условия – состояние и механизмы отечественного рынка. В данном случае необходимо преодолеть инертность российских потребителей в рамках замещения зарубежной продукции (цена которой может быть более конкурентоспособной), с одной стороны, и активизировать развитие высокотехнологичных отраслей, формирующих спрос на редкоземельные металлы и их соединения, с другой.

Что касается непосредственно сферы производства, то, учитывая, с одной стороны, преобладающую роль государства в инициации процессов, связанных с активизацией усилий по развитию РЗМ-отрасли в стране, а, с другой, сложность и потенциально низкую инвестиционную привлекательность таких проектов, важно проработать тематику возможности применения мер и инструментов государственной поддержки и стимулирования (соответствует опыту стран-лидеров на рынке металлов). В исследовании Швеца С.М. (2015) были выделены базовые направления реализации механизмов привлечения инвестиций в отрасли, включающие в себя максимизацию отдачи от вкладываемых инвестиций, снижение издержек и минимизацию возможных рисков – рисунок 2.9 [192].

| <i>Максимальная отдача от инвестиций</i> | <i>Снижение издержек</i> | <i>Минимизация рисков</i> |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Налоговые каникулы • Налоговые льготы • Отмена/снижение отдельных видов налогов | <ul style="list-style-type: none"> • Снижение транзакционных издержек • Частичная или полная компенсация затрат • Частичное возмещение инвестиций | <ul style="list-style-type: none"> • Государственные бюджетные гарантии • Страхование рисков • Обеспечение доступа к региональным заказам |

Рисунок 2.9 – Побудительные механизмы привлечения инвестиций в отрасль [192]

Механизм реализации промышленной политики, под которым понимается комплекс правовых, экономических, организационных и иных мер [164-167], должен обеспечить системность в решении поставленных задач. При этом важно учесть специфику редкоземельной отрасли как объекта промышленной политики. Для этого необходимо взаимоувязать принципы политики в сфере управления недропользованием с промышленной политикой, а также коррелировать все это с состоянием национального (и в перспективе глобального) рынка металлов. Данный факт еще раз подчеркивает комплексный характер исследуемой проблематики.

Для взаимоувязки необходимых к решению задач с конкретными мерами целесообразно воспользоваться инструментом построения дорожной карты (в зарубежной литературе – «Roadmap»). Как было обозначено в пункте 2.1 дорожная карта – это план мероприятий по достижению к некоторому, заранее определенному целевому состоянию. Ввиду растущей значимости научно-технического прогресса, данный инструмент зачастую используют для взаимоувязки возникающих тенденций с требуемыми технологическими решениями (направления научно-исследовательских работ). При этом в зарубежной практике его активно используют и для разработки средне- и долгосрочных национальных прогнозов, а также для структурирования отраслевой политики [208, 225]. В частности, в работе ученого Li (2020) была разработана дорожная карта формирования и реализации промышленной политики Китая для развития новой отрасли – производства электромобилей [250].

Проведенный анализ научной литературы показал, что на сегодняшний день не существует единого подхода к методологии построения дорожных карт. Как правило, структура ее включает несколько уровней, в соответствии с устанавливаемыми целями реализации самой политики [206, 215]. В целом, задачи построения дорожной карты применительно к промышленной политике состоят в следующем:

- взаимоувязка целевых приоритетов с конкретными «шагами» и мерами, а также направлениями осуществления промышленной политики,
- наглядное отражение ключевых этапов, возможность установления временных рамок и ориентиров,
- установление последовательности решаемых задач, возможность их градации, исходя из утверждаемых приоритетов,
- возможность оценки полученных результатов и степени достижения целевых приоритетов,
- обеспечение контроля и регулирования хода реализации промышленной политики.

Важнейшим аспектом, необходимым к отражению при развитии государственной промышленной политики в редкоземельной отрасли, представляется устойчивое развитие. В данном ключе необходимо ориентироваться на преодоление выявленной противоречивости отрасли редкоземельных металлов, с одной стороны, позволяющей достигать цели в рамках «зеленой» экономики, сферы высоких технологий, а, с другой, связанной с существенными экологическими и социальными рисками [33]. Экстенсивный характер освоения ресурсной базы и повсеместное создание перерабатывающих производств, ориентированное на наращивание мощностей и объемов выпуска, на сегодняшний день не представляется целесообразным и может стать причиной возникновения экологических угроз. Указанная ситуация фактически характеризует опыт Китая, недостатки проводимой политики которого необходимо нивелировать при развитии национальной промышленной политики [33].

В зарубежных источниках тематика устойчивого развития РЗМ-отрасли получила достаточно широкое распространение. Так, в работе McLellan et al. отражена взаимосвязь между этапами производства РЗМ-продукции (технологические и экономические факторы) и социальными, а также экологическими параметрами [258]. В исследовании Liang et al. разработана целая система индексов оценки устойчивости китайского сектора РЗМ по шести ключевым аспектам [251]. Наиболее интересным аспектом представляется «защита внутренней промышленности», оцениваемая с помощью показателей величины и стоимости экспорта.

В исследовании Kamenopoulos S. et al. (2017) в качестве базовых параметров устойчивого развития отрасли редкоземельных металлов выделено пять составляющих – экономика, экология, технологии, общество и геополитика [240]. Значимость геополитических параметров обосновывается, с одной стороны, несомненной ролью этих элементов для мировой экономики, а, с другой, расстановкой рыночных сил – доминирование монополиста на рынке, действующего в собственных интересах и, так или иначе, ущемляющего интересы других мировых стейкхолдеров.

Обращаясь к российской литературе, следует отметить, что проблематика устойчивого развития применительно к редкоземельной отрасли в целом и проектам, в частности, не получила должного отражения ни в научных трудах, ни в государственных стратегиях и программах. В работе Самсонова А.Е. (2012) устойчивое развитие национальной РЗМ-промышленности определено в качестве приоритетного направления. При этом содержательные аспекты данного понятия не раскрыты [277]. В исследовании Максимовой А.М. устойчивое развитие редкоземельной отрасли рассматривается через призму возможностей использования потенциала техногенных источников сырья. Автор

указывает на то, что, осваивая такие объекты, можно решить сразу две проблемные задачи, связанные с экономической и экологической составляющими [73].

Положительной предпосылкой к устойчивому развитию отрасли можно считать утверждение Информационно-технических справочников наилучших доступных технологий (НДТ), охватывающих ключевые аспекты РЗМ-производств и содержащие конкретные показатели энерго- и ресурсоэффективности, необходимые к учету [50]:

-ИТС 23-2017 «Добыча и обогащение руд цветных металлов» (для процессов добычи и обогащения).

-ИТС 24-2020 «Производство редких и редкоземельных металлов» (для процессов, связанных с производством).

Говоря об устойчивом развитии, безусловно, важны все три составляющих УР – экономика, экология и общество. Но в рамках рассмотрения отрасли РЗМ предлагается выделить еще одну важнейшую составляющую - научно-технологическую. Abraham D. в своем исследовании привел любопытный тезис - «Making sure that the refining technology is right for the mine is more critical in the rare earth space than it is in other mining sectors» [226]. Для производства даже совсем небольшого объема редкоземельных металлов требуется переработка огромного количества исходного материала (руды). Поэтому и технологические риски здесь гораздо выше, чем при освоении железных или медных руд.

Чем выше технологический передел, тем более востребована продукция на рынке и выше ее добавленная стоимость. Как было установлено ранее (Глава 1, пункт 1.2), спрос в основном приходится на продукцию down-stream сегмента. Чтобы ее произвести нужны технологии, а, чтобы произвести и реализовать по конкурентоспособной цене (в условиях наличия крупного монополиста на мировом рынке металлов) – нужны не просто технологии, а настоящие инновации. Экологическая составляющая в данном случае также во многом определяется именно уровнем технологий – насколько они ресурсоэффективны, имеются ли возможности снижения объема эмиссий, каковы объемы образования отходов и могут ли они быть вовлечены в повторную переработку. Из этого плавно вытекает и значимость научно-технологической составляющей для общества (социальной составляющей).

На рисунке 2.10 представлено авторское видение устойчивого развития редкоземельной отрасли, основанное на четырех ключевых составляющих, которые определяют как направления деятельности, так и области оценки конечных результатов реализуемой государственной промышленной политики.



Рисунок 2.10 – Общее видение устойчивого развития редкоземельной отрасли, основанное на четырех ключевых составляющих

Общее видение, наравне с целевыми приоритетами национальной отрасли металлов, должно стать ориентиром для реализуемой государственной промышленной политики, определяя направления и фокус осуществления конкретных «шагов» и действий. Баланс четырех составляющих обеспечивает гармонизацию интересов ключевых стейкхолдеров – государства, компаний (бизнеса), общества как одного из заинтересованных лиц.

Обобщив основные элементы в единую систему, была разработана концепция государственной промышленной политики в отрасли редкоземельных металлов, включившая в себя сведения об общесистемных проблемах и ограничениях ее развития, о главных стратегических приоритетах, принципах и задачах, а также направлениях осуществления для достижения планируемых результатов.

На рисунке 2.11 приведена разработанная автором концепция государственной промышленной политики в российской отрасли редкоземельных металлов

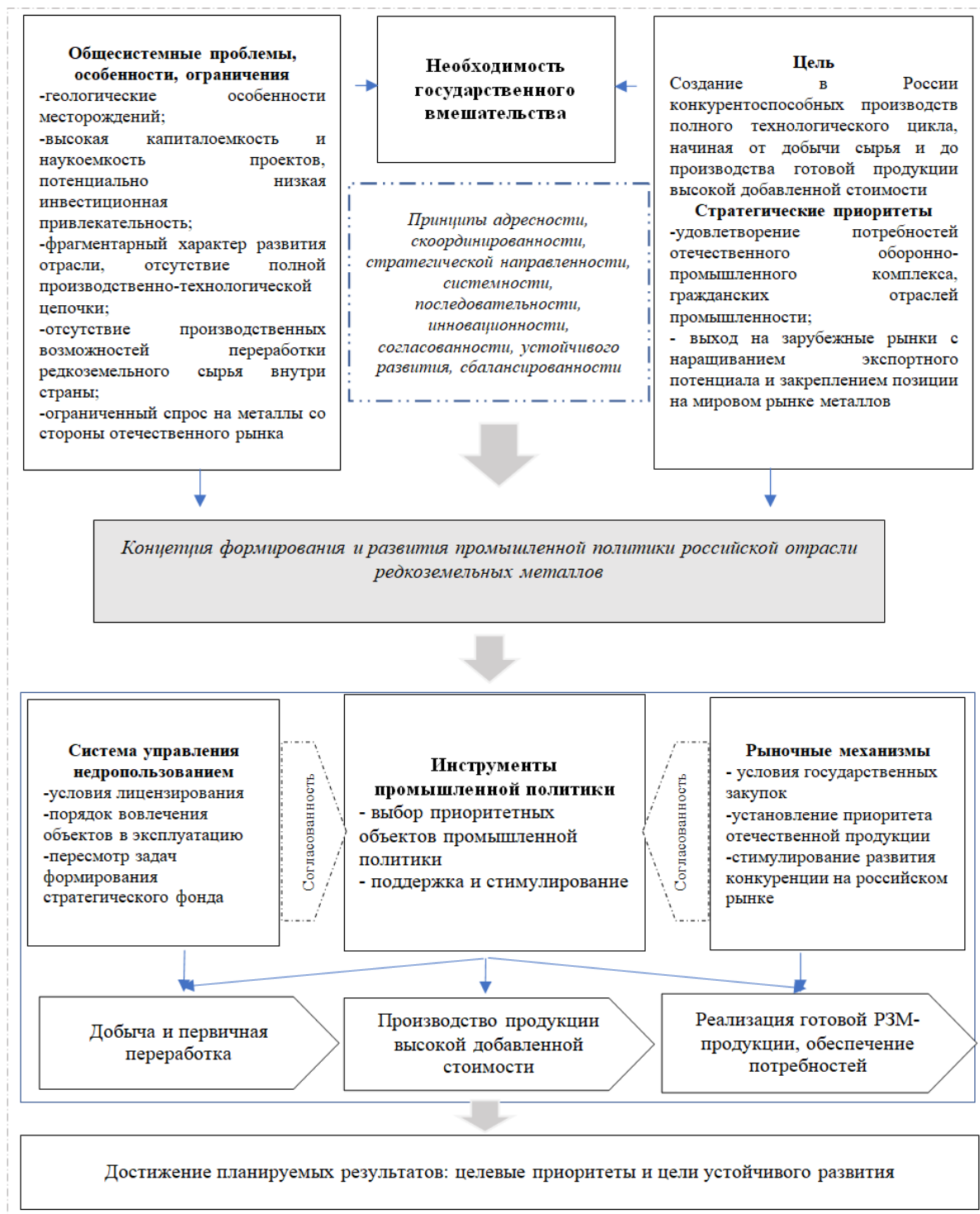


Рисунок 2.11 – Концепция государственной промышленной политики в редкоземельной отрасли [186]

Таким образом, на основе проведенного исследования были разработаны концептуальные подходы к развитию государственной промышленной политики в редкоземельной отрасли в России, сформированы основополагающие принципы, направления, целевые приоритеты и видение ИП. Конкретизация полученных результатов, разработка научно обоснованных рекомендаций и методических подходов к

реализации государственной промышленной политики на основе обозначенной концепции будут отражены в следующем разделе настоящего исследования.

2.5 Выводы по Главе 2

1. Государственная промышленная политика (ПП) рассматривается не только как механизм стимулирования инновационной деятельности промышленных предприятий, но и как инструмент, позволяющий реализовывать стратегические цели страны в контексте развития национальной промышленности в целом и отдельных отраслей, в частности.

2. Минерально-сырьевой комплекс является сложным объектом промышленной политики. На основе проведенного анализа выявлен ряд особенностей редкоземельной отрасли как объекта промышленной политики, состоящих в высокой степени дифференциации минерально-сырьевых активов, повышенном уровне научно- и капиталоемкости создания производств по добыче и переработке редкоземельных металлов, многостадийности производственных процессов и сопутствующих технических, технологических и производственных рисках, увеличении добавленной стоимости готовой продукции и расширении возможностей ее практического использования по мере увеличения глубины переделов, заведомо низкой конкурентоспособности готовой продукции отечественного производства при ограниченной емкости национального рынка и в условиях налаженной системы зарубежных поставок (в том числе по ценовому фактору), высоком уровне сопутствующих экологических угроз.

3. Недостатками реализуемой государственной промышленной политики в отрасли редкоземельных металлов являются изменение условий ведения бизнеса (нестабильность предлагаемых условий), несистемность реализуемых мер, противоречивость системы управления в сфере недропользования, отсутствие утвержденных мер по стимулированию создания РЗМ-производств высоких переделов, применение нецелевого подхода к поддержке РЗМ-проектов (общий характер используемых мер, не учитывающий специфику проектов), нарушение баланса интересов государства и бизнеса (недропользователей, компаний).

4. Опыт зарубежных стран в области государственной промышленной политики позволил выделить две ключевых траектории, базисом которых является наличие или отсутствие доступа к соответствующей ресурсной базе. В качестве ключевых особенностей ПП зарубежных стран были выделены такие факторы как повышенное внимание к проблематике развития научно-технического потенциала, созданию и апробированию новых технологий, поиску альтернативных материалов, ориентация на

удержание полной производственно-технологической цепочки внутри страны, одновременное воздействие как на сектор добычи, так и на сектор переработки и создания продукции высокой добавленной стоимости, широкое вовлечение форм и инструментов государственной поддержки, высокая степень государственного участия, учет ключевых принципов и направлений концепции устойчивого развития.

5. Главная цель национальной редкоземельной отрасли состоит в создании в России конкурентоспособных редкоземельных производств полного технологического цикла, начиная от добычи сырья и до производства готовой продукции высокой добавленной стоимости для: удовлетворения потребностей отечественного оборонно-промышленного комплекса, гражданских отраслей промышленности (целевой приоритет первого уровня), последующего выхода на зарубежные рынки с наращиванием экспортного потенциала и закреплением позиции на мировом рынке металлов (целевой приоритет второго уровня).

6. На основе проведенного исследования были разработаны концептуальные подходы к развитию государственной промышленной политики в российской отрасли редкоземельных металлов, включившие в себя сведения об общесистемных проблемах и ограничениях ее развития, о главных стратегических приоритетах, принципах и задачах, а также направлениях осуществления для достижения планируемых результатов. Ключевые принципы включают в себя адресность, скоординированность, стратегическую направленность, согласованность, нацеленность на устойчивое развитие, инновационность, сбалансированность, последовательность, системность. Полученные результаты формируют базис для разработки методического подхода к развитию промышленной политики, предложению комплекса практических рекомендаций, направленных на нивелирование сложившихся проблем на уровне отрасли.

ГЛАВА 3 РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К РАЗВИТИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ

3.1 Формирование комплекса мероприятий государственной политики

На основе предложенной автором концепции государственной промышленной политики в редкоземельной отрасли становится возможным перейти непосредственно к механизму ее осуществления. Для развития ПП требуется следовать ряду важных положений, заключенных в следующем [185-187]:

1. Политика должна быть ориентирована на нивелирование общесистемных проблем на уровне отрасли и нацелена на достижение установленных государственных целевых приоритетов развития национальной экономики и промышленности.

2. Стране необходимо ориентироваться на создание производств полного технологического цикла для ухода от сложившейся модели, построенной на производстве и продаже сырьевых компонентов низких переделов для последующей переработки за рубежом без права на получение конечной продукции более высоких переделов.

3. Не все потенциальные проекты в области добычи и переработки редкоземельных металлов, с учетом уникальности каждого из них, могут считаться приоритетными для национальной промышленности и экономики, ввиду чего требуется проводить их категоризацию.

4. Принятие управленческих решений о применении комплекса мер государственной поддержки и стимулирования должно осуществляться на основе учета специфики, текущего состояния и показателей конкретных проектов (планируемых к созданию производственных комплексов), а также возможностей текущего/будущего достижения установленной цели и приоритетов.

5. Необходим общесистемный подход к созданию условий развития отрасли и селективный подход к поддержке отдельных проектов и производств. Реализуемая промышленная политика должна быть согласована с системой управления недропользованием и с существующими организационно-экономическими механизмами, формирующими основополагающие условия для эффективного функционирования отрасли металлов.

Приведенные положения требуют конкретизации используемых мер и инструментов. Эффективная промышленная политика должна способствовать выполнению одной из ключевых задач ее осуществления, заявленных в ФЗ от 31.12.2014 N 488 «О промышленной политике в Российской Федерации», состоящей в обеспечении перехода от экспортно-ориентированного к инновационному типу развития [180]. Данный переход особенно четко прослеживается на примере российской редкоземельной отрасли,

так как существующая сегодня модель производства и обеспечения потребностей отражает ключевые недостатки обозначенного выше типа развития.

На рисунке 3.1 схематично отражена существующая модель, в основе которой лежит экспорт продукции низких переделов зарубежным компаниям (потребителям).



«+»

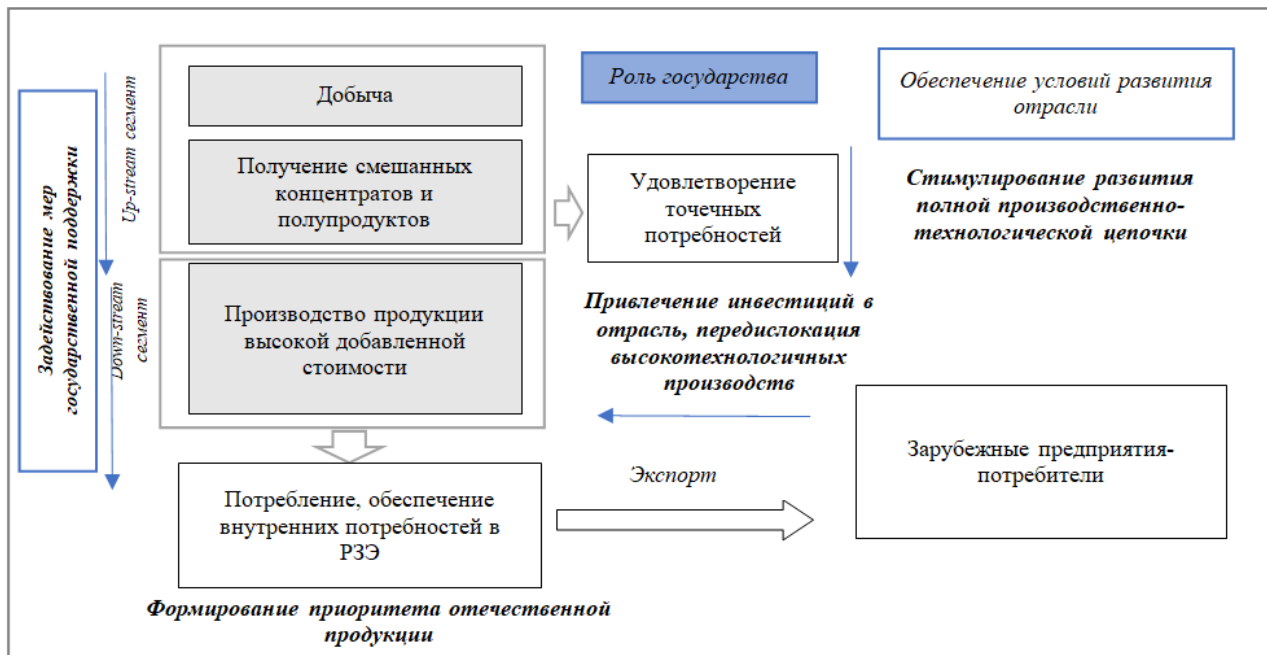
- возможность импорта готовой РЗМ-продукции по сопоставимо низким ценам;
- отсутствие необходимости вложения значительных инвестиций в развитие собственных производств;
- сохранение долгосрочных контрактов с поставщиками готовой продукции;
- минимизация экономических и технологических рисков создания собственных производств

«-»

- высокая степень зависимости от импорта и проводимой политики главных поставщиков (в особенности Китая);
- неустойчивость функционирования стратегически значимых отраслей;
- потенциальное влияние санкций;
- потеря экономической и национальной безопасности;
- стагнация на пути перехода к инновационному типу развития

Рисунок 3.1 – Модель, основанная на экспорте продукции низких переделов (существующая)

На рисунке 3.2 отражена «новая» модель производства и обеспечения внутреннего рынка в требуемых металлах и их соединениях. В ее основе положена общеизвестная стратегия, реализуемая Китаем и доказавшая свою эффективность – «от шахты до магнита». Данная модель ориентирована на удержание всей технологической цепочки внутри страны с целью выпуска продукции высокой добавленной стоимости и планомерного замещения существующих потребностей. Впоследствии реализация данной модели будет способствовать наращиванию экспортного потенциала, что, как было обозначено ранее, относится к целевому приоритету второго уровня [186].



«+»

-достижение целевых приоритетов, заявленных государством;
 -обеспечение устойчивого функционирования стратегически значимых отраслей национальной промышленности;
 -обеспечение экономической и военной безопасности;
 -перспективы стать одним из лидеров на мировом рынке РЗМ

«-»

-необходимость значительных вложений для поддержки и стимулирования отрасли со стороны государства;
 -сложность организационных, управленческих, технологических решений;
 -высокие риски неэффективности производств;
 -длительный срок на пути достижения целевых приоритетов

Рисунок 3.2 – Модель развития технологической цепочки высоких переделов для обеспечения внутренних потребностей и последующего развития экспортного потенциала («новая») [186]

Опыт Китая доказывает, что реализация приведенной модели позволяет не только обеспечивать внутренние потребности в необходимых элементах, но и расширить степень влияния страны в сфере высоких технологий посредством привлечения иностранных компаний – потребителей к решению вопросов финансирования проектов на условиях передислокации зарубежных производств на территорию государства-производителя. Для активизации данного процесса потребуется внесение изменений в действующее законодательство, а также проработка вопросов, связанных с привлечением иностранных инвестиций в отрасль металлов.

На примере модели развития технологической цепочки высоких переделов для обеспечения внутренних потребностей и последующего развития экспортного потенциала отчетливо прослеживается расширение функций государства, не ограничивающихся установлением ставки налога на добычу полезных ископаемых, а включающих в себя инструменты стимулирования последующих стадий производства, воздействия на

национальный рынок, решения перечня задач в системе управления недропользованием, обеспечение устойчивого роста и развития.

На данном этапе представляется целесообразным предложение самого определения промышленной политики отрасли РЗМ. Промышленная политика в редкоземельной отрасли – это система отношений между государственными органами власти, хозяйствующими субъектами, научными и общественными организациями, нацеленная на формирование структурно-сбалансированной и конкурентоспособной редкоземельной промышленности, основанной на модели развития цепочки высоких переделов для удовлетворения внутренних потребностей и последующего наращивания экспортного потенциала посредством обеспечения системного подхода к созданию условий развития отрасли и селективного подхода к выбору, поддержке и стимулированию отдельных объектов с целью достижения приоритетов национальной экономики и обеспечения долгосрочного устойчивого роста и развития [186].

Разноочередность целевых приоритетов формирует необходимость обеспечения последовательности реализуемых мер. Ввиду чего целесообразно разделить процесс осуществления государственной промышленной политики на два основных этапа. Каждый этап включает в себя совокупность драйверов. На этапе 1 главными стимулами будут выступать решение внутренних проблем и преодоление высокой степени зависимости от импорта готовой РЗМ-продукции, необходимость первоочередного обеспечения экономической и национальной безопасности в условиях высокой степени волатильности геополитических и макроэкономических факторов. Второй же этап сопряжен с такими драйверами как научно-технический прогресс, а также развитие современных сфер экономики и промышленности (в том числе, «зеленых областей – ветрогенераторы, электромобили) [186].

Обозначенные драйверы соотносятся с установленными целевыми приоритетами: на первом этапе – обеспечение отечественных потребностей в требуемых видах готовой РЗМ-продукции (замещение импорта), на втором – формирование конкурентной позиции не только на российском, но и на мировом рынке металлов. При этом качественный переход от первого ко второму этапу возможен только по мере достижения целевого приоритета первого уровня. Также разграничены два блока: первый – обеспечение базовых условий развития отрасли, второй – воздействие на саму отрасль (производства, проекты). На рисунке 3.3 представлен сформированный автором макет дорожной карты промышленной политики в РЗМ-отрасли.

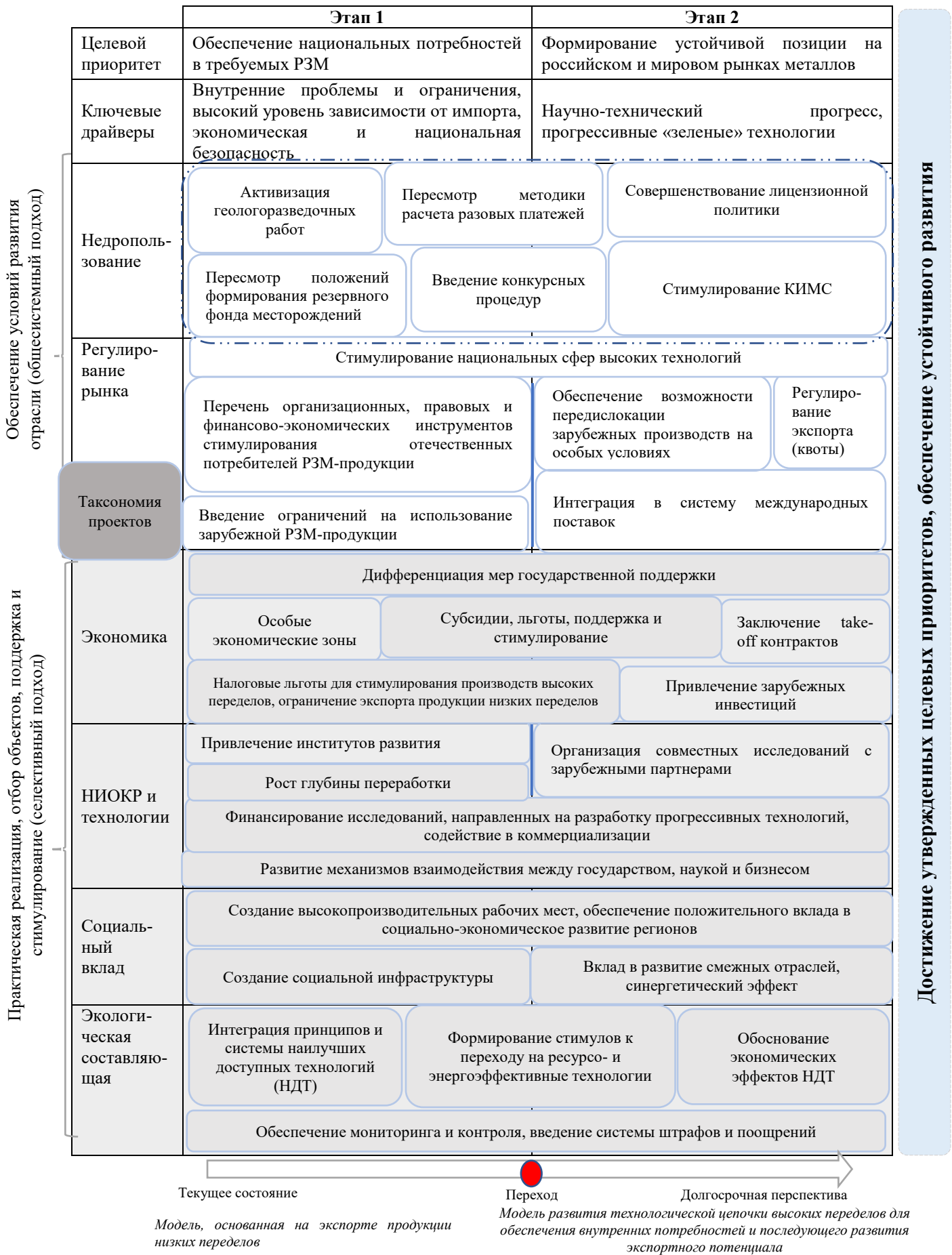


Рисунок 3.3 – Макет дорожной карты государственной промышленной политики в отрасли РЗ

Совершенствование системы управления недропользованием и стимулирование национального рынка потребления РЗМ формируют базовые условия для эффективного развития самих производств. Ввиду чего целесообразно разработать комплекс рекомендаций, направленных на совершенствование обозначенных сфер и нивелирование выявленных в ходе исследования ограничений, препятствующих, эффективному развитию отрасли металлов в стране.

Система управления недропользованием: комплекс рекомендаций

Для нивелирования выявленных «пробелов» в сфере управления недропользованием предлагается реализовать ряд мер, направленных на обеспечение возможностей освоения месторождений многокомпонентных руд и техногенных объектов, содержащих редкоземельные металлы, а также на поддержание темпов воспроизводства минерально-сырьевой базы [5, 73]. Как показывает опыт Китая, для расширения МСБ необходимо стимулировать проведение геологоразведочных работ, а также на законодательном уровне устанавливать требования к комплексному использованию минерального сырья и рациональному недропользованию [263, 280].

Как было определено ранее, в России редкоземельные металлы отнесены к стратегическим видам минерального сырья. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 1 июля 2013 года №552 данный факт является основанием для включения участков недр комплексных месторождений, содержащих данные металлы, в федеральный резервный фонд [122]. Такие участки не предоставляются в пользование до принятия соответствующего решения об исключении их из федерального резервного фонда. В настоящее время формирование данного фонда уже начато. Тем не менее, обеспечение отечественных потребностей в редкоземельных металлах за счет включения многокомпонентных месторождений в федеральный резервный фонд не представляется возможным при формировании его на основе положений статьи 2.2. Закона РФ «О недрах» и указанного выше Постановления по следующим причинам [38]:

- большинство месторождений нераспределенного фонда недр являются либо «мелкими» по запасам, либо их освоение априори считается низкорентабельным;
- срок вовлечения разведанного месторождения занимает не менее 10 лет, а для месторождений, расположенных на территориях с неразвитой инфраструктурой, этот срок может существенно увеличиться;
- формирование резерва уже разведанных месторождений дефицитного минерального сырья является нецелесообразным с экономической точки зрения, так как эта мера только усиливает зависимость российской экономики от импорта. Опыт Китая

доказывает целесообразность создания резервов уже готовой продукции, а не консервацию запасов РЗМ в недрах.

С целью формирования стимулов для недропользователей к повышению качества разрабатываемых программ геологического изучения недр и использования участков недр, обеспечения высокой степени и полноты извлечения полезных ископаемых, предлагается перейти на систему предоставления прав пользования участками недр, построенной на проведении конкурсов. Конкурсы, основным критерием которых являются показатели научно-технического уровня, а не величина разового платежа, в большей степени соответствует специфике освоения участков недр в рамках направления освоения редкоземельной ресурсной базы [100, 283].

В случае проведения конкурса заявители, заявки на участие которых одобряются, предоставляют технико-экономические предложения по освоению участков недр, а также предлагают размер разового платежа. В отношении техногенных месторождений, которые также могут выступать потенциальными источниками редкоземельного сырья, помимо предоставления прав пользования недрами на конкурсной основе по инициативе государственного геологического холдинга «Росгеология» выдвигается предложение об отмене разового платежа с целью стимулирования вовлечения данных объектов в хозяйственный оборот [100-101]. Установление нулевого разового платежа в этом случае, соответственно, исключает возможность проведения торгов в форме аукционов. Кроме того, необходимо совершенствовать и систему стимулирования недропользователей, осуществляющих разработку месторождений, к вовлечению новых ценных компонентов в производственный процесс. Для решения данной проблемы следует предложить законодательное закрепление следующих мер [100, 283, 285]:

- получение недропользователями безусловного права на пользование сопутствующими компонентами, выявленными в процессе освоения основного вида полезного ископаемого;

- расширение перечня компаний, имеющих право на внесение изменений в действующие лицензии в соответствии с ФЗ от 03.07.2016 г. № 279-ФЗ ч. 4 в ст. 22 Закона «О недрах» с целью получения возможности извлечения не учтенных ранее попутных ценных компонентов.

Лицензионная политика в отношении возможностей освоения попутных компонентов особенно важна, так как российские объекты, содержащие РЗМ, представлены комплексными месторождениями и, как было установлено ранее, фактически всегда редкоземельные компоненты не определяют промышленного значения разрабатываемых месторождений. Следование разработанным рекомендациям позволит

преодолеть ряд барьеров, сложившихся в рамках освоения минерально-сырьевой базы РЗМ, отличающейся собственной спецификой, а также расширит возможности вовлечения новых источников МСБ в эксплуатацию [283].

Стимулирование национального рынка металлов (сфера потребления): комплекс рекомендаций

Как было определено в пункте 1.4 настоящего исследования, национальный рынок металлов по своей емкости считается небольшим. Темпы роста российского рынка в существенной мере отстают от динамики развития зарубежных рынков, активно разрабатывающих и внедряющих «зеленые» инновации, технологии в сфере робототехники. В этой связи планомерно возникает сразу два вопроса: (1) смогут ли отечественные производственные мощности выпускать готовую продукцию, характеристики которой будут в полной мере соответствовать требованиям ключевых потребителей и (2) как стимулировать национальные предприятия, формирующие спрос на РЗМ, к приобретению готовой продукции российского производства (в перспективе). Сложность поставленной задачи предопределяет необходимость комплексного применения не только организационных, но также правовых и финансово-экономических мер.

Интересным в данном ключе представляется опыт США, которые, как было упомянуто ранее, на законодательном уровне закрепили необходимость перехода оборонно-промышленных предприятий на РЗМ отечественного производства, полностью отказавшись от ввозимой китайской продукции [278]. В текущих реалиях, в условиях невозможности одномоментно заместить все потребности, законодательный запрет на импорт готовой РЗМ-продукции является нецелесообразным. Тем не менее, важно предпринять шаги по постепенному переходу к продукции отечественного производства и расширению рынка РЗМ в целом за счет стимулирования «зеленых» областей, сфер высоких технологий [222].

Следует полагать, что в среднесрочной перспективе «толчком» к развитию высокотехнологичных отраслей станут сложившиеся геополитические факторы, формирующие необходимость создания отечественной компонентной базы, замещение зарубежных технологий отечественными аналогами. По мере роста объемов производства высокотехнологичной продукции, планомерно будут расширяться и объемы потребления РЗМ-продукции в стране.

В то же время необходимо сформировать условия, при которых национальные предприятия-потребители будут ориентироваться на приобретение продукции отечественного производства и отказываться от заключения долгосрочных контрактов с ОАЭ и Китаем (в условиях, когда приобретение зарубежной продукции по демпинговым ценам может быть более целесообразным с экономической точки зрения, но не с позиции обеспечения устойчивости функционирования национальных отраслей промышленности). Для этого требуется реализовать целый комплекс организационных, правовых и финансово-экономических мер.

В таблице 3.1 систематизирован комплекс рекомендаций, направленных на стимулирование российских потребителей (текущих и потенциальных) к переходу на РЗМ-продукцию отечественного производства.

Таблица 3.1 – Инструменты стимулирования российских потребителей РЗМ к переходу на продукцию отечественного производства [179, 182, 283]

| | Инструмент | Конкретизация | Ожидаемые результаты |
|-----------------|---|---|---|
| Организационные | Определение возможности применения механизма «Покупай российское» для отечественной РЗМ-продукции (оксиды, разделенные металлы) | Реализуется через механизм субсидирования покупателю отечественной продукции «разницы в цене». Также может быть представлен в форме «компенсации за риск» в случае более высокой цены или наличия иных рисков, связанных с приобретаемой продукцией | Стимулирование отечественных потребителей РЗМ-продукции к использованию национальных товаров, снижение рисков, связанных с волатильностью цен, компенсация «китайского демпинга» |
| | Создание условий для обеспечения эффективного взаимодействия между производителями и потребителями конечной продукции | Формирование специальных площадок для взаимодействия, привлечение ключевых производителей и потребителей конечной продукции к разработке государственных программ и стратегий развития отрасли | Расширение области взаимодействия потребителей и производителей, определение ключевых требований со стороны предприятий, формирующих спрос, поддержание долгосрочного сотрудничества, реализация возможности совместного сотрудничества по производственно-технологическим вопросам и задачам |

Продолжение таблицы 3.1

| | Инструмент | Конкретизация | Ожидаемые результаты |
|----------|---|--|---|
| | Пересмотр положений о закупках (ФЗ № 223 «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц») | Предлагается внесение соответствующих дополнений о невозможности осуществления «безальтернативных закупок» в отношении национальной РЗМ-продукции | Расширение возможностей приобретения и потребления продукции отечественного производства |
| Правовые | Закрепление на законодательном уровне мер по стимулированию использования отечественной РЗМ-продукции российскими предприятиями | Конкретизация и закрепление мер в отношении импортозамещения РЗМ-продукции; разработка дорожной карты с целью взаимоувязки вводимых производственных возможностей с реальными потребностями рынка | Формирование единого вектора реализации политики импортозамещения, утверждение и законодательное закрепление соответствующих программ и мер |
| | Изменение условий доступа компаний к тендерам (внесение уточнений в ФЗ №325 «Об организационных торгах» от 21.11.2011) | Обеспечение доступа к тендерам для компаний высокотехнологичных отраслей промышленности при условии участия в программе импортозамещения РЗМ и отдельных компонентов на основе металлов; данная мера должна быть законодательно закреплена | Формирование дополнительных стимулов для предприятий к участию в программе импортозамещения |
| | Проработка нормативно-правовой основы заключения take-off контрактов | Нормативно-правовое обеспечение, закрепление условий и требований в рамках заключения take-off контрактов (между производителями и потребителями) | Апробация новой формы взаимодействия между производителями и потребителями на основе соблюдения взаимных интересов |

Продолжение таблицы 3.1

| | Инструмент | Конкретизация | Ожидаемые результаты |
|-------------------------|---|---|--|
| Финансово-экономические | Предоставление субсидий организациям, приобретающим отечественную РЗМ-продукцию | Частичное возмещение расходов на приобретение отечественной продукции РЗМ | Снижение финансовых рисков; расширение возможностей приобретения продукции отечественного производства |
| | Введение налоговых льгот для предприятий, приобретающих продукцию отечественного производства | Разработка дифференцированной системы налоговых выплат для предприятий, участвующих в политике импортозамещения | Формирование дополнительных стимулов для перехода на продукцию отечественного производства |

Таким образом, приведенный выше комплекс рекомендаций по двум направлениям – управление недропользованием и рыночные механизмы – ориентирован на формирование благоприятных условий для редкоземельной отрасли. Последовательная реализации разработанных мер позволит снять сложившиеся ограничения. От условий необходимо перейти непосредственно к конкретным мерам, ориентированным на достижение главной цели и приоритетов реализуемой государственной промышленной политики в национальной отрасли редкоземельных металлов.

3.2 Разработка предложений по использованию инструментов государственной поддержки и стимулирования производств

На основе проведенного критического анализа государственной промышленной политики и опыта зарубежных стран можно утверждать, что воссоздание российской отрасли редкоземельных металлов требует задействования экономических мер и инструментов государственной поддержки, ориентированных на повышение инвестиционной привлекательности национальных РЗМ-проектов, ускоренное решение научно-технологических задач, стоящих перед отраслью металлов, эффективное развитие ресурсного потенциала и формирование задела для достижения приоритетных целей, связанных с обеспечением внутренних потребностей в критически значимых элементах в условиях геополитической нестабильности [93-94, 159, 283].

В Проекте Стратегии определена необходимость проработки возможностей использования современных мер государственной поддержки для стимулирования РМ и РЗМ-производств (рисунок 3.4) [134]. При этом, несмотря на выдвинутые предложения, их апробация на примере конкретных проектов так и не была проведена.

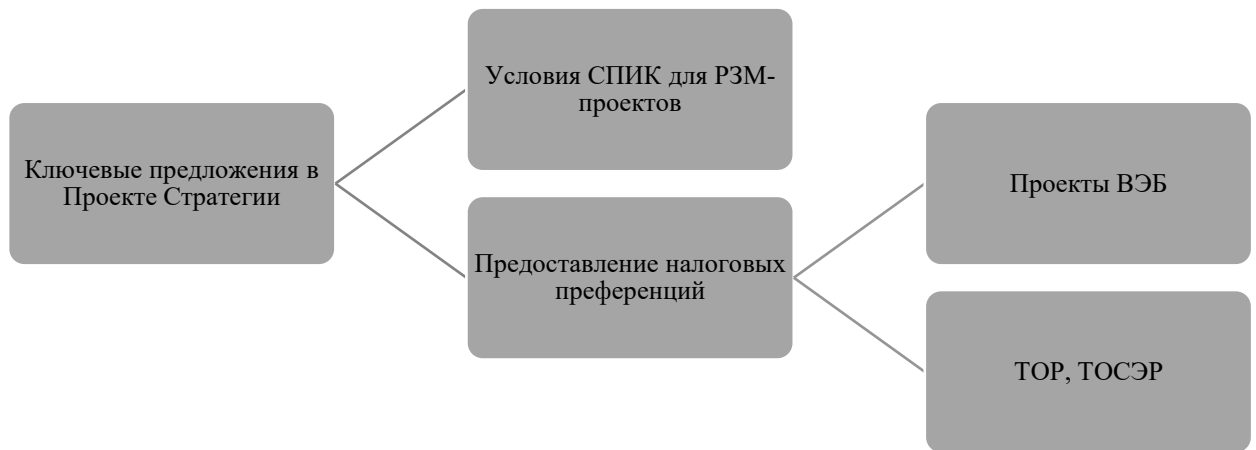


Рисунок 3.4 – Меры поддержки, рассмотренные в Проекте Стратегии [134]

Следуя принципу соблюдения интересов государства и бизнеса, важно обозначить, что одним из ранее рассмотренных подходов к промышленной политике является государственно-частное партнерство. Возможность использования механизмов ГЧП широко обсуждается в российской научной литературе. Так, в работе Зыковой В.Е. была проведена оценка эффективности ГЧП непосредственно для РЗМ-проектов, нацеленных на добычу и переработку металлов [39]. Тем не менее, согласно действующему законодательству, данный механизм не может применяться для реализации проектов в области добычи и переработки полезных ископаемых. Поэтому нужно обратиться к существующим альтернативным вариантам, одним из которых является заключение Специальных инвестиционных контрактов (СПИК).

СПИК – это соглашение между государством и инвестором, по которому инвестор обязуется осуществить инвестиционный проект, позволяющий освоить серийное производство конкурентоспособной промышленной продукции, а другая сторона (государство в лице субъектов РФ и муниципальных образований) – обязуется предоставить меры стимулирования деятельности, предусмотренные федеральным и региональным законодательством [84, 92]. Заключение СПИК доступно для инвестиционных проектов в горнодобывающей отрасли, за исключением проектов, направленных на добычу природного газа и сырой нефти.

Обязательным условием заключения СПИК является включение технологий, на основе которых планируется производство продукции, в перечень современных технологий (при отсутствии необходимо подать соответствующую заявку на включение). Сроки соглашения определяются величиной инвестиций: до 50 млрд. рублей – до 15 лет, от 50 млрд рублей – до 20 лет (при этом показатель величины минимальных инвестиций отсутствует, в предыдущей версии составлял не менее 750 млн рублей).

Преимуществом СПИК считается гибкость и возможность «конструирования» разного рода преференций под нужды конкретных проектов. К конкретным федеральным и региональным мерам стимулирования в рамках заключения СПИК относятся [84]:

-налоговые меры поддержки (неухудшение налоговых условий, льготы по налогу на прибыль, льготы по налогу на имущество, ускоренная амортизация);

-региональные меры поддержки (создание и модернизация инженерной инфраструктуры, подготовка кадрового потенциала, льготы по налогу на имущество);

-субсидарные меры поддержки (компенсация затрат на транспортировку высокотехнологичной продукции на внешние рынки, субсидирование части затрат на НИОКР).

В обозначенном ранее Проекте Стратегии также были упомянуты механизмы в рамках ТОР и ТОСЭР. Территории опережающего развития – это экономические зоны с льготными налоговыми условиями, упрощенными административными процедурами и прочими привилегиями, формируемые с целью привлечения инвестиций, а также ускоренного развития национальной экономики и достижения значимых социально-экономических эффектов (улучшение качества жизни населения, опережающее развитие инфраструктуры регионов) [181].

Основные инструменты поддержки для резидентов включают в себя: льготы по налогу на прибыль, освобождение или снижение ставки налогов на землю и имущество (в соответствии с региональным законодательством), льготные арендные ставки, ускоренный возврат НДС. Применительно к проектам в сфере МСК следует подчеркнуть возможность введения понижающего коэффициента НДС 0-0,8 в течение первых десяти лет, а затем 1. Для определения конкретных условий для резидентов ТОР можно воспользоваться специальной Инвестиционной картой Дальнего Востока и Арктики [47].

Еще одно направление, которое было указано в Проекте стратегии – это ВЭБ Проекты (Государственная корпорация развития России). Одной из сфер деятельности, входящих в ведение данного механизма, является поддержка промышленности высоких переделов, в частности, производств по созданию новых материалов (к чему относится продукция на основе РЗМ). Критериями отбора конкретных проектов выступают следующие параметры: ориентация на выпуск продукции высоких переделов, возможность вклада в технологическое развитие национальной экономики, соответствие приоритетам государства, наличие высоких показателей социальной эффективности (создание высокопроизводительных рабочих мест, инфраструктура) и наличие экспортной составляющей и/или потенциала. Также обязательным условием является безубыточность проекта [21]. В случае соблюдения всех обозначенных правил проекты могут

рассчитывать на среднесрочное и долгосрочное финансирование ВЭБ (на возвратной основе).

В 2021 году в рамках обсуждения тематики снижения «налогового бремени» применительно к редкоземельным проектам Министерством промышленности и торговли РФ было выдвинуто предложение об обеспечении возможности заключения особых соглашений о защите и поощрении капиталовложений (СЗПК) с отдельными проектами на предварительно обговариваемых условиях. Однако конкретные требования к самим проектам так и не были определены [87]. В целом, СЗПК – это особые соглашения, обеспечивающие гарантии неизменных налоговых и институциональных условий реализации проекта [92]. Данный инструмент является новым для российской экономики, ввиду того, что апробация предлагаемых мер только начинается в рамках отдельных проектов. Сроки подписания соглашений могут варьироваться в зависимости от величины капитальных вложений, требуемых для осуществления проектов – от шести до двадцати лет. В свою очередь, минимальные объемы инвестиций различны по отраслям промышленности, что позволяет учесть специфику отдельных областей деятельности [86, 107].

В рамках СЗПК инвестор в юридическом смысле не несет каких-либо обязательств и ответственности за незавершенный проект. Единственным отрицательным последствием может быть расторжение Соглашения и, соответственно, приостановка получения каких-либо преимуществ. При этом льготы в данном случае увязываются с осуществлением самого проекта, точнее, с его продолжением (стабилизационная оговорка) или с завершением (возмещение понесенных расходов на инфраструктуру возможно только при условии полной реализации проекта). Поэтому «недобросовестным» компаниям невыгодно заключать подобные соглашения, не имея реального намерения осуществить заявленный проект. Если же процесс реализации останавливается по объективным причинам, сопряженным с возникновением различных рисков (технологических, производственных, финансовых), то их принимает на себя именно государство [86, 107].

Таким образом, компании и организации, имеющие «твердое намерение» реализовать масштабный инвестиционный проект, могут заключать СЗПК, не опасаясь ответственности и иных последствий, связанных с отклонением фактических значений показателей от плановых. В зависимости от условий и сферы реализации проекта стабилизации могут подлежать ставки вывозных таможенных пошлин, ставки, используемые для определения размера платы на негативное воздействие на ОС, арендная плата. Также предлагаются субсидии и бюджетные инвестиции. Для проектов в сфере

освоения РЗМ целесообразным вариантом могло бы стать снижение введенного рентного коэффициента (с 3,5 до 1).

Еще один инструмент, не включенный в перечень предложений в рамках Проекта Стратегии – получение статуса резидента Регионального инвестиционного проекта (РИП). РИП – это проект, направленный на производство товаров (за исключением добычи и переработке нефти и природного газа, а также подакцизных товаров) [95]. Присвоение статуса РИП дает возможность инвестиционным проектам получить определенные налоговые льготы, размер которых зависит от величины капитальных вложений [129]. Выгода инвестора от включения в реестр региональных инвестиционных проектов состоит в возможности получения льготной налоговой ставки на прибыль – 14% (вместо установленной 20%). Период действия условий ограничивается пятью налоговыми периодами. Особенностью РИП является также дифференциация условий в зависимости от региона [129].

Таким образом, на сегодняшний день имеются широкие возможности привлечения государственных мер и инструментов для поддержки РЗМ-проектов. Однако одним из упущений можно считать отсутствие рекомендаций по привлечению институтов развития, которые могут способствовать решению научно-технических задач. Это особенно важно в рамках высокого уровня наукоемкости производств в сфере добычи и производства редкоземельных металлов.

Следует отметить, что российские институты развития в настоящее время специализируются преимущественно на оказании поддержки высокотехнологичным отраслям, связанным с космическими и информационными технологиями, биотехнологиями, электроникой, авиастроением [156]. Для горнодобывающего сектора же применимы не все институты развития, ввиду специфики функционирования данной отрасли. Именно поэтому выбор конкретных институтов развития должен быть основан на учете специфики их деятельности.

Традиционно выделяют финансовые и нефинансовые институты развития. Нефинансовые институты не предоставляют ни прямого, ни косвенного финансирования. Основной целью их функционирования является содействие в формировании инновационной инфраструктуры. Также в их задачи входят информационное обеспечение проектов и содействие в создании необходимого научно-технологического задела. В 2021 году система институтов развития в России была пересмотрена. Целый ряд институтов был укрупнен для того, чтобы избежать дублирования выполняемых функций. При этом сама значимость институтов развития как инструментов промышленной политики сохранила свою весомость.

В качестве нефинансового института, в рамках которого может быть осуществлена поддержка реализации проектов по освоению минерально-сырьевой базы редкоземельных металлов, можно выделить некоммерческое партнёрство «Технологическая платформа твердых полезных ископаемых», представляющее собой объединение научных, государственных и коммерческих структур [190]. Несмотря на то, что указанный институт не дает прямого финансирования, он может выступить в качестве платформы, оказывающей содействие на этапах разработки и внедрения перспективных технологий получения оксидов, извлечения редкоземельных элементов из различных типов минерального сырья (в том числе, отходов производства, нетрадиционных источников). Основная миссия обозначенного партнерства состоит в координации усилий для осуществления в России проектов по созданию «дешевых» и доступных инновационных технологий, решений, производств в сфере горнодобывающей промышленности, а также повышении величины добавленной стоимости продукции отечественного производства (в том числе металлургии).

Второй тип институтов развития – финансовые. Их перечень включает в себя целый ряд институтов, вовлечение которых представляется целесообразным на различных этапах осуществления проекта: фундаментальные исследования, прикладные исследования, внедрение технологий, реализация проекта. На каждом из этапов имеются определенные задачи, необходимые к решению. На рисунке 3.5 систематизированы сведения об институтах развития, которые могут быть задействованы на различных этапах реализации проектов.

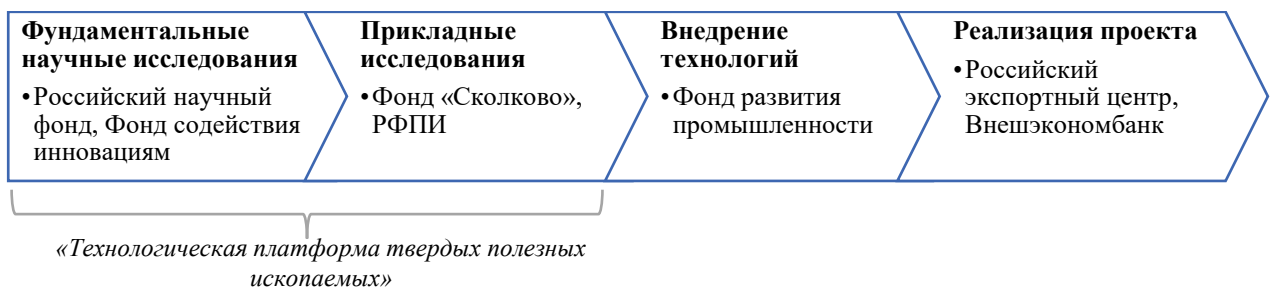


Рисунок 3.5 – Институты развития, которые могут быть задействованы на различных этапах реализации проектов РЗМ [87, 159]

На этапе проведения фундаментальных исследований может быть привлечен Фонд содействия инновациям, предоставляющий финансовую поддержку при разработке и коммерциализации инновационных технологий путем предоставления грантов по различным направлениям. Согласно действующим Программам предоставление грантов осуществляется на конкурсной основе, размер гранта составляет до 20 млн. рублей, срок гранта – 12 месяцев (2 этапа по 6 месяцев) [133].

На стадии фундаментальных исследований может быть задействован Фонд «Сколково», оказывающий содействие на этапах разработки и коммерциализации перспективных технологий. На базе фонда созданы пять кластеров, поддерживающих различные направления науки, в том числе и в сфере добычи и подработки полезных ископаемых [87, 99]. Также на этапе прикладных исследований может быть привлечен РФПИ, пришедшей на смену государственному институту АО Российская венчурная компания «РВК» [148].

На этапе коммерциализации и внедрения технологий в производственный цикл целесообразно рассмотреть возможность взаимодействия с Фондом развития промышленности, в рамках которого предлагается льготное софинансирование проектов, направленных на разработку высокотехнологичной продукции и создание конкурентоспособных производств на базе инновационных технологий. В рамках фонда предоставляются займы по ставке от 1 до 5% годовых сроком до 7 лет от 50 до 750 млн. рублей.

Некоторые финансовые институты, хоть и закреплены официально, тем не менее, до сих пор не получили должного распространения. Полагаем, что только хорошо продуманная и взвешенная система экономического стимулирования способна обеспечить дополнительные инвестиционные объемы для восполнения имеющегося финансового дефицита. В таблице 3.2 систематизированы ключевые меры государственной поддержки, которые могут быть задействованы для стимулирования РЗМ-проектов, выделены их основные преимущества и недостатки.

Таблица 3.2 – Систематизация сведений о ключевых мерах и инструментах государственной поддержки, возможных к применению для РЗМ-проектов [87, 159, 283]

| Наименование инструмента | Возможность применения к РЗМ-проектам | Преимущества | Недостатки |
|-------------------------------|--|--|--|
| Финансовые институты развития | Развитие научно-технологической составляющей проектов, решение задач на каждом этапе осуществления проекта | -возможность решения специфичных задач на каждом из этапов реализации проекта (от фундаментальных исследований до непосредственно осуществления) | -сопоставимо малые объемы финансирования; -специфика проектов требует привлечения специализированных институтов развития; -общие направления функционирования институтов |

Продолжение таблицы 3.2

| Наименование инструмента | Возможность применения к РЗМ-проектам | Преимущества | Недостатки |
|---|---|--|---|
| Нефинансовые институты развития | Развитие научно-технологической составляющей проектов | -содействие в развитии научной и инновационной составляющих; -обеспечение эффективного взаимодействия между наукой и бизнесом по решению научно-практических вопросов | -отсутствие возможности привлечения дополнительных инвестиций; -отсутствие установленного регламента взаимодействия между участниками |
| Специальные инвестиционные контракты | Стабилизация условий, поддержка и стимулирование РЗМ-проектов (финансово-экономические аспекты) | -гибкость предоставляемых мер государственной поддержки; -возможность адаптации предлагаемых мер под специфику проектов РЗМ | -необходимость включения технологий в перечень современных технологий |
| Соглашения о защите капитальных вложений (СЗПК) | Рассмотрение возможности фиксирования ставки налога на добычу полезных ископаемых для проектов РЗМ для обеспечения стабильных условий в течение всего срока реализации проектов | -возможность индивидуального подхода к проектам; -нивелирование существующей нестабильности условий для бизнеса (изменение налоговых ставок, высокие риски); -возможность снижения налоговой нагрузки за счет изменения величины рентного коэффициента | -малый срок практической апробации механизма в России; -отсутствие четких критериев выбора и использования тех или иных мер поддержки (в форме гарантий) |
| Проекты ВЭБ | Стабилизация условий реализации РЗМ - проектов, привлечение дополнительных инвестиций | -ориентация на поддержку производств готовой продукции высоких переделов (создание дополнительных стимулов для проектов) | -обязательное наличие экспортной составляющей проектов (РЗМ-проекты могут быть направлены на замещение внутреннего импорта – целевой приоритет первого уровня); -дополнительные требования к экономической эффективности проектов (условия безубыточности) |

Продолжение таблицы 3.2

| Наименование инструмента | Возможность применения к РЗМ проектам | Преимущества | Недостатки |
|--------------------------|--|--|---|
| ТОР, ТОСЭР | Возможность включения проектов РЗМ с целью обеспечения всесторонней поддержки в плане стабилизации условий | -возможность получения льгот по НДСП; -широкий спектр мер государственной поддержки в зависимости от условий проектов | -привязка к конкретным регионам (ввиду чего может быть доступно не для всех проектов); -направлен преимущественно на поддержку крупномасштабных проектов |
| РИП | Возможность получения статуса резидента РИП с целью получения налоговых льгот | -возможность получения льгот на налог на прибыль; -обеспечение гарантий, дополнительная поддержка проектов | -ограниченный срок возможности использования налоговых льгот; -зависимость от региональной специфики |

Обоснование необходимости дифференциации мер государственной поддержки для объектов промышленной политики

Несмотря на необходимость реализации общесистемного подхода к созданию условий для редкоземельной отрасли, высокая степень дифференциации объектов РЗМ актуализирует проблематику отбора и поддержки наиболее приоритетных из них [98].

На данном этапе ситуация такова, что для каждого инструмента поддержки разработаны определенные критерии, которым должны следовать проекты для получения необходимой государственной поддержки. Так, например, для получения субсидии из федерального бюджета на компенсацию ставок по инвестиционным кредитам проекту необходимо соответствовать условиям по количеству рабочих мест, по технологиям (внедрение результатов НИОКР), по дате выхода на проектную мощность, по объему инвестиций и рентабельности продаж [103, 126].

При этом на практике ни один проект так и не подошел под указанные критерии (для Томторского месторождения причина состояла в невозможности проекта выйти на полную производственную мощность в установленный срок – несоответствие критерию). Соответственно, осуществляется не выбор мер государственной поддержки для проектов, а проекты отбираются под конкретные требования. При этом не учитывается их потенциальная значимость и вклад в замещение импорта, уровень их научно-технологической оснащенности, соответствие экологическим требованиям и прочие значимые аспекты.

Для нивелирования сложившейся ситуации необходимо реализовывать дифференциацию мер государственной поддержки для объектов промышленной политики в рамках осуществления селективного подхода. Следует отметить, что проблема отбора и категоризации проектов неоднократно освещалась в отечественной и зарубежной научной литературе именно применительно к отрасли редкоземельных металлов.

Вопрос оценки «предпочтительности» освоения объектов РЗМ рассматривается в трудах эксперта в сфере производства стратегически важных материалов Дж. Лифтона. Ученый выделил следующие факторы, необходимые к учету при принятии управленческих решений в отношении проектов по освоению редкоземельных металлов [252]: (1) набор целевых редкоземельных элементов, наиболее востребованных на рынке, технологические возможности их извлечения; (2) макроэкономические параметры (рыночная и ценовая конъюнктура, текущий и прогнозируемый объем спроса, потенциальные потребители); (3) «прозрачность» рынка, доступ информации к потребностям в РЗМ со стороны конкретных технологий и производств; (4) технологическая обеспеченность, возможность обеспечения и поддержания приемлемого уровня рентабельности; (5) наличие квалифицированного персонала (решение сложных управленческих, организационных, производственно-технологических и прочих задач); (6) возможности сбыта продукции и заключения контрактов с предприятиями на поставку готовой продукции.

В научной работе Silva et al. (2018) предложено осуществлять отбор проектов по освоению редкоземельных металлов на основе интегрального показателя конкурентоспособности, состоящего из конкретных индикаторов, включающих в себя: потенциальную ценность месторождения (сырьевого источника), инфраструктурный фактор, коэффициент ожидания операционной маржи, уровень воздействия радиоактивных компонентов, рыночный потенциал (возможность реализации продукции, ожидаемый спрос на нее) [281]. Помимо параметров, относящихся непосредственно к рассматриваемым объектам (проектам), авторы предлагают оценивать и позиции стран на международном рынке, учитывая политические, логистические и макроэкономические аспекты. Особенностью предлагаемой методики является нацеленность на решение общемировых проблем доступности металлов.

В исследовании Полякова Е.Г., Нечаева А.В., Смирнова А.В. был приведен тезис о том, что все многообразие объектов РЗМ в России не представляется возможным и целесообразным вовлекать в эксплуатацию, ввиду чего необходимо осуществлять отбор и поддержку приоритетных источников металлов [81]. Однако конкретные критерии

реализации этого выбора и условия дифференциации мер государственной поддержки, по-прежнему, отсутствуют, что можно считать одним из «пробелов».

На Всероссийской конференции НИИ минерального сырья им. Н. М. Федоровского (ВИМС) «Минерально-сырьевая база металлов высоких технологий» (декабрь 2021 года), начальник отдела промышленности редких, редкоземельных, драгоценных металлов и драгоценных камней Гришаев С.И. выдвинул тезис о необходимости реализации обоснованного подхода к очередности вовлечения в переработку сырьевых источников с учетом не только текущей рыночной ситуации, но и, прежде всего, исходя из актуальной проблемы замещения импорта [6]. При этом было подчеркнуто, что в настоящее время предпосылок к практическому осуществлению данного подхода нет.

Исходя из рассмотренных ранее приоритетов развития отрасли редкоземельных металлов, необходимо понять, все ли объекты могут и должны вводиться в эксплуатацию и насколько это может быть обоснованным и целесообразным, исходя из заявленных стратегических целей, с позиции обеспечения баланса интересов между государством и бизнесом (компаниями, реализующими проекты) и с учетом принципов устойчивого развития, необходимых к соблюдению (по сформированной концепции). Комплексность рассматриваемой проблематики обуславливает необходимость введения категорий для проектов в сфере добычи и производства РЗМ. Фокус в данном случае должен сместиться от условных критериев, например, даты выхода на полную производственную мощность, на критерии, отражающую потенциальную значимость проекта в контексте вклада в достижение главной цели и установленных приоритетов государственной промышленной политики. Соответственно, должна поменяться и сама схема предоставления мер государственной поддержки – рисунок 3.6.

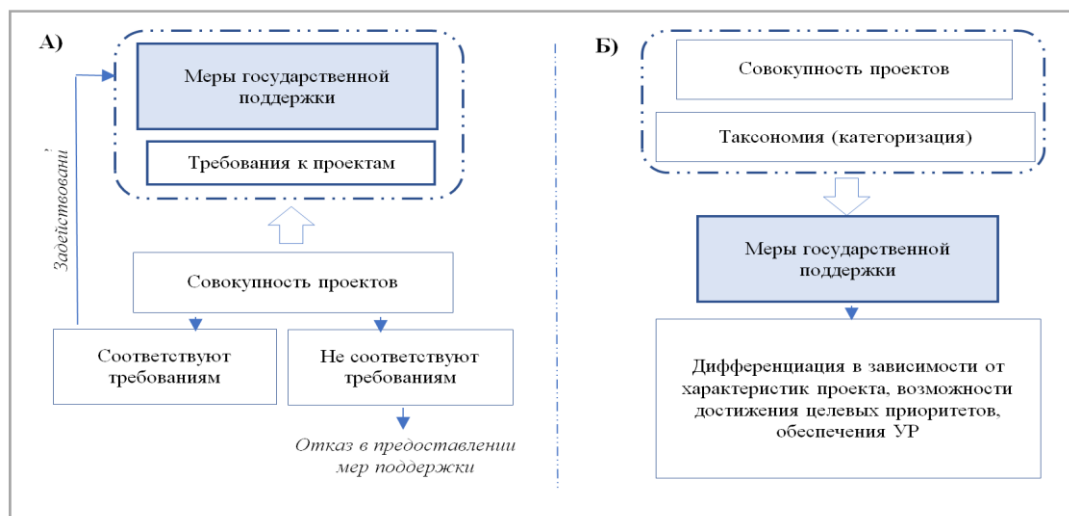


Рисунок 3.6 – Схема предоставления мер государственной поддержки (А - существующая и Б - предлагаемая система)

В качестве инструмента для отбора и категоризации инвестиционных проектов предлагается рассмотреть таксономию. В научной литературе под таксономией понимается теория об основах и практике классификации. Принципы таксономии используются в различных сферах и областях, в том числе в экономике и менеджменте. Так, в работе Клименко Э. и Неизвестного С. (2012) таксономия была отнесена к инструментам стратегии компаний [56]. В исследовании Текиева М.В. была разработана таксономия механизма стратегического управления [169]. Таксономия может выступить и в качестве инструмента промышленной политики.

Таксономия стала одним из ключевых инструментов обеспечения финансирования «зеленых» проектов в России и странах Европейского союза. Ключевые цели ее разработки и утверждения состояли в следующем: а) выявить «зеленые» проекты и б) привлечь к их финансированию ответственных инвесторов и бюджетные средства, тем самым осуществив поддержку и стимулирование их реализации. Для каждой сферы деятельности был разработан перечень критериев, соответствие или же несоответствие которым дает основание для распределения проектов по различным категориям – устойчивые/неустойчивые, адаптационные/не являющиеся адаптационными.

Разработка таксономии проектов в сфере добычи и производства РЗМ требуется для дифференциации комплекса мер их поддержки и стимулирования, обеспечения устойчивого роста и развития отрасли, формирования и осуществления обоснованного подхода к созданию РЗМ-производств с позиции достижения приоритетных целей и задач национальной экономики. Актуальность категоризации проектов сопряжена и с особенностями внутреннего рынка металлов – в условиях сопоставимо небольшой емкости рынка акцент необходимо смещать в пользу тех проектов, осуществление которых будет способствовать достижению заявленных целевых приоритетов, а не укреплению сформировавшейся в стране экспортно-ориентированной модели производства продукции низких переделов и импорта готовой зарубежной продукции.

3.3 Разработка таксономии проектов

Таксономия проектов РЗМ – это инструмент, позволяющий распределить проекты по освоению редкоземельных металлов и выпуску готовой РЗМ-продукции на категории с целью обеспечения селективного подхода к поддержке и стимулированию вводимых в эксплуатацию производств. Использование данного инструмента должно стать одним из важнейших этапов принятия управленческих решений в рамках реализуемой государственной промышленной политики.

В качестве объектов промышленной политики могут выступать проекты, реализация которых нацелена на создание РЗМ-производств (от добычи до производства продукции высокой добавленной стоимости). Сырьевыми активами могут являться месторождения нераспределенного фонда недр, техногенные источники сырья, разрабатываемые месторождения и источники рециклинга (вторичная переработка), содержащие редкоземельные металлы. Учитывая специфику отечественной МСБ и тот факт, что РЗМ, как правило, являются лишь попутными компонентами, их освоение может быть одним из направлений реализуемых проектов, которое важно поддерживать и стимулировать в условиях стратегической значимости отрасли редкоземельных металлов для экономики и национальной безопасности страны.

Для таксономии предлагается ввести два понятия: параметры и фильтры. Параметры – это направления оценки проекта, которые соответствуют перечню составляющих УР, выделенных в рамках разработки концепции промышленной политики. Что касается фильтров, то в научной литературе фильтр – это механизм, позволяющий выделить (или, наоборот, удалить) из исходной совокупности объектов некоторую часть с заданными свойствами. Его использование необходимо для распределения проектов по различным категориям в зависимости от характеристик. В таблице 3.3 приведена базовая структура разрабатываемой таксономии РЗМ-проектов.

Таблица 3.3 – Базовая структура предлагаемой таксономии проектов

| Фильтр | Параметры | |
|----------|---|--|
| | Наука и технологии | Экономика |
| Фильтр 1 | Каков уровень технологической обеспеченности? Позволит ли существующий технологический уровень проекта произвести продукцию для замещения импорта? Является ли проект экономически эффективным и привлекательным для инвесторов? | |
| Фильтр 2 | Экология | Общество |
| | Соответствует ли проект установленным экологическим нормам и требованиям? | Какой вклад привносит реализация проекта в социально-экономическое развитие региона? |

Для применения механизма фильтров разработаны критерии, аналогично тому, как это представлено в утвержденной Правительством РФ таксономии «зеленых» и адаптационных проектов [120]. Для формирования их перечня в рамках проводимого исследования был сформирован специальный опросный лист. На его основе привлеченным экспертам было предложено оценить необходимость использования отдельных критериев при оценке РЗМ-проектов, а также установить степень их

значимости. Более того, экспертам была предоставлена возможность дополнить сам перечень показателей. Полученные результаты опроса, а также все рекомендации и комментарии экспертов были учтены при составлении совокупности критериев, включенных в таксономию.

Алгоритм таксономии состоит из двух основных этапов, на каждом из которых используется фильтр проектов с их последующим распределением на различные категории – рисунок 3.7. По результатам Фильтра 1 проекты могут делиться на приоритетные и перспективные проекты. По результатам фильтра 2 – на три категории, а именно устойчивые, адаптационные и неустойчивые проекты.

К фильтру 2 допускаются только проекты, прошедшие Фильтр 1. Если проект попадает в категорию перспективных проектов 2.2, то он перенаправляется в общий перечень проектов. При разработке новых или совершенствовании используемых технологий, а также при изменении рыночных условий (ценовая конъюнктура, емкость, величина спроса), категория может быть пересмотрена.

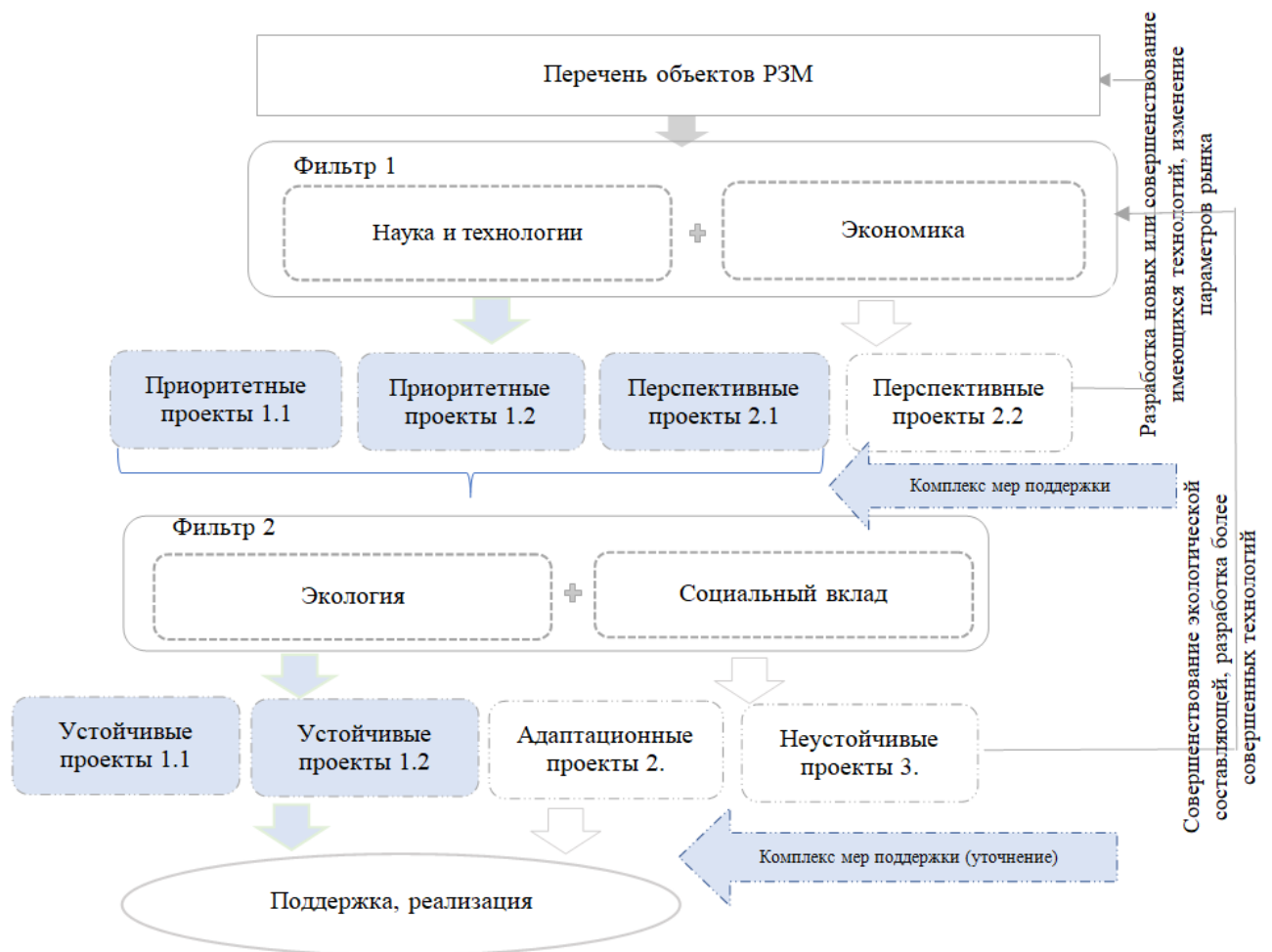


Рисунок 3.7 – Алгоритм таксономии проектов в сфере добычи и производства редкоземельных металлов

Фильтр 1. Наука, технологии и экономика

Как было установлено ранее, научно-технологическая составляющая является одним из важнейших параметров, определяющих, в том числе устойчивость развития сложной и наукоемкой отрасли редкоземельных металлов. Согласно Государственной программе РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» к приоритетным отнесены следующие виды технологий, необходимые к разработке: технологии извлечения, разделения и получения РЗМ, технологии получения чистых и высокочистых индивидуальных РЗМ и их соединений, а также технологии получения материалов и высокотехнологичной продукции нового поколения на основе и с применением редкоземельных металлов [125].

Соответственно, можно выделить четыре основных вида используемых технологий (по мере роста передела и увеличения добавленной стоимости производимой продукции – «conspave minerals»):

- (1) Технологии первичной переработки редкоземельного сырья с получением концентратов и промежуточных продуктов (фториды, хлориды, карбонаты) - I;
- (2) Технологии сепарации РЗМ (оксиды, фториды, хлориды) – II;
- (3) Технологии получения чистых и высокочистых индивидуальных редкоземельных металлов, и их соединений – III;
- (4) Технологии получения сплавов, материалов и высокотехнологичной продукции нового поколения на основе и с использованием редкоземельных металлов – IV.

Обладая высокой степенью дифференциации исходных характеристик, потенциальные объекты освоения РЗМ и производства готовой продукции, имеют различный уровень технологической обеспеченности. Важным базовым показателем при этом является суммарное содержание критических РЗМ в исходном сырье. В Постановлении Правительства РФ от 15.04.2014 N 328 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»» к таким видам минерального сырья относят: неодим, празеодим, самарий – цериевая группа и диспрозий, гадолиний, тербий, иттрий – иттриевая группа [125]. Преобладание данных компонентов может частично нивелировать масштаб балансовой проблемы, описанной в пунктах 1.1-1.2. Повышенный спрос на критические виды РЗМ приводит к росту цен на них. Как следствие, «избыточные РЗМ» неявно субсидируются за счет дефицитных [61].

Учитывая необходимость ориентации на достижение целевого приоритета первого уровня, важно оценивать технологический уровень проектов, что предлагается осуществлять на основе разработанной схемы балльной оценки – таблица 3.4. Показатель технологического уровня проектов рассчитывается следующим образом (3.1):

$$T_{\text{общ}} = \sum(T_I + T_{\text{доп}}) + \dots (T_n + T_{n\text{доп}}) \quad (3.1)$$

где T_n – оценка основных критериев,

$T_{n\text{доп}}$ – оценка дополнительных критериев технологического уровня.

При направленности реализации проекта только на одну из технологических стадий, сумма баллов за предыдущие стадии суммируется кумулятивным итогом, что объясняется необходимостью выстраивания производственно-технологической цепочки полного цикла. Ввиду чего увеличение глубины переделов должно оцениваться выше, чем создание производств исключительно в сегменте up-stream. Так, если проект ориентирован на внедрение технологий получения чистых и высокочистых индивидуальных РЗМ, минимальный балл по технологическому уровню будет не менее шести.

Важными показателями, согласно Проекту Стратегии, являются объем производственных мощностей по разделению металлов и степень их разделения, рассчитываемая следующим образом [134] (3.2):

$$P = \frac{N_p}{N_k}, P \rightarrow 1 \quad (3.2)$$

где N_p – количество разделенных элементов, ед.;

N_k – количество элементов в разделяемом концентрате, ед.

Чем выше степень разделения, тем выше добавленная стоимость конечной продукции и тем эффективнее считаются используемые технологии.

Дополнительными критериями, определяющими научно-технический задел и потенциал инициатора проекта (компании), в том числе при необходимости сопоставления различных вариантов, могут выступить число полученных патентов на изобретения, количество ноу-хау, величина инвестиций в научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы и ее соотношение с получаемыми результатами от внедрения разработок, наличие в распоряжении специализированных лабораторий для проведения соответствующих исследований.

Таблица 3.4 – Балльная оценка технологического уровня проектов

| Технологии (Т _n) | Баллы | | | | Дополнительные критерии (Т _{доп}) | Баллы | | | Max |
|------------------------------|----------------|---|--|--|--|----------|----------|------------|-----------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | | 0 | 0,25 | 0,5 | |
| I | нет технологий | использование технологий-аналогов /технологии изучены на лабораторной стадии | технологии проверены в промышленном масштабе | технологии освоены в промышленном масштабе | Степень извлечения РЗМ в концентрат, % [197] | низкая | средняя | высокая | 3,5 |
| II | нет технологий | возможность использования технологий-аналогов/технологии изучены на лабораторной стадии | технологии проверены в промышленном масштабе | технологии освоены в промышленном масштабе | Степень разделения, у.е. | 0-0,3 | 0,3-0,7 | 0,7 и выше | 7 |
| III | нет технологий | возможность использования технологий-аналогов/технологии изучены на лабораторной стадии | технологии проверены в промышленном масштабе | технологии освоены в промышленном масштабе | Степень чистоты индивидуальных РЗЭ, % [183] | низкая | средняя | высокая | 10,5 |
| IV | нет технологий | возможность использования технологий-аналогов/технологии изучены на лабораторной стадии | технологии проверены в промышленном масштабе | технологии освоены в промышленном масштабе | Содержание РЗМ в готовой продукции, % | низкая | средняя | высокая | 14 |
| ИТОГО | 0 | 4 | 8 | 12 | ИТОГО | 0 | 1 | 2 | 14 |

Далее необходимо определить, способна ли производимая продукция найти свое конечное применение на российском рынке, в частности в рамках проводимого замещения импорта зарубежной готовой продукции (выполнение целевого приоритета промышленной политики первого уровня). В данном случае следует учесть показатель доли продукции, готовой к конечному потреблению национальными отраслями промышленности (3.3):

$$V_k = \frac{V_p}{V_{\text{общ}}} * 100\% \quad (3.3)$$

где $V_{\text{общ}}$ – общий объем, планируемой к выпуску готовой продукции, т.;

V_p – объем готовой продукции, востребованной на российском рынке для конечного потребления, т.

Расчет показателя доли продукции, готовой к конечному потреблению оборонно-промышленным комплексом РФ (возможности замещения импорта в данной сфере) (3.4):

$$V_b = \frac{V_{\text{опк}}}{V_{\text{общ}}} * 100\% \quad (3.4)$$

где $V_{\text{опк}}$ – объем готовой продукции, востребованный национальным оборонно-промышленным комплексом.

Также важно определить, способен ли проект обеспечить вклад в рамках замещения импорта зарубежной продукции (3.5):

$$V_i = \frac{V_p}{V_i} * 100\% \quad (3.5)$$

где V_i - объем готовой РЗМ продукции, необходимый к замещению, т.

Для формализации результатов показателя импортозамещения предлагается разбить его по трем типам:

(1) низкий – возможности замещения импорта отсутствуют, ввиду отсутствия потребности в предлагаемой в рамках проекта готовой продукции,

(2) средний – имеются возможности замещения импорта в традиционных отраслях (катализаторы, производство стекла и керамики),

(3) высокий – имеется потенциал замещения импорта в сфере оборонно-промышленного комплекса и отраслей высоких технологий, представляющих стратегическую значимость и определяющих экономическую безопасность государства.

Далее необходимо сопоставить технологический уровень проекта и имеющийся потенциал к импортозамещению с помощью предлагаемой матрицы – рисунок 3.8 с целью определения комплексного показателя технологического уровня и принятия дальнейших решений относительно возможностей реализации проекта.

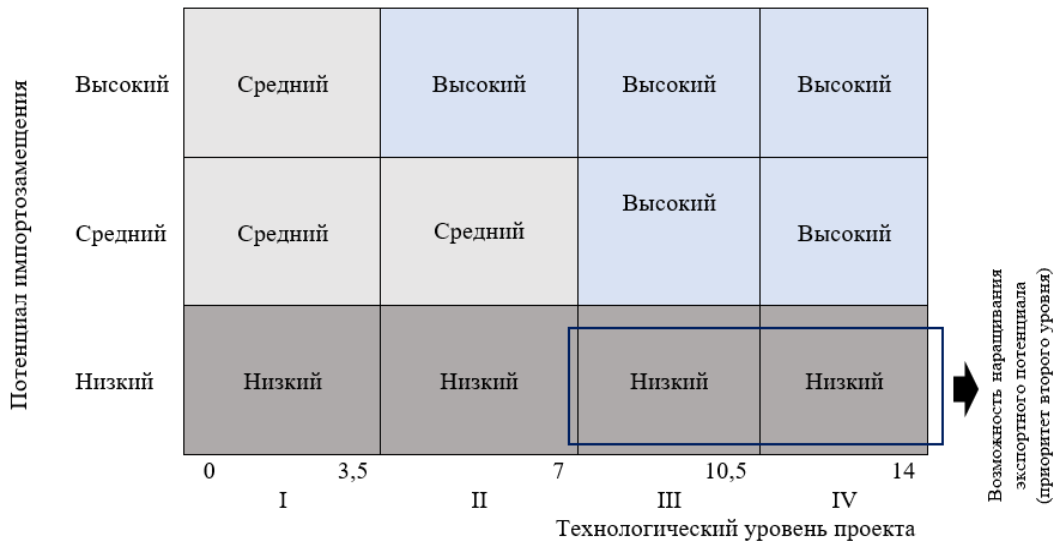


Рисунок 3.8 – Комплексный показатель технологического уровня

Приведенная матрица составлена с учетом необходимости достижения целевого приоритета первого уровня реализуемой промышленной политики, поэтому рассмотрение проектов проводится через призму замещения внутренних потребностей. В дальнейшем целесообразно будет ввести показатель, характеризующий экспортный потенциал, однако на данном этапе высокий технологический уровень проекта при отсутствии возможности использования конечной продукции на национальном рынке свидетельствует о низком комплексном показателе технологического уровня.

Несмотря на определяющую значимость рассмотренного параметра, организация производств с использованием сложных и прогрессивных технологий может оказаться неэффективной с экономической точки зрения, а, следовательно, не повлечет за собой интерес со стороны бизнеса (компаний) или может стать причиной отказа от реализации проекта. Именно поэтому важно оценить параметр экономики инвестиционного проекта [284].

Для оценки экономической эффективности инвестиционных проектов также предлагается использовать ряд критериев, представленных конкретными показателями [284]. Их систематизация приведена в таблице 3.5 с указанием сведений об интерпретации результата.

Таблица 3.5 – Методы оценки экономической эффективности инвестиционного проекта

| Показатель | Описание | Условие эффективности | |
|-------------------------------------|---|-----------------------|--------------|
| | | Эффективен | Неэффективен |
| Чистый доход (ЧД) | разница между денежными притоками и оттоками за определенный период времени | $ЧД > 0$ | $ЧД < 0$ |
| Чистый дисконтированный доход (ЧДД) | сумма дисконтированных значений потока платежей | $ЧДД \geq 0$ | $ЧДД \leq 0$ |

Продолжение таблицы 3.5

| Показатель | Описание | Условие эффективности | |
|-----------------------------------|--|---|--------------|
| Внутренняя норма доходности (ВНД) | процентная ставка, при которой чистый дисконтированный доход равен 0 | $VND \geq r$ | $VND \leq r$ |
| Индекс доходности инвестиций (ИД) | определяется как отношение суммы дисконтированных доходов к первоначальным инвестициям в проект | $ID > 1$ | $ID < 1$ |
| Срок окупаемости | период времени, необходимый для того, чтобы доходы, генерируемые инвестициями, покрыли затраты на инвестиции | в зависимости от целей реализуемого проекта | |

При необходимости сопоставления вариантов технологических схем или различных производств предлагается использовать показатель, учитывающий требуемые капитальные расходы и величину затрат на технологический передел (3.6) [113]:

$$Z_i = \frac{(C_{и} + Z_{э})}{C_{к}} * \frac{K_i}{K_{баз}} \quad (3.6)$$

где Z_i – затратность передела, у.е.;

$C_{и}$ – рыночная стоимость продукта, поступающего на передел, руб.;

$Z_{э}$ – размер эксплуатационных затрат на передел, руб.

$C_{к}$ – стоимость конечного продукта, получаемого после передела, руб.;

K_i – капитальные затраты на передел, руб.;

$K_{баз}$ – капитальные затраты по базовому варианту, руб.

На основе полученных значений по двум параметрам, проекты распределяются в одну из двух категорий – приоритетные или перспективные проекты. *Приоритетные проекты* – это проекты, технологический уровень которых позволяет достичь целевой приоритет первого уровня – заместить часть импортируемой продукции. Их реализация целесообразна в среднесрочной перспективе (с учетом осуществления возможностей использования комплекса мер государственной поддержки и стимулирования). *Перспективные проекты* – это проекты, обладающие потенциалом обеспечения вклада в развитие национальной отрасли редкоземельных металлов, но их текущий технологический уровень не позволяет достичь установленные целевые приоритеты. Для них требуются меры поддержки, направленные на развитие научно-технологической составляющей [186]. В таблице 3.6 представлены обозначенные категории и приведена их характеристика. Распределение мер государственной поддержки выполнено на основе оценки возможностей и целей применения доступных мер и инструментов поддержки для проектов РЗМ, представленной в предыдущем подразделе (пункт 3.2).

Таблица 3.6 – Категоризация проектов на основе Фильтра 1

| Характеристика | Категории проектов | | | |
|-----------------------------|---|---|--|---|
| | 1.Приоритетные проекты | | 2.Перспективные проекты | |
| | Приоритетные проекты 1.1 | Приоритетные проекты 1.2 | Перспективные проекты 2.1 | Перспективные проекты 2.2 |
| Сущность | Высокий комплексный показатель технологического уровня, высокий/средний уровень экономической эффективности | Высокий комплексный показатель технологического уровня, низкий/отрицательный уровень экономической эффективности | Средний/низкий комплексный показатель технологического уровня, проект экономически эффективен | Средний/низкий комплексный показатель технологического уровня, отрицательная экономическая эффективность |
| Критерии оценки | Наука и технологии – основные критерии: комплексный показатель технологического уровня (технологический уровень, потенциал импортозамещения); дополнительные критерии: число полученных патентов на изобретения, количество ноу-хау, величина инвестиций в НИОКР и ее соотношения с получаемыми результатами от внедрения наработок, наличие в распоряжении специализированных лабораторий для проведения соответствующих исследований. Экономика – основные критерии: показатели ЧД, ЧДД, ВНД, ИД; дополнительные критерии: показатель, учитывающий требуемые капитальные расходы и величину затрат на передел | | | |
| Целесообразность реализации | реализация проекта целесообразна, задачи проекта отвечают стратегическим приоритетам развития отрасли, дополнительные меры государственной поддержки не требуются | задачи проекта отвечают стратегическим приоритетам развития отрасли, проект имеет низкую экономическую эффективность, а, соответственно, и инвестиционную привлекательность | эффективность проекта может обеспечиваться за счет производства и реализации иных товаров (видов минерального сырья как основных полезных ископаемых, редких металлов), обладающих конкурентоспособностью на рынке | эффективность проекта не обеспечивается за счет реализации других видов готовой продукции, целесообразность реализации проекта в текущих условиях и при текущей технологической обеспеченности не является целесообразной |

Продолжение таблицы 3.6

| Характеристика | Приоритетные проекты 1.1 | Приоритетные проекты 1.2 | Перспективные проекты 2.1 | Перспективные проекты 2.2 |
|--|--|---|---|---|
| Роль государства | необходима стабилизация условий осуществления проекта | требуются меры государственной поддержки (для поддержания его эффективности и потенциальной инвестиционной привлекательности) | государство может выступить «покупателем» редкоземельного сырья с целью последующей переработки по мере развития соответствующих технологий или привлечь институты развития для усиления технологической составляющей | проект может стать перспективным в будущем при изменении условий (рыночных, экономических) и/или при появлении новых технологий |
| Основная задача | Стабилизация условий, обеспечение гарантий | Поддержка (выбор и обоснование механизмов государственной поддержки) | Поиск возможностей (прежде всего, технологических) | Отклонение/ перенос сроков |
| Доступный комплекс мер государственной поддержки | Заключение СЗПК, проекты ВЭБ (при наличии экспортной составляющей) | СПИК, ТОР, РИП | Финансовые и нефинансовые институты развития | Применение нецелесообразно на текущем этапе |
| | Для техногенных объектов может быть рассмотрен вариант снижения разового платежа | | | |

Исходя из предложенной категоризации, проекты могут переходить из одной категории в другую. Причинами тому могут стать следующие факторы:

- появление новых технологических возможностей освоения и переработки редкоземельного сырья;
- оптимизация технологического процесса с последующим снижением издержек и повышением эффективности организации производств;
- изменение рыночных условий (как в позитивную сторону – стремительный рост спроса на основные или попутные компоненты, увеличение цен, так и в негативную – снижение потребностей в определенных видах ресурсов, «падение» цен на отдельные виды сырьевых ресурсов);
- изменение структуры потребностей на национальном и мировом рынке металлов (за счет развития новых технологий, требующих использования редкоземельных элементов).

Таким образом, категория проекта не является постоянной величиной и может быть изменена под воздействием приведенных выше факторов. Комбинация научно-технологического и экономического параметров позволяет сделать выводы о необходимости использования мер и инструментов государственной поддержки, а также осуществить их обоснованный выбор (для каждой категории предложен различный комплекс мер государственной поддержки). Согласно разработанному алгоритму, проекты, отнесенные к приоритетным (1.1 и 1.2) и перспективным (2.1), подлежат дальнейшей оценке с помощью Фильтра 2.

Фильтр 2. Экология и социальный вклад

Оценка экологической составляющей предполагает интеграцию показателей, утвержденных в Информационно-технических справочниках наилучших доступных технологий, которые должны выступить базисом для обоснования соответствия проектов установленным нормам и требованиям в сфере экологии [186].

Переход на принципы наилучших доступных технологий – это изменение в системе государственного регулирования в природоохранной сфере и промышленной политике [90]. Однако на сегодняшний день система НДТ в России считается несовершенной. Как указано в монографии «Рациональное использование вторичных минеральных ресурсов в условиях экологизации и внедрения наилучших доступных технологий», информационно-технический справочник НДТ «Добыча руд и редкоземельных металлов» - первого в цепочке добавленной стоимости сегмента создаваемой в стране редкоземельной промышленности полного технологического цикла,

ожидает описания для выявления наилучших доступных технологий и систематизации их характеристик [143].

Утвержденный справочник ИТС-24-2020 «Производство редких и редкоземельных металлов» (ранее ИТС-24-2017) не распространяется на обогащение руд и продуктов, содержащих РЗМ, а затрагивает только тематику производства РМ и РЗМ, что ограничивает возможности оценки проектов – рисунок 3.9.

В утвержденной Правительством РФ таксономии адапционных проектов присутствует раздел, посвященный производству редкоземельных металлов. Для РЗМ-проектов разработан ряд критериев, выполнение которых позволяет отнести их к адапционным. *Адапционные проекты* – это тип проектов, не имеющих исключительно «зеленую» направленность деятельности, реализуемых в промышленных областях, способных оказать негативное воздействие на окружающую среду, но и способных адаптироваться под новые экологические задачи, посредством принятия мер по нивелированию экологических угроз, внедрения ресурсоэффективных и энергосберегающих технологий, проведения соответствующих экологических программ, получения комплексных экологических разрешений.

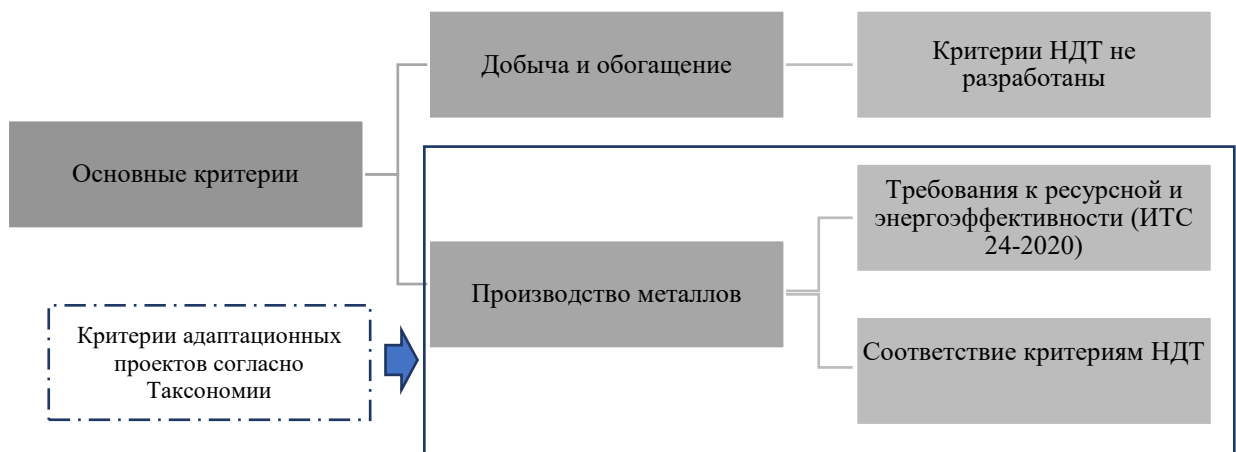


Рисунок 3.9 – Основные критерии отнесения РЗМ-проектов к адапционным, согласно утвержденной Правительством РФ таксономии [120]

Для того, чтобы считаться адапционным, проект должен соответствовать хотя бы одному из критериев ($K_{НДТ}$):

- использование фторидных технологий извлечения редкоземельных металлов;
- технологии, нацеленные на повышение энергоэффективности производств и снижение ресурсоемкости;
- применение технологий извлечения металлов из золошлакоотвалов;
- использование тепла отходящих газов пирометаллургических процессов для производства тепловой и электроэнергии в котлах-утилизаторах;

- технологии улавливания и хранения парниковых газов (CO₂);
- применение технологий замкнутого производственного цикла (соответствует принципам циркулярной экономики).

Ограничением при оценке экологической составляющей проекта может выступить отсутствие релевантной информации, унифицированной под стандарты НДТ. Данный фактор формирует еще одну задачу – необходимость сопоставления проектных данных с утвержденными значениями показателей в Информационно-технических справочниках, а, соответственно, и интеграции системы НДТ в промышленную политику редкоземельной отрасли в целом.

Так, несмотря на наличие требований по показателям ресурсной и энергоэффективности, в ИТС-24-2020 НДТ не приводится исчерпывающих данных и характеристик, охватывающих все производственно-технологические процессы. Поэтому требуется разработка соответствующих стандартов (в том числе для сферы добычи и обогащения – первого этапа производственно-технологической цепочки), а также установление конкретных значений показателей, отражающих соответствие проектов утвержденным нормам.

В качестве дополнительных критериев предлагается учесть показатели энерго- и ресурсоемкости, водоемкости, отходоемкости, углеродоемкости производств, показатель уровня очистки выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и ряд других, представленных в приложении А. При этом для их корректного использования требуется унификация характеристик технологий и производственно-технологических схем под конкретные требования.

Проекты могут полностью соответствовать пороговым значениям показателей или же иметь отклонения от нормативных значений. Если нарушения незначительны и могут быть скорректированы, в том числе за счет критериев, представленных на рисунке 3.9, то проект может считаться адаптационным. В случае наличия серьезных нарушений и невозможности их устранения, проект следует считать несоответствующим установленным требованиям и включать его в категорию неустойчивых.

Еще одним важным и одновременно сложным с позиции количественной оценки параметром является социальный вклад (общество). Вклад в социальное развитие регионов может состоять в следующем:

- создание социальной инфраструктуры в регионе присутствия;
- реконструкция и/или модернизация социальной инфраструктуры в регионе;
- подготовка высококвалифицированных кадров, проведение специальных обучающих программ, привлечение молодых специалистов;

- сопутствующее развитие смежных отраслей промышленности, в частности высокотехнологичных, «зеленых» областей экономики в рамках реализации программ по переходу на низкоуглеродный тип развития.

Размер социального вклада представляется сложным к оценке. Как правило, чем масштабнее сам проект, тем более весомый вклад он может внести в социально-экономическое развитие регионов присутствия, в том числе посредством создания дополнительных рабочих мест.

Одним из ключевых социальных показателей, включаемых в стратегии и программы развития промышленности, является создание высокопроизводительных рабочих мест. Высокопроизводительными считаются рабочие места предприятия (проекта), у которых величина заработной платы превышает пороговое значение. Количество создаваемых высокопроизводительных мест – это абсолютная величина. Чтобы определить относительную долю рабочих мест в общей структуре создаваемых рабочих необходимо использовать следующую формулу (3.7):

$$N_{\text{ВП}\%} = \frac{N_{\text{ВП}}}{N_{\text{общ}}} * 100\% \quad (3.7)$$

где $N_{\text{ВП}}$ – число создаваемых высокопроизводительных рабочих мест, ед.;

$N_{\text{общ}}$ – общее число создаваемых рабочих мест, ед.

Также социальную составляющую следует рассматривать через призму общества как одного из стейкхолдеров, имеющих собственные интересы и рычаги воздействия на реализацию проектов. В данном случае важно обеспечить информационную открытость и прозрачность, совершенствовать механизмы взаимодействия между обществом, государством и бизнесом. Возвращаясь к опыту Китая, в книге Pitron (2020) были приведены примеры того, как при отсутствии учета экологической и социальной составляющих, регионы присутствия производств понесли существенные потери, в том числе было доказано значительное ухудшение здоровья населения, не способного повлиять на принимаемые государством и бизнесом решения относительно наращивания производственных мощностей в условиях отсутствия развитой системы экологического регулирования (как было упомянуто ранее, соответствующее законодательство стало разрабатываться и утверждаться только в 2014-2016 гг.) [266].

На основе полученных значений, проекты распределяются в одну из трех категорий – устойчивые, адаптационные и неустойчивые. *Устойчивые проекты* – это проекты, соответствующие экологическим требованиям и нормам, указанным в том числе в ИТС НДТ, нацеленные на ресурсо- и энергоэффективное развитие и приносящие вклад в социально-экономическое развитие регионов присутствия. Для того, чтобы считаться

устойчивым, применяемые технологии должны быть включены в перечень НДТ, а все показатели соответствовать установленным нормам и нормативам.

Адаптационные проекты – это проекты, не унифицированные под стандарты НДТ (технологии не включены в перечень наилучших доступных технологий), но потенциально обладающие хорошим потенциалом, ввиду соответствия одному или нескольким критериям НДТ ($K_c \geq 1$), а также приносящие положительный вклад в социально-экономическое развитие регионов присутствия. Устранение имеющихся несоответствий возможно путем реализации экологической промышленной программы (ЭПП) или путем включения применяемых технологий в перечень НДТ.

Для пересчета экономической эффективности для адаптационных проектов (с учетом устранения имеющихся несоответствий) предлагается использовать следующую формулу (3.8):

$$\text{ЧДД} = \sum \frac{-(K+Z_{\text{эпп}})}{(1+r)^t} + \sum \frac{(\Pi+A+\sum \text{Э}_{\text{эпп}})}{(1+r)^t} \quad (3.8)$$

где K – капитальные затраты, млн. руб.;

$Z_{\text{эпп}}$ – дополнительные затраты, связанные с проведением экологических промышленных программ, обеспечением соответствия используемых технологий критериям НДТ;

ЧП – чистая прибыль, млн. руб.;

A – амортизационные отчисления, млн. руб.;

$\sum \text{Э}_{\text{эпп}}$ – достигаемые эффекты, связанные в том числе с предотвращенными экологическими ущербами (примеры показателей приведены в приложении А).

Неустойчивые проекты – это проекты, имеющие существенные нарушения требований, корректировка которых требует пересмотра предложенных технологических схем/процессов ведения работ. Указанные проекты способны вызвать серьезные экологические угрозы и последствия. Для таких производств требуется обязательное получение комплексного экологического разрешения (КЭР). В таблице 3.7 обобщены сведения о категориях проектов на основе Фильтра 2 и отражена их основная суть.

Как и на этапе Фильтра 1, в данном случае проекты также могут перейти из одной категории в другую, что может стать следствием следующих факторов: внедрение новых ресурсоэффективных и энергосберегающих технологий; снижение объемов выбросов до нормативных значений; внедрение прогрессивных технологий улавливания и хранения парниковых газов в производственно-технологический цикл; увеличение потенциального вклада в социально-экономическое развитие регионов; включение используемых технологий в перечень НДТ; получение специальных комплексных экологических разрешений (КЭР), проведение экологических промышленных программ.

Таблица 3.7 – Категоризация проектов на основе Фильтра 2

| Показатели | Категории | | | |
|-----------------------------|--|--|---|--|
| | 1. Устойчивые проекты | | 2. Адаптационные проекты | 3. Неустойчивые проекты |
| | Устойчивые проекты 1.1 | Устойчивые проекты 1.2 | | |
| Сущность | Проект соответствует экологическим требованиям, технологии включены в перечень НДТ, вносит значительный вклад в социально-экономическое развитие | Проект соответствует экологическим требованиям, технологии включены в перечень НДТ, но вклад проекта в социально-экономическое развитие региона незначительный или отсутствует | Имеются противоречия в рамках установленных норм и экологических стандартов, которые могут быть устранены; технологии не включены в перечень НДТ; $K_{НДТ} > 1$ | Имеются значительные нарушения установленных норм и стандартов, корректировка которых требует пересмотра технологий, производственных схем |
| Критерии оценки | Экология – основные критерии: ресурсная эффективность и энергоэффективность (включение применяемых технологий в перечень НДТ), соответствие критериям НДТ (таксономия адаптационных проектов); дополнительные критерии: ресурсоемкость, энергоемкость, отходоемкость, землеемкость, водоемкость, углеродоемкость, уровень очистки выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Социальный вклад – потенциальный вклад в социально-экономическое развитие, создание высокопроизводительных рабочих мест | | | |
| Роль государства | Поддержка проекта, содействие в реализации и адаптации | | Содействие в адаптации проекта | Перенос сроков/отклонение |
| Целесообразность реализации | Реализация проекта является целесообразной, не имеется противоречий с позиции УР | | Реализация проекта может быть целесообразной при устранении имеющихся противоречий (в том числе с учетом стратегической значимости проекта) | Поддержка и реализация проекта нецелесообразны |

Таким образом, предложенный алгоритм таксономии проектов позволяет выявить как наиболее приоритетные и устойчивые (и/или адаптационные) проекты, реализация которых позволит достичь целевые приоритеты национальной экономики и принесет положительный вклад в обеспечение долгосрочного роста и развития промышленности, так и перспективные проекты, для успешной реализации которых потребуется приложить дополнительные усилия в рамках совершенствования научно-технологического уровня, экологической составляющей. Это планомерно влияет на сроки реализации проектов и порядок их осуществления, а также на сам перечень задействуемых мер государственной поддержки и стимулирования.

Производство продукции низких переделов не должно становиться возможностью для наращивания экспортного потенциала. Подобно опыту Китая, целесообразно ввести ограничения на экспорт концентратов и полупродуктов с целью поиска технологических и производственных возможностей их переработки внутри страны, для чего потребуется вовлечения институтов развития, способных оказать такого рода поддержку. Стимулирование НИОКР должно стать одним из важных направлений для расширения и развития имеющегося в стране «редкоземельного потенциала» [42]. Более того, именно совершенствование технологической составляющей будет способствовать преодолению вероятной «балансовой проблемы» не за счет рынка потребления, а за счет повышения эффективности разделения металлов. Таксономия проектов должна стать одним из инструментов реализуемой государством промышленной политики в стратегически важной для экономики страны отрасли редкоземельных металлов. Применение данного инструмента позволит сформировать базу РЗМ-проектов, реализовать селективный подход к поддержке и стимулированию отдельных объектов ПП, обеспечить устойчивое развитие отрасли в долгосрочной перспективе и последовательно достичь установленные государством целевые приоритеты функционирования отрасли металлов.

3.4 Апробация таксономии и обоснование выбора комплекса мер государственной поддержки

В качестве объекта исследования предлагается взять проект по освоению Африкандского перовскит-редкометалльного месторождения, расположенного в Мурманской области. Данное месторождение считается уникальным по своим ресурсам (прогнозные ресурсы составляют 70 млн т. титана, 860 тыс. т. РЗМ, 580 тыс. т. ниобия и тантала) и отличается благоприятными горно-геологическими условиями – рудное тело залегает на поверхности и практически отсутствует вскрыша, а также условиями режима работы – добыча может вестись круглогодично [49, 173, 257].

Освоение Африкандского месторождения имеет длительную историю. Впервые перовскитовый концентрат был получен еще в 1938 году. В 1959 году на базе месторождения была построена и введена в промышленную эксплуатацию обогатительная фабрика по переработке титаномагнетитового концентрата с целью получения железа и производства чугуна. Ввиду нерентабельности фабрика была переориентирована на обогащение медноникелевых руд, поставляемых с севера Кольского полуострова, а затем и вовсе закрыта [173]. По мере развития технологий, вопрос об освоении Африкандского месторождения снова приобрел актуальность в контексте возможностей обеспечения национальной экономики ценными видами минерального сырья, используемыми в целом ряде стратегически значимых отечественных отраслей промышленности.

Преимуществами Африкандского месторождения являются высокая технологическая изученность, а также выгодное географическое размещение и развитая логистика – близость к рабочему поселку, наличие дорог, связь с двумя портами Мурманск и Кандалакша, электроэнергия (Кольская АЭС), железнодорожная ветка (Октябрьская ж/д). На сегодняшний день освоение месторождения уже начато (лицензия на Центральный участок Африкандовского месторождения выдана АО «Аркминерал—Ресурс» 27 июля 2020 г. сроком на 25 лет) [173].

В 2021 был опубликован отчет о проведении геологоразведочных работ на Центральном участке объекта. Исполнителем всего комплекса работ стало ФГБУ «ВИМС» (г. Москва), а субподрядной организацией по бурению — ОАО «Центрально-Кольская комплексная экспедиция» (г. Мончегорск, Мурманская область).

В настоящем исследовании обозначенный проект интересен с точки зрения рассмотрения возможностей развития редкометалльного направления, для чего имеются нужные предпосылки. Создание интегрированного химико-металлургического комплекса на базе Африкандского перовскит-редкометалльного месторождения включает в себя последовательную реализацию трех основных этапов:

- (1) строительство горно-обогатительного комбината,
- (2) строительство химико-металлургического комплекса для дальнейшей переработки концентрата,
- (3) создание специального рафинировочного комплекса.

На рисунке 3.10 приведены основные этапы с указанием планируемой к производству готовой продукции.

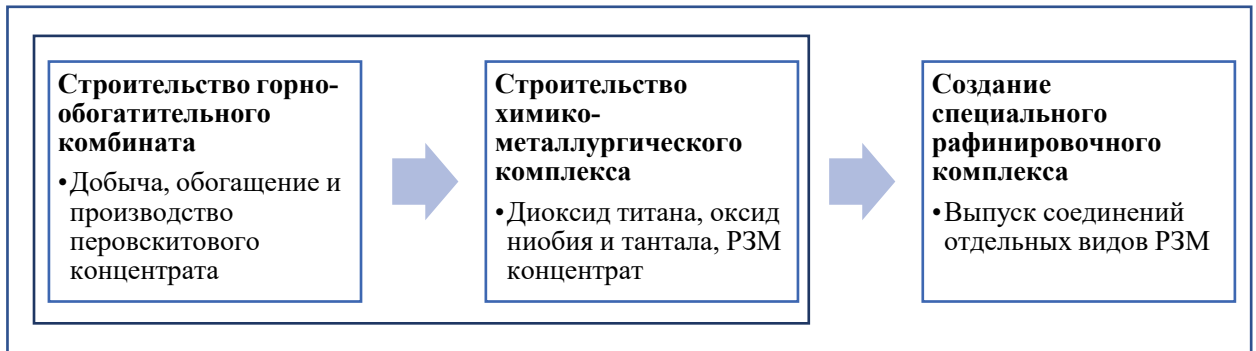


Рисунок 3.10 – Этапы создания промышленного комплекса по производству диоксида титана, редких и редкоземельных металлов на базе Африкандского редкометалльного месторождения [49, 173, 257]

На рисунке 3.11 показана визуализация производственных мощностей интегрированного химико-металлургического комплекса «Африкандский проект», представленная АО «Аркминерал-Ресурс» [173].



Рисунок 3.11 – Производственные мощности Интегрированного химико-металлургического комплекса «Африкандский проект» [173]

В основе производства лежит промышленно проверенная азотно-серноокислотная технология, разработчиком которой является Кольский научный центр Российской Академии наук (КНЦ РАН) [49]. Осуществление инвестиционного проекта позволит обеспечить экономику страны стратегически значимыми видами минерального сырья – ниобием, танталом и диоксидом титана. Диоксид титана используется при изготовлении красок, бумаги, пластика, ниобий – при легировании металлов, для производства сверхпроводников, тантал – при создании электролитических конденсаторов и сплавов. В

условиях высокого уровня геополитических рисков, обеспечение национальной экономики перечисленными видами сырья является обязательным условием бесперебойного функционирования целого ряда отраслей промышленности, зависящих от импорта компонентной базы.

Еще один вид получаемой готовой продукции – редкоземельные металлы. Основными элементами РЗМ-концентрата, получаемого в результате переработки перовскитового концентрата, являются лантан, церий, неодим (легкая группа металлов) и празеодим, европий, диспрозий (тяжелые металлы, востребованные на российском и зарубежном рынках) – таблица 3.8.

Таблица 3.8 – Относительное распределение индивидуальных оксидов РЗМ в их сумме в минеральных концентратах, % [102]

| | Компоненты | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Y ₂ O ₃ | La ₂ O ₃ | Ce ₂ O ₃ | Pr ₂ O 3 | Nd ₂ O ₃ | Sm ₂ O ₃ | Eu ₂ O ₃ | Gd ₂ O ₃ | Tb ₂ O ₃ | Dy ₂ O ₃ | Ho ₂ O ₃ |
| Содержание, % | 0,8 3 | 22,3 | 49,3 | 5,28 | 16,5 | 1,77 | 0,39 | 0,9 | 0,08 | 0,44 | 0,06 |
| Отнесение к перечню критических металлов (-/+) | + | - | - | + | + | + | - | - | + | + | + |

С учетом преобладания среднетяжелой группы металлов потенциальными областями применения готовой продукции могут выступить: автомобильные аккумуляторы, лампы, полировка стекла, лазеры, телевизоры, магниты. Согласно сведениям о проекте, представленным на Инвестиционном портале Арктической зоны России, продукция будет востребована и в национальных оборонных отраслях. Ключевыми потенциальными потребителями в России станут Росатом (объединяет более 360 предприятий) и Ростех.

При этом, по плану проекта, стадия получения РЗМ-концентрата не является конечной. В дальнейшем предполагается создание специального рафинировочного комплекса для выпуска высокочистых редкоземельных металлов и их соединений, которые могут стать основой высокотехнологичной продукции и способны заместить отечественные потребности более высокого порядка. Для реализации данного плана потребуются дополнительные инвестиции. В то же время с учетом того, что стоимость такой продукции в несколько раз может превышать стоимость концентрата [81], а вклад в отечественную промышленность редкоземельных металлов и импортозамещение представляется существенным, значимость реализации данного производственно-технологического этапа в текущих условиях не подвергается сомнению.

В рамках апробации авторской методики предлагается рассмотреть два варианта создания интегрированного химико-металлургического комплекса: (1) ввод в эксплуатацию химико-металлургического комплекса, производство диоксида титана, редких металлов и коллективного РЗМ-концентрата и (2) последующее строительство и ввод в эксплуатацию рафинировочного комплекса для производства высокочистых РЗМ (готовая продукция высоких переделов – разделенные оксиды).

Согласно разработанному алгоритму таксономии, для начала необходимо оценить технологический уровень и экономику рассматриваемых вариантов. На рисунке 3.12 приведено определение комплексного показателя технологического уровня проекта по созданию производства на базе Африкандского месторождения. Потенциальная значимость проекта в контексте достижения главной цели промышленной политики и установленных приоритетов возрастает при условии организации производства по разделению РЗМ и созданию продукции более высокой добавленной стоимости.

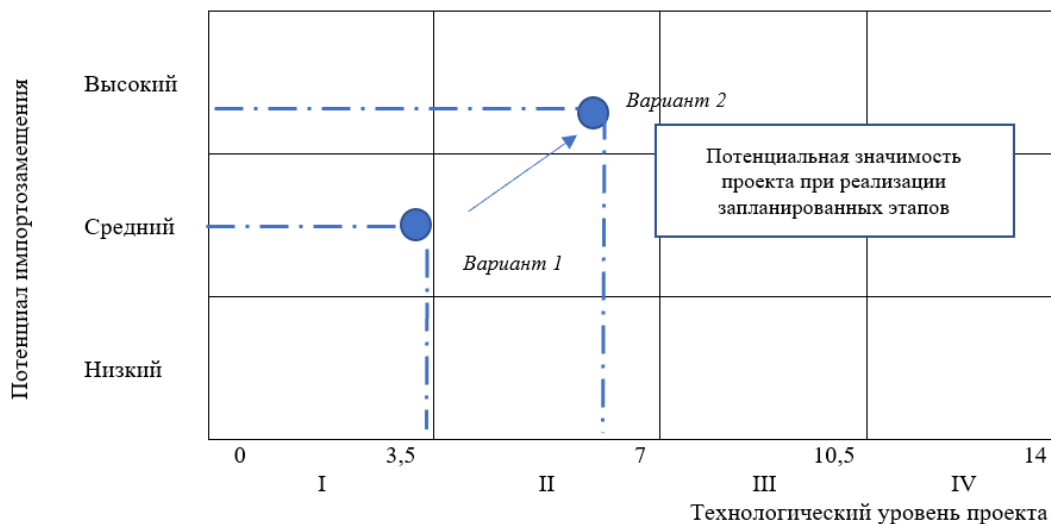


Рисунок 3.12 – Комплексный показатель технологического уровня

Укрупненная экономическая оценка проекта производилась на основе открытых данных, представленных АО «Аркминерал-Ресурс» и Кольским научным центром РАН (разработчиком технологий). Расчетный период составляет 20 лет. Требуемые капитальные затраты по первому варианту достигают 17,9 млрд рублей. Ставка дисконтирования определена согласно «Методике Правительства РФ №1470 (от 22.11.97) оценки ставки дисконтирования для инвестиционных проектов» на основе отношения ставки рефинансирования (r), установленной Центральным банком Российской Федерации, и объявленного Правительством Российской Федерации на текущий год темпа инфляции. Для вариантов осуществления проектов была принята различная поправка на риск: для первого вариант – 5, для второго – 8.

На рисунке 3.13 приведен график показателя ЧДД накопленным итогом при условии осуществления проекта по первому варианту. Следует отметить, что доля смешанного РЗМ-концентрата в общей структуре выручки составляет лишь 19%. Проведенный анализ чувствительности проекта (по первому варианту) позволил выявить ряд факторов, изменение которых в наибольшей степени влияет на экономическую эффективность проекта (за основу взят показатель ЧДД) – рисунок 3.14. К ним относятся: стоимость основных видов продукции – диоксид титана, ниобий, величина капитальных затрат, связанных со строительством и введением в эксплуатацию горно-обогатительного комбината и химико-металлургического комплекса (при изменении объема капитальных затрат на 5%, показатель ЧДД меняется на 8%), эксплуатационные затраты, а также сумма налогов и сборов.

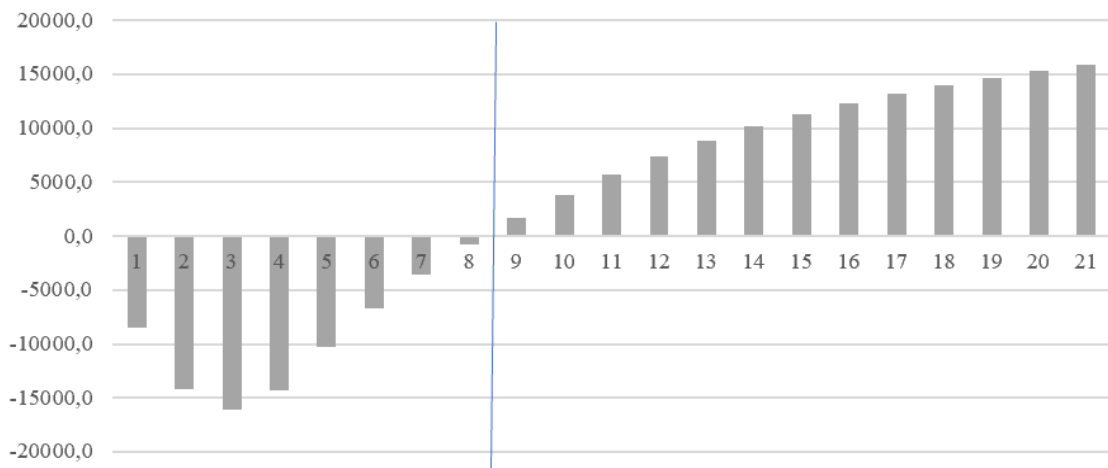


Рисунок 3.13 – ЧДД проекта при реализации первого варианта кумулятивным итогом, млн руб.

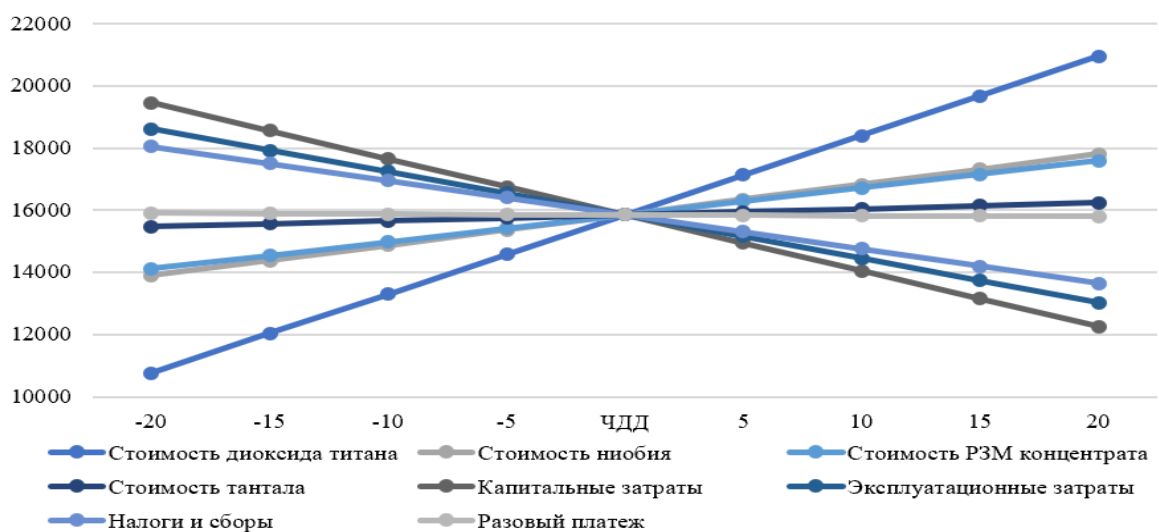


Рисунок 3.14 – Результаты анализа чувствительности проекта (по варианту 1)

Учитывая значительную степень чувствительности проекта и сопоставимо длительный срок окупаемости, реализация третьего этапа, предполагающая строительство

рафинировочного комплекса, может быть сопряжена не только с высокими производственно-техническими, но и финансово-экономическими рисками.

Ввиду отсутствия (нераскрытия) данных об экономической оценке создания рафинировочного комплекса по разделению РЗМ, за основу были взяты актуальные данные о стоимости зарубежных проектов (капитальные и операционные затраты), реализующих стадию рафинирования (разделения) смешанных концентратов – таблица 3.9. Сумма капитальных вложений на строительство рафинировочного цеха включает в себя затраты на подготовку строительной площадки, строительство зданий и сооружений, оборудование, производство, оборотный капитал и внеобъектные затраты (например, расходы на расширение склада готовой продукции) [72, 271-272]. Прирост эксплуатационных затрат при переходе на стадию рафинирования составляет порядка 70-75%, что и было положено в основу расчетов.

Таблица 3.9 – Показатели зарубежных РЗМ-проектов (рафинировочные производства) [239, 248, 255, 267].

| Наименование проекта | Год проведения оценки | Разделительные мощности | Цена корзины РЗЭ, долл./кг |
|--|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | Капитальные затраты, млн долл. | |
| Eneabba Rare Earths Refinery (Австралия) | 2022 | 390 | 36 |
| Ngualla Project (Танзания) | 2021 | 181 | - |
| Kvanefjeld Project (Гренландия) | 2015 | 360 | 31,2 |
| Макууту Rare Earths Project (Уганда) | 2021 | 216,3 | - |

Также сделаны допущения относительно стоимости реализуемой готовой продукции (на основе усредненных данных увеличения стоимости разделенных оксидов в сопоставлении со стоимостью РЗМ-концентратов). Стоимость производимого концентрата (с учетом его состава) составляет 9600 долл./т. (9,6 долл./кг) [173]. Ориентировочная стоимость получаемых оксидов РЗМ при разделении смешанного концентрата («цена корзины РЗЭ» [23]) с учетом содержания редкоземельных элементов и их относительном распределении в общей сумме, а также цен на отдельные оксиды металлов, составит 15-16 долл./кг., что фактически соответствует приведенному в пункте 1.2 Главы 1 соотношению между стоимостью коллективных концентратов и разделенных оксидов (ориентировочно в 2 раза).

При этом, как показала укрупненная экономическая оценка, удлинение производственной цепочки сопряжено со значительными капитальными вложениями и может негативно сказаться на общей результативности проекта, даже при условии

увеличения стоимости реализуемой готовой продукции (до 27% в общей структуре выручки). В таблице 3.10 отражены результаты Фильтра 1 таксономии РЗМ-проектов на примере различных вариантов освоения Африкандского перовскит-редкометалльного месторождения.

Таблица 3.10 – Апробация таксономии на примере различных вариантов освоения Африкандского месторождения (Фильтр 1)

| Критерии | Вариант 1 | Комментарий | Вариант 2 | Комментарий |
|--|-----------------|---|-----------------|---|
| I | 3,5 | Технологии получения РЗМ-концентрата | 3,5 | Стадия разделения РЗМ и выпуск продукции высокой добавленной стоимости |
| II | 0 | | 3 | |
| III | 0 | | 0 | |
| IV | 0 | | 0 | |
| Показатель технологического уровня | 3,5 | | 6,5 | |
| V_k | 10% | Ограниченные объемы потребностей в смешанных РЗМ-концентратах | 80-90% | Широкие возможности замещения импорта разделенными редкоземельными элементами |
| V_b | 10% | | 80-100% | |
| V_n | 90-100% | | 30% | |
| Замещение импорта | Средний уровень | Возможность замещения импорта преимущественно в традиционных отраслях потребления (неразделенные элементы) | Высокий уровень | Возможность замещения импорта в высокотехнологичных сферах и ОПК (разделенные элементы) |
| Комплексный показатель технологического уровня | Средний уровень | | Высокий уровень | |
| ЧД | 101321,9 | Эффективен с экономической точки зрения, что достигается за счет высоко востребованных видов реализуемой готовой продукции (тантал, диоксид титана, ниобий) | 67463,2 | Неэффективен с экономической точки зрения с учетом требуемых капитальных вложений в создание рафинировочного производства, отрицательный показатель ЧДД, некупаемость (за рассматриваемый период) |
| ЧДД | 15855,9 | | -1337,9 | |
| Дисконтированный срок окупаемости | 8 | | не окупается | |
| ИД | 1,7 | | 0,9 | |
| ВНД | 25 | | 15,5 | |

Продолжение таблицы 3.10

| Критерии | Вариант 1 | Вариант 2 |
|-----------------------|--|---|
| Обоснование категории | По Фильтру 1 проект относится к категории Перспективных проектов 2.1. Экономическая эффективность проекта обеспечивается за счет производства и реализации стратегически значимых видов минерального сырья, а именно, редких металлов – титана, ниобия и тантала. Для развития потенциала редкоземельного направления в рамках реализации проекта на данной стадии (в указанной категории) целесообразно рассмотреть возможности привлечения институтов развития для освоения и коммерциализации технологий по разделению смешанного концентрата и последующей реализации перспективного этапа, связанного со строительством рафинировочного комплекса по разделению РЗМ | По Фильтру 1 проект относится к категории Приоритетных проектов 1.2. Дополнительные инвестиционные вложения, связанные с реализацией третьего этапа в условиях сопоставимо невысокой эффективности проекта и длительных сроков окупаемости, отразятся на рентабельности всего проекта в отрицательную сторону. Исходя из установленной категории, целесообразно рассмотреть возможности привлечения мер и инструментов государственной поддержки в рамках выбранных механизмов СПИК, ТОР и/или РИП. |
| Модель | Риск сохранения модели, основанной на экспорте продукции низких переделов (коллективных концентратов) | Ориентация на модель развития технологической цепочки высоких переделов для обеспечения внутренних потребностей и последующего развития экспортного потенциала |

Далее необходимо рассмотреть проект по Фильтру 2 – Экология и социальный вклад. Важно отметить потенциально высокий вклад проекта в социально-экономическое развитие региона присутствия: создание большого числа рабочих мест, целевое обучение высококвалифицированных кадров, строительство объектов социальной инфраструктуры, реализация масштабных культурных и социальных программ, развитие смежных отраслей и производств в регионе. Кроме того, планируется целевая подготовка студентов по специальностям «Горное дело», «Геология», «Электроэнергетика» для обеспечения потребности в высококвалифицированных кадрах в долгосрочной перспективе (2-3 студента в год) [173]. Реализация проекта станет дополнительным стимулом к привлечению молодых специалистов в регион, а планируемое создание высокопроизводительных рабочих мест создаст необходимые условия для их самореализации.

С точки зрения экологической составляющей, следует отметить, что предлагаемые в рамках проекта технологии не включены в перечень НДТ, ввиду чего сопоставление эталонных и фактических критериев ресурсо- и энергоэффективности в настоящее время не представляется возможным.

При этом технология обогащения перовскит-титаномагнетитовой руды позволяет получать перовскитовый и титаномагнетитовый концентрат в условиях полного внутреннего оборота воды. Сама технология переработки перовскитового концентрата малоотходная, рассчитана на максимальное использование отходов в обороте или предусматривается утилизация их с получением товарных продуктов. Используемые технологии позволяют создать производство замкнутого цикла, что соответствует одному из критериев НДТ, позволяющих отнести проект к категории Адаптационных.

Также прорабатываются идеи и оцениваются технические возможности снижения углеродного следа проекта [155]. Одним из решений в данном ключе по критериям НДТ может стать внедрение специальных технологий улавливания и захоронения CO₂. Еще одна поставленная задача состоит в эффективном использовании ресурсов. Для минимизации энергозатрат при транспортировке руды, а также с целью снижения потенциально опасных выбросов рассматривается вариант строительства крытого конвейера.

С учетом соблюдения условия $K_{НДТ} \geq 1$, а также в рамках потенциально высокого вклада проекта в социально-экономическое развитие региона присутствия (Мурманская область), проект следует отнести к категории 2. Адаптационные проекты с последующим включением используемых технологий в перечень НДТ и разработкой экологической промышленной программы для устранения потенциальных несоответствий (соответствие фактических значений эталонным) – рисунок 3.15.

Исходя из полученных результатов, по первому варианту реализации Африкандский проект относится к категории 2.1 Перспективный 2. Адаптационный проект, по второму варианту осуществления – 1.2. Приоритетный 2. Адаптационный проект. Далее более подробно предлагается рассмотреть комплекс мер государственной поддержки и стимулирования для обозначенных категорий.



Рисунок 3.15 – Результаты применения Фильтра 2

Обоснование выбора комплекса мер государственной поддержки

Использование мер государственной поддержки направлено на повышение экономической эффективности и инвестиционной привлекательности проектов, являющихся не только приоритетными для национальной экономики, но и устойчивыми/адаптационными с точки зрения экологических и социальных параметров.

Для каждой категории по Фильтру 1 предложено несколько предполагаемых механизмов и инструментов государственной поддержки. По первому варианту проект относится к Перспективным 2.1, что, согласно разработанной категоризации, дает основание на привлечение мер поддержки, нацеленных на развитие научно-технологической составляющей в части увеличения глубины передела выпускаемой РЗМ-продукции, а именно, финансовых и нефинансовых институтов развития при непосредственном участии и вовлечении научно-исследовательских организаций. Выбор

конкретных институтов развития в данном случае будет зависеть от таких факторов как наличие/отсутствие наработок по созданию технологий, этап их разработки, необходимость или отсутствие необходимости привлечения дополнительного финансирования на различных стадиях коммерциализации технологий. В пункте 3.2 Главы 3 был приведен перечень институтов развития, которые могут быть задействованы на различных этапах реализации проектов РЗМ.

Относясь к категории Приоритетных проектов 1.2 (по второму варианту), Африкандский проект может рассчитывать на заключение Специального инвестиционного контракта, участие в Территории опережающего развития («Столица Арктики» - Мурманская область) или на получение статуса резидента Регионального инвестиционного проекта. Комплекс мер государственной поддержки по каждому из них представлен в таблице 3.11 (с учетом специфики региона, в котором реализуется инвестиционный проект – Мурманская область).

Таблица 3.11 – Комплекс мер государственной поддержки в рамках различных механизмов [159, 161, 171, 283]

| Показатели | Доступный комплекс мер поддержки | | |
|-------------------------------------|--|--|---|
| | Специальный инвестиционный контракт (СПИК) | Территория опережающего развития (ТОР) – «Столица Арктики» (Мурманская область) | Статус Регионального инвестиционного проекта |
| Налог на прибыль | Возможность снижения ставки налога на прибыль до 12,5% | Ставка налога на прибыль 0% в федеральный бюджет в течение 5 лет, в региональный бюджет - 12% | Льготная налоговая ставка по налогу на прибыль –14% |
| Налог на имущество | Снижение до 0% и 1,1% (в зависимости от условий) | 0% первые 5 лет | Возможности снижения в первые годы реализации проекта |
| Земельный налог | Льготы отсутствуют | 0% на 3 года | Льготы отсутствуют |
| Налог на добычу полезных ископаемых | Льготы отсутствуют | Возможность использования понижающего коэффициента: К=0 от 0 до 2 лет, К=0,4 от 4 до 6 лет, К=0,6 от 6 до 8 лет, К=0,8 от 9 до 10 лет | Льготы отсутствуют |
| Страховые взносы | Льготы отсутствуют | Снижение ставки по страховым взносам до 7,6% на 10 лет | Льготы отсутствуют |

Продолжение таблицы 3.11

| Показатели | Специальный инвестиционный контракт (СПИК) | Территория опережающего развития (ТОР) – «Столица Арктики» (Мурманская область) | Статус Регионального инвестиционного проекта |
|---|---|---|--|
| Привлечение регионального и федерального финансирования | Возможность отсутствует | Возможность привлечения финансирования на подготовку производственной площадки | Возможность отсутствует |
| Срок предоставления мер поддержки | 15 лет (при условии инвестиций ниже 50 млрд рублей) | 10 лет | 5 лет |

Описанные выше меры поддержки могут оказать непосредственное влияние на инвестиционную привлекательность инвестиционных проектов в сфере добычи и производства РЗМ и рассматриваемого в исследовании проекта, в частности. Для принятия решения целесообразно оценить потенциальный эффект, складывающийся при использовании приведенных выше механизмов – таблица 3.12 (Приложение Б).

Таблица 3.12 – Результаты применения различных мер государственной поддержки

| Показатель | Базовый вариант | СПИК | ТОР | РИП |
|--|-----------------|---------|---------|---------|
| ЧД, млн руб. | 67463,2 | 76024,3 | 93057,3 | 71463,9 |
| ЧДД, млн руб. | -1337,9 | 1200,5 | 8190,6 | 470,8 |
| Дисконтированный срок окупаемости, лет | не окупается | 16 | 9 | 18 |
| ИД | 0,9 | 1,1 | 1,5 | 1 |
| ВНД, % | 15,5 | 17,6 | 23,6 | 17,0 |

На рисунке 3.16 приведены сведения о показателе ЧДД накопленным итогом при использовании мер государственной поддержки.

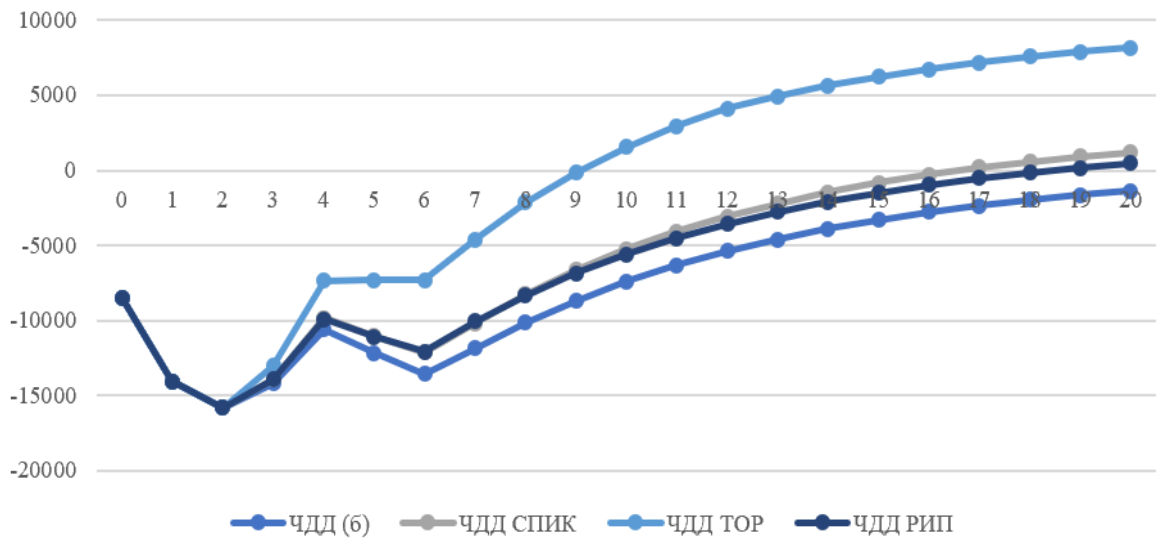


Рисунок 3.16 – ЧДД накопленным итогом при использовании мер государственной поддержки

Важно отметить, что при осуществлении государственной поддержки, увеличение коммерческой эффективности проекта сопровождается снижением поступлений в государственный бюджет (на региональном и федеральном уровнях). Поэтому при выборе комплекса мер необходимо оценивать еще один важный показатель – ЧДДб (рисунок 3.17), рассчитываемый как сумма дисконтированных поступлений в бюджет от реализации инвестиционного проекта (доходы бюджета и внебюджетных социальных фондов). Состав показателя может варьироваться в зависимости от целей проводимой оценки – выделение различных уровней бюджета/определение совокупного показателя.

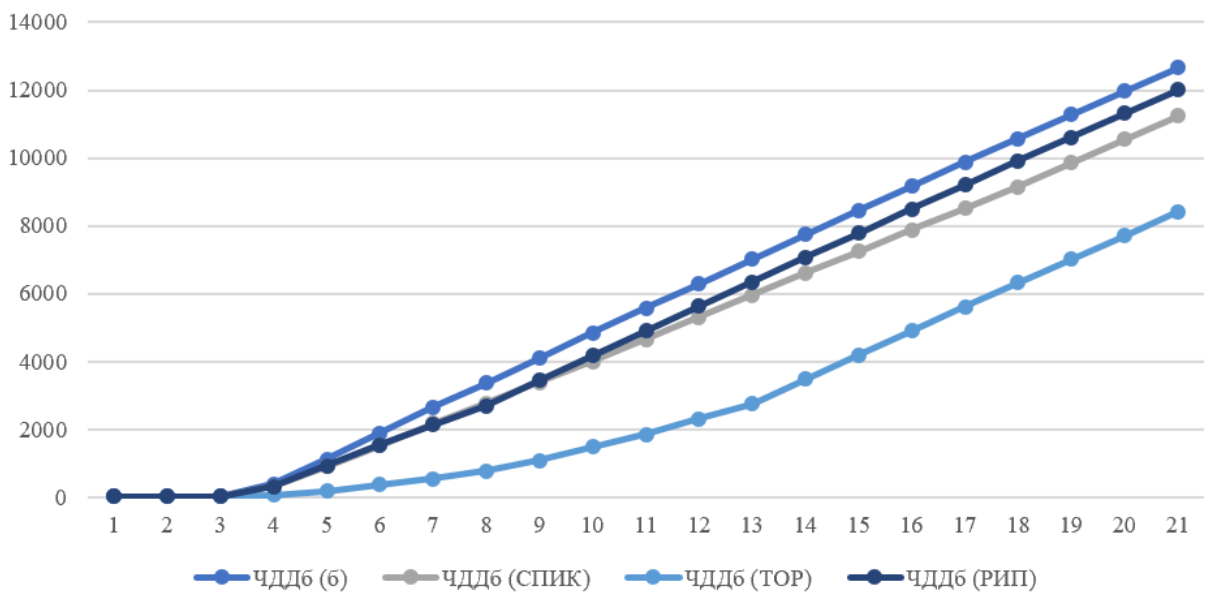


Рисунок 3.17 – ЧДД(б) накопленным итогом при использовании комплекса мер государственной поддержки

Для обеспечения заявленного в концепции промышленной политики принципа соблюдения интересов государства и бизнеса необходимо ориентироваться на следующее соотношение (3.9):

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta\text{ЧДД} = \text{ЧДД}_0 - \text{ЧДД}_1 \rightarrow \text{max} - \text{компания (бизнес)} \\ \Delta\text{ЧДДб} = \text{ЧДД б}_0 - \text{ЧДД б}_1 \rightarrow \text{min} - \text{государство} \end{array} \right. \quad (3.9)$$

где $\Delta\text{ЧДД}$ – изменение показателя чистого дисконтированного дохода при использовании комплекса мер государственной поддержки, руб. (прирост доходов компании/недропользователя);

$\text{ЧДД}_0/\text{ЧДД}_1$ – значение показателя чистого дисконтированного дохода до/после применения комплекса мер государственной поддержки, руб.;

$\Delta\text{ЧДДб}$ – изменение дисконтированной суммы поступлений в бюджет от реализации проекта при предоставлении комплекса мер государственной поддержки, руб. («потери» бюджета);

$\text{ЧДД б}_0/\text{ЧДД б}_1$ – значение показателя дисконтированной суммы поступлений в бюджет от реализации проекта до/после применения комплекса мер государственной поддержки, руб.

Для выбора комплекса мер государственной поддержки требуется соответствие приведенным выше условиям максимизации и минимизации. Однако, ввиду разнонаправленности показателей, результаты разнятся – по $\Delta\text{ЧДД}$ наибольший эффект достигается в рамках режима ТОР, по $\Delta\text{ЧДДб}$ – складывается при получении проектом статуса Регионального инвестиционного проекта. Поэтому предлагается ввести дополнительный показатель, основанный на сопоставлении прироста доходов компании и «потерь» бюджета. Полученные результаты расчетов отражены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Обоснование выбора комплекса мер государственной поддержки

| Показатель | Характеристика | СПИК | ТОР | РИП | Вектор | Выбор |
|---------------------|---|--------|--------|--------|--------|-------|
| $\Delta\text{ЧДД}$ | Изменение показателя ЧДД за счет использования комплекса мер господдержки | 2538,4 | 9528,5 | 1808,7 | max | ТОР |
| $\Delta\text{ЧДДб}$ | Изменение показателя ЧДДб за счет использования комплекса мер государственной поддержки | 1421,8 | 4250,6 | 664,4 | min | РИП |

Продолжение таблицы 3.13

| Показатель | Характеристика | СПИК | ТОР | РИП | Вектор | Выбор |
|--------------------------------------|---|------|------|------|--------|-------|
| $\Delta\text{ЧДД}/\Delta\text{ЧДДб}$ | Индикатор, показывающий, какой коммерческий эффект достигается при определенном уровне бюджетных потерь | 1,79 | 2,24 | 2,72 | max | РИП |
| $\Delta\text{ЧДДб}/\Delta\text{ЧДД}$ | Индикатор, показывающий размер потерь государства, приходящихся на достижение коммерческого эффекта | 0,56 | 0,45 | 0,37 | min | РИП |

Таким образом, с позиции приведенного соотношения – (3.9), оптимальным является выбор комплекса мер государственной поддержки в рамках получения проектом статуса резидента Регионального инвестиционного проекта (РИП). Однако в данном случае проект характеризуется длительными сроками окупаемости, что может отрицательно сказаться на его потенциальной инвестиционной привлекательности [284].

Выбор комплекса мер государственной поддержки также должен учитывать цели, преследуемые в рамках осуществления проекта. С точки зрения достижения мультипликативных эффектов (развитие региональной инфраструктуры, инновационной составляющей, стимулирование смежных отраслей промышленности) наиболее приоритетным к использованию можно считать комплекс мер поддержки, при котором максимизируются показатели ЧДД и ИД. За счет достижения высокого уровня коммерческой эффективности инвесторы могут осуществлять перераспределение доходов в пользу финансирования НИОКР (что особенно актуально для сложной и наукоемкой отрасли редкоземельных металлов), стимулирования и развития новых направлений деятельности (в том числе в сегменте down-stream).

С этой точки зрения, наиболее целесообразным представляется выбор комплекса мер поддержки, предлагаемый в рамках механизма Территории опережающего развития – ТОР («Столица Арктики»). Достигаемый коммерческий эффект образуется в большей степени за счет применения понижающих коэффициентов при определении НДПИ. При этом потери бюджета превышают значение 30%, при сопоставлении с базисным вариантом. В этой связи для обеспечения баланса интересов государства и бизнеса следует ввести дополнительные условия, связанные с направлениями распределения конечных финансовых результатов проекта, путем установления обязательной доли средств, идущих на финансирование следующих направлений:

- финансирование лабораторных исследований и НИОКР с целью поиска возможностей увеличения глубины передела готовой продукции;
- внедрение наилучших доступных технологий, проведение промышленных экологических программ, повышение ресурсоэффективности производств;
- подготовка высококвалифицированных кадров, реализация социально-ориентированных программ для увеличения вклада в социально-экономическое развитие регионов присутствия.

При установлении таких критериев интересы государства и бизнеса будут уравновешены, с одной стороны, высокими финансово-экономическими результатами, а, с другой, нацеленностью на достижение целей реализуемой государственной промышленной политики.

Интерпретация и обоснование полученных результатов

На рассмотренном примере отчетливо видно, что, в зависимости от технологического уровня, экономики, экологических и социальных параметров, проект, согласно разработанной таксономии, может быть отнесен в различные категории.

При изменении условий внешней среды или характеристик самого проекта, категория может быть пересмотрена и впоследствии изменена, что было показано на примере вариантов освоения Африкандского месторождения. Согласно предлагаемой схеме, не проект адаптируются под требования предоставления мер государственной поддержки, а меры государственной поддержки определяются, исходя из характеристик проекта. Учитывая необходимость соблюдения принципа баланса интересов между государством и бизнесом важно определить ключевые эффекты, достигаемые при различных вариантах реализации проекта с позиции обозначенных стейкхолдеров – таблица 3.14.

Таблица 3.14 – Сводная таблица результатов

| Показатель | Осуществление Африкандского проекта | |
|------------------------------------|---|--|
| | Вариант 1 | Вариант 2 |
| Категория | Перспективный проект 2.1, 2. Адаптационный | Приоритетный проект 1.2, 2. Адаптационный |
| Соответствие цели и приоритетам ПП | Соответствует главной цели ПП, частично соответствует целевому приоритету первого уровня, есть вероятность поддержания существующей экспортно-ориентированной модели производства и потребления РЗМ продукции, выпуск неразделенных элементов | Соответствует главной цели ПП и достижению целевого приоритета первого уровня, ориентация на удлинение производственно-технологической цепочки («от шахты до магнита») |

Продолжение таблицы 3.14

| Показатель | Вариант 1 | Вариант 2 |
|--|--|---|
| Интересы государства | <p>-Частичное замещение импорта путем реализации на внутреннем рынке РЗМ-концентрата, обеспечение национальной промышленности стратегически значимыми видами сырья (помимо РЗМ),</p> <p>-Отсутствие необходимости осуществления государственной поддержки, ввиду приемлемого уровня эффективности, обеспечиваемого за счет реализации на рынок стратегически значимых и остродефицитных видов минерального сырья (диоксид титана, ниобий, тантал)</p> | <p>-Создание цепочки РЗМ полного технологического цикла,</p> <p>-Снижение уровня зависимости от импорта зарубежной РЗМ продукции (высоких переделов),</p> <p>-Создание собственной компонентной базы (для оборонно-промышленного комплекса, радиоэлектронной промышленности),</p> <p>-Обеспечение национальной экономической безопасности, достижение значимых социально-экономических эффектов</p> |
| Комплекс мер государственной поддержки | <p>Комплекс мер государственной поддержки должен быть ориентирован на поддержание научно-технологической составляющей с целью разработки и коммерциализации технологий, обеспечивающих возможность переработки суммарного концентрата в востребованные виды разделенных элементов</p> | <p>Комплекс мер государственной поддержки должен быть ориентирован на первоочередное поддержание экономической составляющей проекта для обеспечения эффективной реализации</p> |
| Интересы бизнеса | <p>- Эффективная реализация проекта, нацеленного на обеспечение национальной экономики стратегическими значимыми видами минерального сырья;</p> <p>-Достижение высоких экономических результатов за счет благоприятных рыночных условий на рынках основных видов готовой продукции;</p> <p>-Наличие возможности привлечения институтов развития с целью совместных исследований, направленных на поиск технологических возможностей переработки получаемых полупродуктов (РЗМ)</p> | <p>-Участие (реализация) в прогрессивном проекте, нацеленном на обеспечение экономики России критически важными видами готовой продукции – разделенными редкоземельными элементами;</p> <p>-Возможности получения комплекса мер государственной поддержки, взаимодействие и сотрудничество с государством на различных уровнях (федеральный, региональный);</p> <p>-Возможность сотрудничества с компаниями высокотехнологического сектора и ОПК;</p> <p>-Возможность последующей интеграции в структуру мировой РЗМ-промышленности в качестве поставщика продукции высокой добавленной стоимости</p> |

Разработанная методика таксономии редкоземельных проектов с последующей дифференциацией мер государственной поддержки позволит обеспечить планомерное достижение установленной цели реализуемой промышленной политики, состоящей в создании в России конкурентоспособных редкоземельных производств полного технологического цикла, начиная от добычи сырья и до производства готовой продукции высокой добавленной стоимости.

Ввиду чего таксономия должна выступить одним из инструментов государственной промышленной политики, позволяющих сформировать целостную и в то же время гибкую систему управления объектами промышленной политики с учетом целей устойчивого развития и приоритетов национальной ПП. Таким образом, планомерно осуществляется общесистемный подход к созданию условий развития отрасли редкоземельных металлов в стране (на основе разработанного комплекса рекомендаций по совершенствованию организационно-экономических механизмов) и селективный подход к отбору, поддержке и стимулированию отдельных проектов, обладающих уникальностью геологических, сырьевых, экономических характеристик, имеющих различный технологический уровень, соответствующих/несоответствующих экологическим требованиям и стандартам, отличающихся по своему вкладу в социально-экономическое развитие регионов и потенциальному вкладу в достижение главной цели осуществляемой промышленной политики.

В приложении В приведен разработанный автором перечень индикаторов для оценки результативности реализуемой промышленной политики и обеспечения мониторинга, а также контроля выполнения индикаторов с целью внесения соответствующих корректировок в Проект «Стратегии развития промышленности редких и редкоземельных металлов в Российской Федерации на период до 2035 года».

3.5 Выводы по Главе 3

1. Разработаны ключевые положения развития промышленной политики в российской отрасли редкоземельных металлов, состоящие в следующем: необходимость нацеленности на нивелирование общесистемных проблем на уровне отрасли и достижение установленных государственных целевых приоритетов развития национальной экономики и промышленности, важность создания производств полного технологического цикла для ухода от сложившейся экспортно-ориентированной модели, построенной на производстве и продаже сырьевых компонентов низких переделов для последующей переработки за рубежом без права на получение конечной продукции более высоких переделов, необходимость применения общесистемного подхода к созданию условий развития

отрасли и селективного подхода к поддержке отдельных проектов и производств, значимость учета специфики каждого проекта РЗМ.

2. Разработан комплекс организационно-экономических мер с целью формирования базовых условий для эффективного функционирования отрасли РЗМ внутри страны, направленный на совершенствование системы управления недропользованием в части пересмотра механизма лицензирования, изменения условий формирования резервного фонда, развития направления комплексного использования минерального сырья, а также на стимулирование национального рынка потребления РЗМ в рамках пересмотра положений о закупках, изменения параметров допуска российских компаний к тендерам, проработки возможности использования take-off контрактов. Предложен макет дорожной карты развития промышленной политики в отрасли редкоземельных металлов, в котором отражена необходимость последовательного достижения установленных целевых приоритетов путем планомерного решения стоящих задач как в области создания базовых условий функционирования отрасли, так и в сфере создания и поддержки производств.

3. Дана авторская трактовка понятию «промышленной политики в отрасли редкоземельных металлов», определяемому как система отношений между государственными органами власти, хозяйствующими субъектами, научными и общественными организациями, нацеленная на формирование структурно-сбалансированной и конкурентоспособной редкоземельной промышленности, основанной на модели развития цепочки высоких переделов для удовлетворения внутренних потребностей и последующего развития экспортного потенциала посредством обеспечения системного подхода к созданию условий развития отрасли и селективного подхода к выбору и поддержке отдельных объектов с целью достижения целевых приоритетов национальной экономики и обеспечения долгосрочного устойчивого роста и развития.

4. Разработан методический подход, основанный на таксономии проектов по освоению и производству редкоземельных металлов, включающий в себя поэтапную оценку инвестиционных проектов с использованием параметров (наука, технологии, экономика, экология и социальный вклад) и предложенной системы критериев, и позволяющий распределить их по категориям с последующей дифференциацией мер государственной поддержки и стимулирования производств с целью обеспечения сбалансированного и устойчивого функционирования национальной редкоземельной отрасли с учетом интересов государства и бизнеса в средне- и долгосрочной перспективе.

5. Проведена практическая апробация таксономии проектов РЗМ с оценкой на примере двух вариантов реализации инвестиционного проекта по созданию химико-металлургического комплекса на базе Африкандского месторождения – (1) строительство химико-металлургического комплекса для производства РЗМ-концентратов и (2) создание рафинировочного производства для выпуска разделенных металлов. Экономически обосновано применение комплекса мер государственной поддержки, подтверждающее целесообразность осуществления проекта в рамках механизма Территории опережающего развития (ТОР) или посредством получения проектом статуса резидента Регионального инвестиционного проекта (РИП).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация представляет собой законченную научно - квалификационную работу, в которой предлагается новое решение актуальной научной задачи – разработка концептуальных и методических подходов к развитию промышленной политики в российской отрасли редкоземельных металлов.

По результатам выполнения диссертационной работы сделаны следующие выводы и рекомендации:

1. Роль редкоземельных металлов для современной экономики определяется рядом тенденций, связанных с активизацией процессов глобального энергетического перехода, а также расширением возможностей их использования в высокотехнологичных областях промышленности. В среднесрочной перспективе глобальный рынок металлов продолжит развиваться ускоренными темпами, что формирует широкие возможности для реализации новых инвестиционных проектов в сфере добычи и переработки редкоземельных металлов. При этом определено, что организация производств РЗМ сопряжена с повышенными рисками, связанными не только с технологическими и экономическими, но также экологическими и социальными факторами. Выявлены особенности сегментов редкоземельной отрасли в части структуры спроса на готовую продукцию, перечня основных потребителей и инвестиционной привлекательности проектов. Определено, что основной объем потребления приходится на продукцию высоких переделов.

2. На основе стратегического анализа российской отрасли редкоземельных металлов выявлены ключевые предпосылки, сильные и слабые стороны, а также угрозы и возможности ее функционирования. Доказан противоречивый характер отрасли с позиции достижения глобальных целей устойчивого развития. Определено, что сформировавшаяся проблема зависимости России от зарубежных поставок состоит в нехватке разделительных мощностей по выпуску товарной продукции высоких переделов. Сформированы прогнозные оценки будущего спроса на готовую РЗМ-продукцию со стороны отечественных потребителей, обоснован стратегический характер редкоземельной отрасли для страны, подтверждаемый ролью металлов в поддержании национальной и экономической безопасности государства. Обоснована важность государственного регулирования и промышленной политики в отрасли, обусловленная необходимостью поиска баланса между обеспечением высокотехнологичного развития, наличием природно-ресурсных предпосылок к развитию, с одной стороны, и существованием значительных ограничений, сопряженных с отсутствием опыта создания

РЗМ-производств полного технологического цикла, сложной геополитической обстановкой, высокой науко- и капиталоемкостью производств, с другой.

3. Выявлены ключевые особенности минерально-сырьевого комплекса как объекта промышленной политики, а также систематизирован перечень задач, необходимых к решению, включающий в себя преодоление проблемы дефицита критически значимых видов минерального сырья, увеличение глубины передела, стимулирование инновационной активности предприятий. Определена специфика отрасли редкоземельных металлов. Выполнен сопоставительный анализ российского и зарубежного опыта в части проводимой промышленной политики, направленной на развитие отрасли редкоземельных металлов. Выявлены преимущества подходов стран-лидеров мирового рынка металлов. Определены недостатки проводимой в России промышленной политики в редкоземельной отрасли, состоящие в нестабильности предлагаемых условий ведения бизнеса, несистемности реализуемых мер, использовании нецелевого подхода к поддержке проектов.

4. Разработана концепция государственной промышленной политики в российской редкоземельной отрасли. Сформирована система принципов, предложены целевые приоритеты, задачи и направления реализации промышленной политики. Обоснована значимость следования концепции устойчивого развития с опорой на такие составляющие как наука и технологии, экономика, социальный вклад и экология. Сформирован перечень положений государственной политики, предложен макет дорожной карты, содержащий в себе ключевые этапы, драйверы и конкретные мероприятия для достижения установленных приоритетов.

5. Предложен комплекс мероприятий государственной политики в области совершенствования сферы управления недропользованием в части стимулирования рационального недропользования, финансирования геологоразведочных работ, пересмотра условий формирования резервного фонда, уточнения положений, относящихся к освоению попутных компонентов, а также в рамках совершенствования организационно-экономических механизмов для обеспечения условий экономически эффективного развития отрасли редкоземельных металлов в стране. Определена роль инструментов государственной поддержки для стимулирования национальной отрасли редкоземельных металлов и обоснована необходимость их дифференциации. Разработан перечень показателей для оценки результативности осуществляемой промышленной политики для проведения мониторинга и контроля.

6. Уточнено понятие «промышленная политика в редкоземельной отрасли», под которым автором понимается система отношений между государственными органами

власти, хозяйствующими субъектами, научными и общественными организациями, нацеленная на формирование структурно-сбалансированной и конкурентоспособной редкоземельной промышленности, основанной на модели развития цепочки высоких переделов для удовлетворения внутренних потребностей и последующего развития экспортного потенциала посредством обеспечения общесистемного подхода к созданию условий развития отрасли и селективного подхода к отбору, поддержке и стимулированию отдельных объектов.

7. Сформирован методический подход, основанный на таксономии проектов в сфере добычи и производства редкоземельных металлов, включающий в себя последовательную оценку инвестиционных проектов и позволяющий распределить их по категориям для обеспечения сбалансированного развития отрасли. Разработан алгоритм таксономии, предложены параметры, соответствующие направлениям устойчивого развития, сформирован перечень критериев, отражающих специфику организации рассматриваемых производств. Выполнена апробация таксономии на примере оценки вариантов реализации инвестиционного проекта по созданию химико-металлургического комплекса на базе Африкандского месторождения. Приведено экономическое обоснование применения комплекса мер государственного стимулирования проектов, разработаны практические рекомендации по использованию инструментов поддержки для инвестиционных проектов в сфере добычи, переработки и производства редкоземельных металлов.

8. Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных научных результатов и разработанных рекомендаций для совершенствования реализуемой в России промышленной политики в редкоземельной отрасли с целью достижения значимых стратегических приоритетов национальной экономики. Исследование может получить продолжение при совершенствовании подходов к стратегическому планированию и прогнозированию развития отрасли редкоземельных металлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалкин, Л.И. Избранные труды. В 4-х т. Т. II. На пути к реформе. Хозяйственный механизм развитого социалистического общества. Новый тип экономического мышления. Перестройка: пути и проблемы / Л.И. Абалкин. – М: Экономика, 2000. – 911 с.
2. Акбердина, В.В. Региональные аспекты индустриального развития: обзор подходов к формированию приоритетов и механизмов регулирования / В.В. Акбердина, О.А. Романова // Экономика региона. – 2021. – Т 17 (3). – С. 714-736.
3. Акрон запустил производство редкоземельных элементов. – 2016. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.acron.ru/press-center/press-releases/200407/> (дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Алиев, Б.Х. Промышленная политика и экономика / Б.Х. Алиев. – М.: Экономика, 2000. – 101 с.
5. Архангельская, В.В. Руды редкоземельных металлов России / В.В. Архангельская, Т.Ю. Усова, Н.Н. Лагонский, Л.Б. Чистов. – М. : ВИМС, 2006. – 72 с.
6. Атомный эксперт. Редкоземельный экстракт. Росатом, 2022. [Электронный ресурс]. – URL: https://atomicexpert.com/rare_earth_extract (дата обращения: 15.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. Бесчастнова, Н.В. Экспортно-сырьевая модель развития национальной экономики: последствия для общества и необходимость реформирования / Н.В. Бесчастнова, М.Ю. Сазыкина, О.И. Шалина // Интернет-журнал «Наукovedение». – 2015. – Т.7. – №5. – URL:<http://naukovedenie.ru/PDF/59EVN515.pdf> (дата обращения: 19.04.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
8. Бороздин, И.И. Промышленная политика Европейского союза / И.И. Бороздин. – М: Институт Европы РАН, 1996.
9. Боярко, Г.Ю. Торговля индивидуальными редкоземельными товарными продуктами на российском рынке / Г.Ю. Боярко, В.Ю. Хатьков // Цветные металлы. – 2017. – №7. – С. 7-13.
10. Брыкин, А.В. Анализ рынка редкоземельных металлов (РЗМ) и РЗМ-катализаторов / А.В. Брыкин, А.В. Артемов // Катализ в промышленности. – 2013. – №4. – С. 1-5.
11. Быховский, Л.З. Редкометалльное сырье России: перспективы освоения и развития минерально-сырьевой базы / Л.З. Быховский, Н.А. Архипова // Разведка и охрана недр. – 2016. – № 11. – С. 25-30.

12. Быховский, Л.З. Стратегическое минеральное сырье: пути решения проблемы дефицита / Л.З. Быховский, Л.П. Тигунов // *Mineral Resources of Russia. Economics & Management*. – 2015. – №5. – С. 43-51.
13. Бычкова, А.Н. Экономический механизм: определение, классификация и применение / А.Н. Бычкова // *Вестник Омского университета. Серия «Экономика»*. – 2010. – № 4. – С. 37-43.
14. Вальков, А.В. Технично-экономические особенности редкоземельного производства / А.В. Вальков // *Цветные металлы*. – 2012. – №3. – С. 13-15.
15. Верещагин, Ю.А. Редкоземельная сырьевая база России: прошлое, настоящее, будущее / Ю.А. Верещагин, Т.Н. Емелина // *ГИАБ*. – 2007. – №12.
16. Веселова, Э.Ш. Российская РЗМ-индустрия: ренессанс или воссоздание с нуля? / Э.Ш. Веселова, Н.Ю. Самсонов // *ЭКО*. – 2014. – №2. – С. 5-21.
17. Винничек, Л.Б., Павлов, А.Ю., Ялмаев, Р.А., Батова, В.Н. Дифференциация направлений государственной поддержки по видам и уровням сельскохозяйственной потребительской кооперации / Л.Б. Винничек, А.Ю. Павлов, Р.А. Ялмаев, В.Н. Батова // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. – 2017. – 7:3В. – С. 295-311.
18. Виноградов, А.Н. Минерально-сырьевой потенциал Северо-Запада и проблемы его рационального использования / А.Н. Виноградов, Ю.Г. Глущенко, Ф.Д. Ларичкин // *Записки Горного института*. – 2011. – Т 191. – С. 107-112.
19. Винслав, Ю.Б. Промышленная политика и недропользование: интеграция науки, образования, производства / Ю.Б. Винслав, С.В. Лисов // *Известия ВУЗов. Геология и разведка*. – 2015. – №5. – С. 72-78.
20. Восточный экономический форум. Новые возможности Дальнего Востока в меняющемся мире. Владивосток, Россия. 2021. [Электронный ресурс]. – URL: <https://roscongress.org/events/forumvostok-2021/program/?day=2>
21. ВЭБ.РФ - государственная корпорация развития [Электронный ресурс]. – URL: <https://xn--90ab5f.xn--p1ai/o-banke/> (дата обращения: 10.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
22. Гилярова, А.А. Редкоземельные металлы: применение в Ni-Tech и потенциал Кольского полуострова / А. А. Гилярова // *Экономика и бизнес: теория и практика*. – 2018. – № 3. – С. 40-45. – EDN YVWWPR.
23. Глущенко, Ю.Г. Выделение редкоземельных элементов из экстракционной фосфорной кислоты в контексте мировых проблем их производства и потребления / Ю.Г. Глущенко, А.В. Нечаев, Е.Г. Поляков, Б.В. Левин. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rusredmet.ru/f/vydelenie-redkozemelnyh-elementov-iz-ekstrakcionnoy-fosfornoj-kisloty->

v-kontekste-mirovyh-problem-ih.pdf (дата обращения: 05.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

24. Годовой отчет открытого акционерного общества «Соликамский магниевый завод» (ОАО «СМЗ») за 2020 год. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.smw.ru/shareholder/everyear/> (дата обращения: 12.12.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

25. Годовой отчет ПАО «Акрон». 2021. Официальный сайт компании. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.acron.ru/investors/financial-statements/> (дата обращения: 13.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

26. Государственная политика промышленного развития России: От проблем к действиям. / Под ред. Е.М. Примкова и В.Л. Макарова. – М.: Наука, 2004. – 216 с.

27. Государственная промышленная политика. Общие вопросы промышленной политики. [Электронный ресурс]. – URL: <http://government.ru/rugovclassifier/6/events/> (дата обращения: 14.09.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

28. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации В 2019 году». Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. – 2020. – 494 с.

29. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации В 2015 году». Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. – 2016. – 344 с.

30. Государственный доклад 2019. Роснедра. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rosnedra.gov.ru/article/13175.html> (дата обращения: 03.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

31. Григорьев, Е.А. «Дорожная карта» развития высокотехнологичной области «Технологии новых материалов и веществ» - 2020 / Е.А. Григорьев – [Электронный ресурс]. – URL: <https://3dfabprint.ru/uploads/all/05/34/7e/05347edffb90bf1209f74bb6bc5ced9e.pdf> (дата обращения: 14.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

32. Данилов-Данильян, А.В. Рыночный подход к импортозамещающей промышленной политике государства / А.В. Данилов-Данильян. – М: ИКЦ «Академкнига», 2004.

33. Дмитриева, Д.М. Новые подходы к устойчивости проектов минерально-сырьевого комплекса в условиях современных вызовов / Д.М. Дмитриева, В.М. Соловьева,

Е.Г. Рутенко // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: социально-экономические науки. – 2021. – 6 (14). – С. 170-186.

34. Доклад о мировых инвестициях 2020. Международное производство после пандемии. Основные тезисы и обзор. – ЮНКТАД. – 71 с.

35. Доннан, Ш. ВТО выступила против ограничений Китая на экспорт редкоземельных металлов. Ведомости. 2014 / Ш. Доннан, Д. Полити. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vedomosti.ru/finance/articles/2014/03/27/ft-vto-vystupila-protiv-ogranichenij-kitaya-na-eksport> (дата обращения: 11.07.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

36. Дорохова, И. АРМЗ входит в проекты по добыче редких и редкоземельных металлов, 2021 / И. Дорохова. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://strana-rosatom.ru/2021/05/26/armz-vhodit-v-proekty-po-dobyche-redkih/> (дата обращения: 26.01.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

37. Жилина, И.Ю. Редкоземельные элементы – ключевой фактор технологического прогресса XXI в. / И.Ю. Жилина // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Серия 2. Экономика. – 2019. – № 4. – С. 123–129.

38. Закон РФ "О недрах" от 21.02.1992 N 2395-1 (последняя редакция) // СПС КонсультантПлюс.

39. Зыкова, В.Е. Оценка эффективности ГЧП-проектов в сфере добычи, производства и применения редкоземельных металлов / В.Е. Зыкова // Российское предпринимательство. – 2018. – Том 19. – № 5. – С. 1565-1580.

40. Идрисов, Г. Политика импортозамещения и конкурентоспособность российской экономики. – Экономическое развитие России. – 2015. – № 10. – С. 64-66.

41. Ильинова, А.А. Возможности стратегического прогнозирования развития промышленно-сырьевых комплексов в арктическом регионе России / А.А. Ильинова, **В.М. Соловьева** // Неделя науки СПбПУ. Материалы научной конференции с международным участием. Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли. В 3-х частях. – 2019. – С. 323-325.

42. Ильинова, А.А. Промышленные комплексы РЗМ в России: глобальные рыночные и технологические тренды, перспективы и особенности развития / А.А. Ильинова, **В.М. Соловьева** // Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты. Электронный сборник статей IV Международной научно-практической online-конференции. – 2020. – С. 100-106.

43. Ильинова, А.А. Рациональное освоение минерально-сырьевых ресурсов Арктики: роль концепции "зеленого роста" / А.А. Ильинова, **В.М. Соловьева** // Colloquium-journal. – 2019. – № 25-8 (49). – С. 10-12.
44. Ильинова, А.А. Рациональное природопользование в Арктике: ключевые участники и потенциальные эффекты / А.А. Ильинова, **В.М. Соловьева** // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 7 (108). – С. 318-322.
45. Ильинова, А.А. Сущность стратегического прогнозирования применительно к развитию промышленно-сырьевых комплексов в Арктике / А.А. Ильинова, **В.М. Соловьева** // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2020. – 1 (67). – С. 69-79.
46. Импорт в Россию «соединения редкоземельных металлов» «соединения, неорганические или органические, редкоземельных металлов, иттрия или скандия или смесей этих металлов» Код ТНВЭД: 2846. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru-stat.com/date-Y2015-2019/RU/import/world/062846> (дата обращения: 12.06.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
47. Инвестиционная карта Дальнего Востока и Арктики. [Электронный ресурс]. – URL: <https://map.erdc.ru/?lng=ru#/>(дата обращения: 10.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
48. Иностранные поставщики стали отказываться от работы с авиастроителями РФ, 2020. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.interfax.ru/russia/729264> (дата обращения: 13.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
49. Интегрированный химико-металлургический комплекс по производству диоксида титана, редких и редкоземельных металлов Африканда, Мурманская область весна 2016 г. – 15 с.
50. ИТС 24-2020. Производство редких и редкоземельных металлов / Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573338470> (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
51. Калинин, А. Построение сбалансированной промышленной политики: вопросы структурирования целей, задач, инструментов / А. Калинин // Вопросы экономики. – 2012. – (4):132-146.
52. Каплунов, Д.Р. Обоснование полного цикла комплексного освоения недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых / Д.Р. Каплунов, Д.Н. Радченко // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – С. 5–6.

53. 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). Российский Федеральный геологический фонд. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rfgf.ru/bal/a/> (дата обращения: 19.06.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

54. Каульбарс, А.А. Отчет о результатах контрольного мероприятия «Оценка эффективности управления государственным фондом недр в 2018–2019 годах и истекшем периоде 2020 года в целях устойчивого обеспечения базовых отраслей экономики страны видами минерального сырья, ресурсы которых недостаточны и обеспечиваются в том числе за счет импорта» / А.А. Каульбарс. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/64f/86t1xajzpwu5blnw66q0rieuy094t8oj.pdf> (дата обращения: 13.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

55. Китай введет санкции против двух американских компаний за поставки вооружений на Тайвань. 2022. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5228121> (дата обращения: 12.06.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

56. Клименко, Э.Ю. Таксономия как инструмент стратегии / Э.Ю. Клименко, С.И. Неизвестный // Мир транспорта. – 2012. – №2. – С. 34-42.

57. Кондратьев, В.Б. Глобальный рынок редкоземельных металлов / В.Б. Кондратьев // Журнал "Горная Промышленность". – 2017. – №4 (134).

58. Косолапов, О.В. Экологически устойчивое недропользование: понятие, основополагающие принципы / О.В. Косолапов, М.Н. Игнатьева // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2019. – № 2. – С. 79-89.

59. Косынкин, В.Д. Возрождение российского производства редкоземельных металлов - важная задача отечественной экономики / В.Д. Косынкин, В.А. Глебов // Перспективные материалы. – 2011. – №11. – С. 169-178.

60. Крюков, В.А. О взаимосвязи и взаимодействии экономической, промышленной и научно-технологической политик / В.А. Крюков // Управление наукой: теория и практика. – 2020. – 2 (2). – С. 15-46.

61. Крюков, В.А. Редкоземельная промышленность – реализовать имеющиеся возможности / В.А. Крюков, В.А. Яценко, Я.В. Крюков // Горная промышленность. – 2020. – (5):68–84. URL: <https://mining-media.ru/ru/article/newtech/16121-redkozemel-naya-promyshlennost-realizovat-imeyushchiesya-vozmozhnosti> (дата обращения: 18.06.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

62. Крюков, Я. Российская редкоземельная промышленность: следует ли перенять опыт Китая? / Я. Крюков, Н. Самсонов, В. Яценко // ЭКО. – 2018. – №10. – С. 138-152.
63. Крюков, Я.В. Оценка направлений поставок редкоземельной руды месторождения Томтор на переработку: пространственный аспект / Я.В. Крюков, В.А. Яценко // Мир Арктики. – 2018. – С. 254-267.
64. Кубарев, М.С. Государственное регулирование природопользования: теоретико-методологический аспект / М.С. Кубарев. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. – 222 с.
65. Кутепов, А. Механизм реализации проектов в сфере производства редких и редкоземельных металлов требует совершенствования. Совет Федерации Федерального собрания Российской Федерации, 30 июля 2021 года / А. Кутепов. [Электронный ресурс]. – URL: <http://council.gov.ru/events/news/128974/> (дата обращения: 10.01.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
66. Линдерт, П.Х. Экономика мирохозяйственных связей / П.Х. Линдерт // Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1992.
67. Лисов, В.И. Редкие металлы России: ресурс технологических инноваций / В.И. Лисов. – М.: ЦентрЛитНефтегаз, 2018. – 509 с.
68. Лисов, С.В. Минерально-сырьевой комплекс России как объект национальной промышленной политики / С.В. Лисов // Российский экономический журнал. – 2017. – №2. – С. 36-55.
69. Лисов, С.В. Промышленно-инновационная политика в минерально-сырьевом комплексе: общесистемные и интеграционные особенности / С.В. Лисов // Известия ВУЗов. Геология и разведка. – 2016. – №4. – С. 64-69.
70. Лобанов, Н.Я. Экономическая эффективность комплексного использования месторождений полезных ископаемых / Н.Я. Лобанов, В.А. Носков // Записки горного института. – 2013. – Т21. – С. 59-63.
71. Логвиненко, О.А. Институциональные аспекты государственного регулирования природопользования / О.А. Логвиненко, М.Н. Игнатьева // Эффективное управление экономикой: проблемы и перспективы. Сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции. – 2020. – С. 252-256.
72. Лысенко, Н.Н. Экономика отрасли: учебное пособие / Н.Н. Лысенко. – Южно-Сахалинск: СахГУ, 2020. – 282 с.

73. Максимова, А.М. Организационно-экономический механизм извлечения редких и редкоземельных металлов из отходов горнодобывающих предприятий: дис. канд. эконом. наук: 08.00.05 / Максимова Арина Михайловна. – М., 2018. – 201 с.
74. Малышев, Ю.А. Институциональный подход и инновационная парадигма в развитии промышленной политики Пермского края / Ю.А. Малышев, А.И. Камалов // Вестник Пермского университета. – 2009. – №3 (3). – С. 35–43.
75. Мантуров, Д. К 2020 году Россия откажется от импорта редкоземельных металлов. 2013 / Д. Мантуров. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rostec.ru/news/3323/> (дата обращения: 09.03.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
76. Марчелов, В.В. Редкоземельные металлы-локомотив инновационной экономики в 21 веке / В.В. Марчелов // Конференция «Ломоносов 2015». – С. 1-2.
77. Матрица промышленной политики. Министерство промышленности и торговли РФ. [Электронный ресурс]. – URL: https://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Vizualizatsiya_GP-16_polnaya.pdf (дата обращения: 06.06.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
78. Мелентьев, Г.Б. Редкоземельные приоритеты России / Г.Б. Мелентьев // The rare earth magazine. – 2015. [Электронный ресурс]. – URL: <http://rareearth.ru/ru/pub/20150420/01578.html> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
79. Мелентьев, Г.Б. Редкоземельный ресурс инновационного развития российских производств: состояние и перспективы / Г.Б. Мелентьев // Оборонный комплекс - научно-техническому прогрессу России. – 2013. – 3(119). – С. 82–88.
80. Мельников, Н.В. Задачи научных исследований в области комплексного освоения месторождений, использования минерального сырья и охраны недр / Н.В. Мельников // Комплексное использование минерального сырья. – 1979. – № 7. – С. 3–11.
81. Металлургия редкоземельных металлов: учебное пособие для вузов / Е. Г. Поляков, А. В. Нечаев, А. В. Смирнов. – 2-е изд., стер. – М. : Издательство Юрайт, 2021. – 501 с.
82. Методические рекомендации по вопросам заключения соглашений о защите и поощрении капиталовложений. Агентство инвестиционного развития. – Москва 2021. – 137 с.
83. Методические рекомендации по комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов: рекомендованы МПР России от 03.04.2007 №11-17/0044- пр. – М.: Право, 2007. – 15 с.

84. Методические рекомендации по порядку заключения СПИК. [Электронный ресурс]. – URL: <https://frprf.ru/download/metodicheskie-rekomendatsii-spiik-2-0.pdf> (дата обращения: 10.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
85. Мильская, Е.А. Промышленная политика России в условиях формирования инновационной экономики / Е.А. Мильская, Н.И. Бабкина // Известия ЮгоЗападного государственного университета. Серия «Экономика. Социология. Менеджмент». – 2014. – № 4. – С. 11-19.
86. Минпромторг решил вывести редкоземельные металлы из-под повышенного НДС. Интерфакс. 2021. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.interfax.ru/russia/781181> (дата обращения: 08.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
87. Минпромторг РФ. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: https://gisp.gov.ru/new_user/ (дата обращения: 19.05.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
88. Михайлов, Ю.В. Горнопромышленная экология: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования под ред. Ю.В. Михайлова. – М.:ИЦ "Академия", 2011. – 336 с.
89. Модели жизненного цикла: учеб. пособие / Д.Б. Берг, Е.А. Ульянова, П.В. Добряк. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 74 с.
90. Мочалова, Л.А. Нормативно-правовое обеспечение перехода горных предприятий на наилучшие доступные технологии / Л.А. Мочалова // Горный журнал. – 2019. – № 1. – С. 28-33
91. Мочалова, Л.А. Управление конкурентоспособностью предприятия минерально-сырьевого комплекса в условиях парадигмы "больших вызовов" / Л.А. Мочалова, О.Г. Соколова, А.С. Соколов // Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Н.В. Мальцева. – 2019. – С. 240-245.
92. Мочалова, Л.А. Формы государственной поддержки циркулярных инвестиционных проектов в недропользовании / Л.А. Мочалова, О.С. Еремеева // Развитие финансовых отношении в циркулярной экономике. Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2021. – С. 388-393.
93. Мошков, А.А. Использование государственных программ для поддержки передовых производственных технологий / А.А. Мошков, А.О. Новиков // Кластерные инициативы в формировании прогрессивной структуры национальной экономики. – 2016. – С. 32-34.

94. Мошков, А.А. Методы и подходы формирования государственной промышленной политики / А.А. Мошков, Е.Д. Жеребов, С.В. Здольникова // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2016. – №1(235). – С. 147-157.
95. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть вторая. 5 августа 2000 года N 117-ФЗ // СПС Консультант.
96. Наука, инновации, технологии. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/science> (дата обращения: 17.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
97. Нечаев, А.В. Состояние и перспективы рециклинга редкоземельных элементов / А.В. Нечаев, Е.Г. Поляков // Труды Кольского научного центра РАН. – 2018. – С. 75-80.
98. Нечаева, Н.А. Критерии отбора инвестиционных проектов для предоставления мер государственной поддержки / Н.А. Нечаева // Мир экономики и управления. – 2019. – Т. 19. – №1. – С. 5-25.
99. Никитин, Г.С. Ключевые инструменты новой промышленной политики Российской Федерации / Г.С. Никитин // Стратегические решения и риск-менеджмент. — 2016. – № 1 (94). – С. 74-79.
100. Никитина, Н.К. Правовые основы недропользования / Н.К. Никитина. – Москва: Геоинформ, 2018. – 462 с.
101. Никитина, Н.К. Регулирование недропользования в современной России: монография / Н. К. Никитина. – Москва: Горная книга, 2018. – 426 с.
102. Николаев, А.И. Попутное производство редкоземельных металлов при переработке перовскитового концентрата Африкандского месторождения / А.И. Николаев, В.Т. Калинин // Цветные металлы. 2013– № 3. – С. 64-69.
103. О внесении изменений в Правила предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям на компенсацию процентных ставок по инвестиционным кредитам в сфере производства редких и редкоземельных металлов. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573319204/titles>(дата обращения: 14.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
104. О концепции промышленной политики Республики Бурятия на период 2013 - 2017 годы и до 2025 года. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/473813294/titles/1TFU68R> (дата обращения: 16.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

105. Об утверждении Концепции промышленной политики Ростовской области до 2020 года [Электронный ресурс]. – URL:<https://docs.cntd.ru/document/432874609> (дата обращения: 18.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

106. Обзор российского ветроэнергетического рынка и рейтинг регионов России за 2019 год, 2020. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rawi.ru/wp-content/uploads/2020/rawi-report-for-2019-rus.pdf> (дата обращения: 13.11.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

107. Обзор Федерального закона «О защите и поощрении капиталовложений в Российской Федерации». Инфралекс 2020. 21 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.infralex.ru/media/news/d4c210bdacfd222ca07b08d818163a3.pdf> (дата обращения: 22.03.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

108. Ожегов, И.С. Толковый словарь русского языка / И.С. Ожегов. – Оникс, 2010. – 736 с.

109. Орлов, П. На редкоземельной игле. Атомная энергия 2.0. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.atomic-energy.ru/articles/2015/05/06/18690> (дата обращения: 16.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

110. Отчет о научно-исследовательской работе «Комплексная оценка природно-ресурсного потенциала Севера и Арктики и разработка стратегических направлений конкурентоспособного экологосбалансированного его использования в условиях глобализации». – 2015. – 201 с.

111. Пахомова, Н.В. Экономика отраслевых рынков и политика государства / Н.В. Пахомова, К.К. Рихтер. – М.: ЗАО Изд-во «Экономика», 2009. – 816 с.

112. Перспективы эффективной переработки минерального сырья обсудили российские и зарубежные ученые на Плаксинских чтениях в ИРНТУ. Иркутский национальный исследовательский технический университет. 2015. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.istu.edu/news/51696/> (дата обращения: 23.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

113. Пикалова, В.С. Геолого-экономическая оценка нового потенциально-промышленного типа ниобиевых руд на примере Большетагнинского месторождения: авт. дис. ...канд. геол.-мин. наук: 25.00.11 / Пикалова Варвара Сергеевна. – М., 2017. – 24 с.

114. План мероприятий по импортозамещению отрасли цветной металлургии Российской Федерации. Утв. Приказом Минпромторга России от 21 октября 2021 года № 4191. [Электронный ресурс]. – URL: <https://frprf.ru/download/plan-po-importozameshcheniyu-v-tsvetnoy-metallurgii.pdf> (дата обращения: 04.06.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

115. Плотников, В.А. Социальная ответственность бизнеса в контексте устойчивого развития / В.А. Плотников // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. – 2021. – № 2 (48). – С. 10-14.

116. Плотников, В.А. Специфика реализации государственной экономической политики в условиях новых вызовов / В.А. Плотников, А.В. Пролубников // Социально-экономические и финансовые аспекты развития Российской Федерации и её регионов в современных условиях. Материалы I всероссийской научно-практической конференции. – 2020. – С. 24-29.

117. Плотников, В.А. Стратегические аспекты государственного регулирования развития промышленности (уроки COVID-19) / В.А. Плотников // Стратегическое управление развитием социально-экономических систем: теория, практика. – 2020. – С. 54-59.

118. Полозюк, А.Г. Модели промышленной политики. Московская государственная академия приборостроения и информатики / А.Г. Полозюк. [Электронный ресурс]. –

URL:http://www.rusnauka.com/CCN/Economics/15_polozjuk.doc.htm (дата обращения: 14.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

119. Пономаренко, Т.В. Оценка минерально-сырьевых активов добывающей компании на основе опционного подхода / Т.В. Пономаренко, И.Б. Сергеев // Записки Горного института. – 2011. – Т. 91. – С. 164-175.

120. Постановление Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации от 21 сентября 2021 г. № 1587. [Электронный ресурс]. – URL: <http://static.government.ru/media/files/3hAvr18rMjp19BApLG2cchmt35YBPH8z.pdf> (дата обращения: 20.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

121. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1466 «Об утверждении Правил подготовки, рассмотрения и согласования планов и схем развития горных работ по видам полезных ископаемых» // СПС КонсультантПлюс.

122. Постановление Правительства РФ от 01.07.2013 N 552 «О формировании федерального фонда резервных участков недр» // СПС КонсультантПлюс.

123. Постановление Правительства РФ от 12.05.1992 N 306 (ред. от 21.03.1996) «О мерах по стабилизации работы металлургической промышленности Российской Федерации» // СПС КонсультантПлюс.

124. Постановление Правительства РФ от 12.08.2017 N 963 «О критериях отнесения полезных ископаемых к попутным полезным ископаемым (за исключением попутных вод, углеводородного сырья и общераспространенных полезных ископаемых)» // СПС КонсультантПлюс.

125. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 N 328 (ред. от 12.02.2022) "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности" // СПС КонсультантПлюс.

126. Постановление Правительства РФ от 21 января 2014 г. «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям на компенсацию процентных ставок по инвестиционным кредитам в сфере производства редких и редкоземельных металлов» // СПС КонсультантПлюс.

127. Постановление. О первоочередных задачах государственной региональной политики Российской Федерации в современных социально-экономических условиях и мерах по их реализации. Москва, 29 июня 2016 года № 442-СФ. [Электронный ресурс]. – URL: <http://council.gov.ru/activity/documents/70185/> (дата обращения: 10.02.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

128. Постолатьева, А. Редкоземельные месторождения – особенности, сложности и перспективы (ИЕЕС группа IMC Montan) / А. Постолатьева, А. Твердов, А. Жура // «Золото и технологии». – 2013. – №1(19). – С. 32-36.

129. Практика получения статуса участника РИП: основные требования и условия. Инвестиционно-аналитическая группа «ПКР». [Электронный ресурс]. – URL: <https://prcs.ru/praktika/status-uchastnika-regionalnyj-investproekt/> (дата обращения: 10.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

130. Привлечение иностранных промышленность Российской Федерации инвестиций в горнодобывающую промышленность Российской Федерации. – Корпорация Кинросс Голд, 2019. – 86 с.

131. Приложение № 1 к Государственной программе Российской Федерации "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности" (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 31 марта 2021 г. № 505-20) // СПС КонсультантПлюс.

132. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Правительством РФ) // СПС КонсультантПлюс.

133. Программа «Коммерциализация». Фонд содействия инновациям. [Электронный ресурс]. – URL: <https://fasie.ru/programs/programma-kommertsializatsiya/> (дата обращения: 07.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

134. Проект «Стратегии развития промышленности редких и редкоземельных металлов в Российской Федерации на период до 2035 года». 2019. Официальный сайт Министерства промышленности и торговли РФ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://minpromtorg.gov.ru/> (дата обращения: 11.06.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

135. Производство. Официальный сайт группы компаний «Скайград». [Электронный ресурс]. – URL: <http://rzm.sky-grad.ru/factory/proizvodstvo> (дата обращения: 12.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

136. Промышленная политика и международные отношения / Ю. Кузнецов [и др.] ; под общ. ред. Ю. Кузнецова, – Челябинск: Социум, 2005. – Кн. 1: Международная торговля / Ю. Кузнецов [и др.]. – 2005. – 360 с.

137. Промышленная политика России в современных условиях / Г. Идрисов. – М.: Изд-во Ин-та Гайдара, 2016. – 160 с.: ил. – (Научные труды / Ин-т экономической политики им. Е. Т. Гайдара; № 169Р).

138. Разделительные мощности были полностью утрачены». Блицинтервью – Беспрозванных А. Пресс-служба Минпромторг. 2021. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4918788> (дата обращения: 25.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

139. Распоряжение Правительства РФ от 06.06.2020 N 1512-р «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года» // СПС КонсультантПлюс.

140. Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 N 1-р (ред. от 24.03.2022) «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 года» // СПС КонсультантПлюс.

141. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 N 1523-р «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года» // СПС КонсультантПлюс.

142. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р (ред. от 28.09.2018) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» (вместе с "Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года") // СПС КонсультантПлюс.

143. Распоряжение Правительства РФ от 22.12.2018 N 2914-р «Об утверждении Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года» // СПС КонсультантПлюс.

144. Распоряжение Правительства РФ от 25.12.2019 N 3183-р (ред. от 17.08.2021) «Об утверждении национального плана мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года» // СПС КонсультантПлюс.

145. Рациональное использование вторичных минеральных ресурсов в условиях экологизации и внедрения наилучших доступных технологий: монография / коллектив авторов ; под науч. ред. д. э. н., проф. Ф. Д. Ларичкина, д. э. н., проф. В. А. Кныша. – Апатиты : Издательство ФИЦ КНЦ РАН, 2019. – 252 с.

146. Редкоземельные месторождения – особенности, сложности и перспективы. [Электронный ресурс]. – URL: <https://zolteh.ru/reviews/redkozemelnye-mestorozhdeniya-osobennosti-slozhnosti-i-perspektivy/> (дата обращения: 16.05.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

147. Редкоземельные руды мира: Геология, ресурсы, экономика: монография / В. А. Михайлов. – К.: Издательско-полиграфический центр «Киевский университет», 2010. – 223 с.

148. Российский фонд прямых инвестиций (РФПИ) – суверенный инвестиционный фонд Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rdif.ru/About/> (дата обращения: 06.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

149. Рыкова, И.Н. Перспективы развития производства диоксида титана, редких и редкоземельных металлов в Арктической зоне Российской Федерации / И.Н. Рыкова // Научно-исследовательский финансовый институт. 2020. 7 с. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.nifi.ru/images/FILES/NEWS/2020/Rykova_21102020.pdf (дата обращения: 24.10.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

150. С невиданным прежде рением, 2020. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4596106> (дата обращения: 06.01.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

151. Салиева, Р.Н. Государственное управление в сфере недропользования в Российской Федерации / Р.Н. Салиева // Георесурсы. – 2014. – №1. – С. 43-48.

152. Самсонов, Н.Ю. Обзор российского и мирового рынка редкоземельных металлов / Н.Ю. Самсонов, И.Н. Семягин // Всероссийский экономический журнал ЭКО. – 2014. – С. 42-51.

153. Самсонов, Н.Ю. Стимулирование спроса на российские редкоземельные металлы: позиции науки, государства и бизнеса / Н.Ю. Самсонов, Я.В. Крюков, В.А. Яценко // Всероссийский экономический журнал ЭКО. – 2017. – № 11. – С.101-108.

154. Сафиуллин, А.Р. Роль промышленной политики в условиях интенсивного развития конкурентных преимуществ территорий / А.Р. Сафиуллин, С.Н. Котенкова, А.З. Новенькова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2016. – № 1 (253). – С. 134-146.

155. Секрет успеха Африканды — звездная команда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vnedra.ru/lyudi/intervyu/sekret-uspeha-afrikandy-zvezdnaya-komanda-17449/>

156. Сидорова, Е.Н. Институты развития как инструмент реализации государственной инвестиционной политики: анализ современного состояния, оценка результативности / Е.Н. Сидорова, Д.А. Татаркин // Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management. – 2016. – Т. 15. – № 4. – С. 506-528.

157. Скрипачев, С.Ю. О состоянии и перспективах развития отрасли РЗМ / С.Ю. Скрипачев // Государственный научный центр Российской Федерации, 2018.

158. Соловейчик, К.А. Методические вопросы стимулирования роста глубины передела промышленной продукции субъектами Российской Федерации / К.А. Соловейчик, П.А. Аркин // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2015. – С. 25-30.

159. **Соловьева, В.М.** Механизмы развития редкоземельных промышленных комплексов в России / В.М. Соловьева // Актуальные проблемы недропользования. Тезисы докладов XIX Всероссийской конференции-конкурса студентов и аспирантов. – 2021. – С. 223-224.

160. **Соловьева, В.М.** Организационно-экономические модели развития редкоземельных промышленных комплексов: российский и зарубежный опыт / В.М. Соловьева, А.Е. Череповицын // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: социально-экономические науки. – 2021. – 1 (14). – С. 188-202.

161. Специальный инвестиционный контракт. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.investinregions.ru/regions/42/measures/23231/> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

162. Статистическая отчетность. Федеральное агентство по недропользованию – РОСНЕДРА. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – URL:

<https://www.rosnedra.gov.ru/category/519.html?mm=291&ml=263> (дата обращения: 01.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

163. Таран, В.А. Промышленная политика / В.А. Таран. – Нижний Новгород: Издательство Волго–Вятской академии государственной службы, 2007. – 463 с.

164. Татаркин, А.И. Концепция формирования региональной промышленной политики / А.И. Татаркин, В.Н. Кобелев // Экономика региона. – 2009 . – №3. – С. 21-30.

165. Татаркин, А.И. Промышленная политика и механизм ее реализации: системный подход / А.И. Татаркин, О.А. Романова // Экономика региона. – 2007 . – №3. – С. 19-31.

166. Татаркин, А.И. Промышленная политика как основа системной модернизации экономики России / А.И. Татаркин // Вестник Челябинского государственного университета. – 2008. – С. 5-17.

167. Татаркин, А.И. Промышленная политика: генезис, региональные особенности и законодательное обеспечение / А.И. Татаркин, О.А. Романова // Экономика региона. – 2014. – Т 2. – С. 9-21.

168. Твердов, А.А. Проблемы комплексного использования минерально сырьевых ресурсов и освоения техногенных месторождений / А. А. Твердов, А. В. Жура, М. А. Соколова // Рациональное освоение недр. – 2013 . – №5. – С. 16-20.

169. Текиев, М.В. Таксономия механизма стратегического управления / М.В. Текиев, И.А. Болиева, С.В. Панкратов. – Текст: непосредственный // Экономика, управление, финансы : материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2017 г.). – Краснодар: Новация, 2017. – С. 113-114.

170. Тенденции развития - 2021. «Устраняя дефицит доверия», Deloitte. – 2020. – 92 с.

171. Территория опережающего социально-экономического развития «Столица Арктики. [Электронный ресурс]. – URL: <https://invest-murman.ru/tor/> (дата обращения: 10.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

172. Титов, К.А. Региональная промышленная политика: формирование и реализация / К.А. Титов. – СПб:Издательство СПбГУЭФ, 2003. – 245 с.

173. Тренин, А.Д. Проект разведки и освоения перовскитредкометалльного месторождения Африканда. [Электронный ресурс]. – URL: https://vims-geo.ru/documents/522/10.00_%D0%A2%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%BD_%D0%90%D1%84%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0_%D0%9C%D0%A1%D0%91_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE_%D0%B2_%D0%B2%D1%8B%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D1%82%D

0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8.pdf

(дата обращения: 18.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

174. Трубаков, Ю.М. Щелочная автоклавная технология вскрытия монацитового концентрата: дис. ...канд. техн. наук: 05.17.02 / Трубаков Юрий Михайлович. – М., 2020. – 130 с.

175. Указ Президента РФ от 26.10.2020 N 645 (ред. от 12.11.2021) «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» // СПС КонсультантПлюс.

176. Умаров, З.З., Ягольницер, М.А., Толстов, А.В., Боярко, Г.Ю. и др. Создание в Сибири технологической платформы по добыче и переработке редкоземельных металлов (дискуссия) / З.З. Умаров, М.А. Ягольницер, А.В. Толстов, Г.Ю. Боярко // ЭКО. – 2012. – 11(461). – С. 38-49.

177. Фальцман, В.К. Приоритеты структурной политики: импортозависимость, импортозамещение, возможности экспорта инновационной продукции промышленности / В.К. Фальцман // ЭКО. – 2014. – № 5. – С. 162-181.

178. Федеральный закон «О внесении изменений в главы 25.4 и 26 части второй Налогового кодекса Российской Федерации» от 15.10.2020 N 342-ФЗ (последняя редакция) // СПС КонсультантПлюс.

179. Федеральный закон «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» от 18.07.2011 N 223-ФЗ (последняя редакция) // СПС КонсультантПлюс.

180. Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации» от 31.12.2014 N 488-ФЗ (последняя редакция) // СПС КонсультантПлюс.

181. Федеральный закон «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации» от 29.12.2014 N 473-ФЗ (последняя редакция) // СПС КонсультантПлюс.

182. Федеральный закон «Об организованных торгах» от 21.11.2011 N 325-ФЗ (последняя редакция) // СПС КонсультантПлюс.

183. Химия редких элементов. [Электронный ресурс]. – URL: <https://portal.tpu.ru/SHARED/a/AMELINA/Tab3/Tab/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%B0%203.%20%D0%A0%D0%97%D0%AD.pdf> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

184. Цветкова, А.Ю. Программа для эколого-экономической оценки эффективности комплексного использования минерального сырья / А.Ю. Цветкова, Ю.Н.

Васильев, В.М. Соловьева // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ (№ 2020615746).

185. Череповицын, А.Е. Концептуальные подходы к разработке инновационно-ориентированной стратегии развития нефтегазового комплекса / А.Е. Череповицын. – СПб.: Наука, 2008. – 198 с.

186. Череповицын, А.Е. Концептуальные подходы к формированию промышленной политики развития отрасли редкоземельных металлов / А.Е. Череповицын, **В.М. Соловьева** // Известия Уральского государственного горного университета. – 2022. – № 2 (66) . – С. 122-134.

187. Череповицын, А.Е. Формирование концепции рационального природопользования на арктических территориях, способствующей их устойчивому промышленному и социально-экономическому развитию / А.Е. Череповицын, Ф.Д. Ларичкин, А.А. Ильинова, **В.М. Соловьева** // Вопросы территориального развития. – 2018. – № 5 (45) . – С. 1.

188. Черный, С. Вторичные ресурсы редкоземельных металлов / С. Черный // Экология и промышленность России. – 2020. – 24 (9) . – С.44-50.

189. Чуркин, О. Е. Освоение отходов горного производства как инвестиционное направление развития горнорудной промышленности Кольского полуострова / О. Е. Чуркин, А. А. Гилярова // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Т. 10. – № 3. – С. 905-916. – DOI 10.18334/ep.10.3.100742. – EDN SWPQRV.

190. Шадрин, А.Е. О формировании технологических платформ. 2011 / А.Е. Шадрин. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/rd/shadrin.pdf> (дата обращения: 07.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

191. Шафраник, Ю.К. Нефтегазовый сектор России: трудный путь к многообразию / Ю.К. Шафраник, В.А. Крюков. – М. Изд-во «Перо», 2016. – 272 с.

192. Швец, С.М. Теоретико-методологические подходы концептуальных основ формирования инвестиционной политики в минерально-сырьевом комплексе: монография / ред. А.И. Татаркин; С.М. Швец. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 560 с.

193. Шибанов, Г. Для развития авиации и космонавтики требуются редкие и редкоземельные металлы. Авиапанорама. 2014. / Г. Шибанов. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.aviapanorama.ru/2014/04/dlya-razvitiya-aviacii-i-kosmonavtiki-trebuyutsya-redkie-i-redkozemelnye-metally/> (дата обращения: 11.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

194. Шумаев, В. Импортозамещение как стратегическое направление инновационно-индустриального развития экономики России / В. Шумаев, Д. Морковкин // Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2014. – № 4. – С. 123-126.
195. Юдин, Н.С. Дифференцированный инструментарий государственной поддержки малого предпринимательства на основе его качественной идентификации / Н.С. Юдин // Социально-экономические явления и процессы. – 2015. – Т. 10. – № 7. – С. 161-167.
196. Юшина, Т.И. Мировой рынок и технологии переработки редкоземельных металлов: современное состояние и перспективы / Т.И. Юшина, И.М. Петров, С.И. Гришаев, С.А. Черный // Горный журнал. – 2015. – №3. – С. 76-82.
197. Ягафарова, Г.Г. Перспективы реализации новых источников редкометалльного сырья / Г.Г. Ягафарова, Р.Р. Бикташева, С.В. Леонтьева, Н.Р. Мирсайтов // Нефтегазовое дело. Сетевое издание. – 2017. – №6. [Электронный ресурс]. – URL: http://ogbus.ru/files/ogbus/issues/6_2017/ogbus_6_2017_p124-146_YagafarovaGG_ru.pdf(дата обращения: 22.11.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
198. Яценко, В.А. Особенности мирового рынка редкоземельных металлов / В.А. Яценко, Н.Ю. Самсонов, Я.В. Крюков // Минеральные ресурсы России. – 2018. – №6. – С. 68-72.
199. Яценко, В.А. Особенности экономической оценки эффективности освоения редкоземельных минерально-сырьевых ресурсов / В.А. Яценко // Мир экономики и управления. – 2020. – Т. 20. – № 4. – С. 138-151.
200. Яценко, В.А. Прогноз динамики спроса на мировом рынке редкоземельных металлов / В.А. Яценко, М.Е. Лебедева // Мир экономики и управления. – 2021. – 21(4):124-145.
201. Яценко, В.А. Фрагментация и консолидация производственных цепочек в мировой редкоземельной промышленности / В.А. Яценко, Я.В. Крюков // Горная промышленность. – 2022. – (1):66-74.
202. Abraham, D.S. The Elements of Power: Gadgets, Guns, and the Struggle for a Sustainable Future in the Rare Metal Age Paperback / D.S. Abraham. – Yale University Press 2015. – 336 p.
203. Adomaitis, N. Norway Eyes Sea Change in Deep Dive for Metals instead of Oil OSLO. Reuters, 12 January 2021 / N. Adomaitis. URL: <https://www.reuters.com/article/norway-deepseamining-idINKBN29H273> (дата обращения: 05.01.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

204. Alonso, E. Evaluating Rare Earth Element Availability: A Case with Revolutionary Demand from Clean Technologies / E. Alonso, A.M. Sherman, T.J. Wallington, M.P. Everson, F.R. Field, R. Roth, R.E. Kirchain // *Environ. Sci. Technol.* – 2012. – 46. – P. 3406–3414.
205. Amato, A. Sustainability analysis of innovative technologies for the rare earth elements recovery / A. Amato, A. Becci, I. Birloaga, I. De Michelis, F. Ferella, V. Innocenzi, N.M. Ippolito, C. Pillar Jimenez Gomez, F. Vegliò, Beolchini // *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* – 2019. – 106. – P. 41-53.
206. Amer, M. Application of technology roadmaps for renewable energy sector / M. Amer, T.U. Daim // *Technol Forecast Soc Change.* – 2010. – 77. – P.1355-1370.
207. Asmelash, E. International Oil Companies and the Energy Transition / E. Asmelash, R. Gorini. – International Renewable Energy Agency: Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2021. – 54 p.
208. Assunção, R.C. Technology roadmap of renewable natural gas: Identifying trends for research and development to improve biogas upgrading technology management / R.C., L., A. S. Assunção, P. Mendes, S. Matos // *Applied Energy.* – 2021. – 292. – 116849.
209. Australia's Critical Minerals Strategy, Commonwealth of Australia, 2019. URL: <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-03/australias-critical-minerals-strategy-2019.pdf> (дата обращения: 11.01.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
210. Balaram, V. Rare earth elements: A review of applications, occurrence, exploration, analysis, recycling, and environmental impact / V. Balaram // *Geoscience Frontiers.* – 2019. – 10(4).
211. Barteková, E. National strategies for securing a stable supply of rare earths in different world regions / E. Barteková, R. Kemp // *Resources Policy.* – 2016. – 49. – P. 153-164.
212. Bartosik, Z. *Ekonomika i polityka przemysłowa* / Z. Bartosik. – Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 1993. – 526 p.
213. Bianchi, P. Industrial Policy after the Crisis: the Case of the Emilia-Romagna Region in Italy / P. Bianchi, S. Labory // *Policy Studies.* – 2011. – 32(4).
214. Binnemans, K. Rare Earths and the Balance Problem: How to Deal with Changing Markets? / K. Binnemans, P.T. Jones, T. Müller, L. Yurramendi // *J. Sustain. Metall.* – 2018. – 4. – P. 126-146.
215. Borschiver, S. *Technology Roadmap: Planejamento Estratégico para alinhar Mercado-Produto-Tecnologia* / S. Borschiver, A.L.R. Silva. 1st ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2016.

216. BP. The Energy Outlook, 2020. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2020.pdf> (дата обращения: 14.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
217. Brennan, E., Edström, B. Rare Earth Elements: The Next Oil? Policy Brief. 2011. URL: https://www.researchgate.net/publication/327871585_Rare_Earth_Elements_The_Next_Oil?channel=doi&linkId=5baa8d9445851574f7e63778&showFulltext=true (дата обращения: 18.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
218. Bruyère, E. Elemental Strategy Countering the Chinese Communist Party's Efforts to Dominate the Rare Earth Industry / E. Bruyère, N. Picarsic. – Research Memo February 2022 The Foundation for Defense of Democracies (FDD). – 16 p.
219. Chang, H.J. Should Industrial Policy in Developing Countries conform Comparative Advantage or Defy it? A debate between Justin Lin and Ha-Joon Chang / H.J.Chang, J. Lin // *Development Policy Review*. – 2009. – №. 27(5).
220. Chen, Y. What Happens after the Rare Earth Crisis: A Systematic Literature Review / Y. Chen, B. Zheng // *Sustainability*. – 2019. – 11. – 1288.
221. Cherepovitsyn, A. CUMR projects: Possibilities for implementation on Arctic territories / A. Cherepovitsyn, **V. Solovyova** // *Topical Issues of Rational Use of Natural Resources-2019*. – 2019. – 8 p.
222. Cherepovitsyn, A. Prospects for the Development of the Russian Rare-Earth Metal Industry in View of the Global Energy Transition—A Review / A. Cherepovitsyn, **V. Solovyova** // *Energies*. – 2022. – 15(1):387.
223. Cherepovitsyn, A. Strategic forecasting of REE mining projects development in Russian Arctic / A. Cherepovitsyn, A. Ilinova, **V. Solovyova** // *Advances in Raw Material Industries for Sustainable Development Goals*. – 2020. – P. 456-464.
224. Cherepovitsyn, A. Sustainable development of oil and gas resources: A system of environmental, socio-economic, and innovation indicators / A. Cherepovitsyn, E. Rutenko, **V. Solovyova** // *Journal of Marine Science and Engineering*. – 2021. – 9 (11). – 1307.
225. Cho, Y. An industrial technology roadmap for supporting public R&D planning," *Technological Forecasting and Social Change*. Elsevier. – 2016. – 107 (C). – P. 1–12.
226. Cotting, A. Russia struggling to capitalize on rare earth reserves S&P Global Market Intelligence 3 July 2019. URL: <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/russia-struggling-to-capitalize-on-rare-earth-reserves-52525919> (дата обращения: 10.03.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

227. Dmitrieva, D. Strategic sustainability of offshore arctic oil and gas projects: definition, principles, and conceptual framework / D. Dmitrieva, A. Cherepovitsyna, G. Stroykov, V. Solovyova // *Journal of Marine Science and Engineering*. – 2022. – Т. 10. – № 1. – 23.
228. Does China Pose a Threat to Global Rare Earth Supply Chains? ChinaPower. URL: <https://chinapower.csis.org/china-rare-earths/> (дата обращения: 7.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
229. Dostal, J. Rare Earth Element Deposits of Alkaline Igneous Rocks / J/ Dostal // *Resources*. – 2016. – 6(3):34.
230. Dziama, B.P. Rare Earths: Fighting for the Fuel of the Future / B.P. Dziama, J.M.C. Pérez, A. Ganser // *The Diplomat* 8 January 2022. URL: <https://thediplomat.com/2022/01/rare-earths-fighting-for-the-fuel-of-the-future/> (дата обращения: 28.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
231. Energy Resource Governance Initiative (ERGI). URL: <https://www.state.gov/wp-content/uploads/2019/06/Energy-Resource-Governance-Initiative-ERGI-Fact-Sheet.pdf> (дата обращения: 19.01.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
232. Forecast of rare earth oxide praseodymium oxide price globally 2009-2030. URL: <https://www.statista.com/statistics/450148/global-reo-praseodymium-oxide-price-forecast/#:~:text=The%20price%20of%20the%20rare,U.S.%20dollars%20per%20metric%20ton> (дата обращения: 12.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
233. Golev, A. Rare earths supply chains: current status, constraints and opportunities / A. Golev, M. Scott, P.D. Erskine, S.H. Ali, G.R. Ballantyne // *Resources Policy*. – 2014. – 41 (1). – P. 52–59.
234. Goonan, T.G. Rare earth elements – End use and recyclability: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2011–5094 / T.G. Goonan // 2011. – 15 p.
235. Gusev, A. Evolution of Russian Climate Policy: From the Kyoto Protocol to the Paris Agreement / A/ Gusev // *Dans L'Europe Form*. – 2016. – 2. – P. 39-52.
236. Hausmann, R. Economic development as self-discovery / R. Hausmann, D. Rodrick // *Journal of Development Economics*. – 2003. – No. 72(2). – P. 603-633.
237. Hausmann, R. Doomed to choose: Industrial Policy as predicament / R. Hausmann, D. Rodrik. – John F. Kennedy School of Government, 2006. – 64 p.
238. Ilinova A. Scenario-based forecasting of Russian Arctic energy shelf development / A. Ilinova, V. Solovyova, S. Yudin // *Energy Reports*. – 2020. – 6. – P. 1349-1355.
239. Iluka Resources Limited Eneabba Rare Earths Refinery – Final Investment Decision, 3 April 2022. URL: <https://www.iluka.com/getattachment/bf86791e-7a5b-40cd-a38f->

0fd6185fdc24/eneabba-rare-earths-refinery-final-investment-(1).aspx (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

240. Kamenopoulos, S.N. Sustainable Development Criteria and Indicators for the Assessment of Rare Earth Element Mining Projects / S.N. Kamenopoulos, D. Shields, Z. Agioutantis // *Rare Earths Industry*. – 2016. – P. 87-109.

241. Kiggins, R.D. The strategic and security implications of rare earths / R.D. Kiggins // In: Kiggins RD (ed) *The political economy of rare earth elements: Rising powers and technological change*. – Palgrave Macmillan, England. 2015 – P. 1-19.

242. Kneen, J. Earth: What is Mining All About? / J. Kneen // *The Up and Down Sides*. 2007. URL: [https://miningwatch.ca/sites/default/files/Mining Unsustainable 0.pdf](https://miningwatch.ca/sites/default/files/Mining%20Unsustainable%200.pdf) (дата обращения: 11.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

243. Krishnamurthy, N. Extractive Metallurgy of Rare Earths 2 nd ed. / N. Krishnamurthy, C.K. Gupta. – Boca Raton, New York, Washington, D.C. CRC Press.

244. Krugman, P.R. International economics: Trade and policy. (7th ed.) / P.R. Krugman, M. Obstfeld. – Boston: Pearson Addison Wesley, 2006.

245. Kubarev, M.S. Natural potential as a basis for socio-economic development of the territory // M.S. Kubarev / *News of the Ural State Mining University*. – 2017. – No. 1(45). – P. 97-99.

246. Kumar, J.R. Recovery of Critical Rare Earth Elements for Green Energy Technologies / J.R. Kumar, J.-Y. Lee // *Miner. Met. Mater. Ser.* – 2017. – P. 19-29.

247. Kuznetsov, I.B. Investment resources in projects for the extraction and processing of rare earth metals and diamonds / I.B. Kuznetsov, Z.Z. Umarov // *ECO*. – 2012. – 11. – P. 28-37.

248. Kvanefjeld Feasibility Study Completed Company Announcement, 2015. URL: https://www.miningdataonline.com/reports/GreenlandMinerals_Kvanefjeld_Feasibility_2015.pdf (дата обращения: 26.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

249. Lei, S. Overview on China's Rare Earth Industry Restructuring and Regulation Reforms / S. Lei, W. Na., Z. Shuai, G. Li // *Journal of Resources and Ecology*. – 2017. – 8 (3). – P. 213-222.

250. Li, J. Charging Chinese future: the roadmap of China's policy for new energy automotive industry / J. Li // *International Journal of Hydrogen Energy*. – 2020. – 45 (20). – P. 11409-11423.

251. Liang, X. Evaluation and Policy Research on the Sustainable Development of China's Rare Earth Resources / X. Liang, M. Ye., L. Yang, W. Fu., Z. Li // *Sustainability*. – 2018. – 10. – 3792.

252. Lifton, J. The Global Technology Metal Markets / J. Lifton // A Conference Paper. Investorintel. – August, 16 2015.
253. Lin, J.Y. New Structural Economics / J.Y. Lin // Policy Research Working Paper. . – 2010. – Т. 5197.
254. LT in Focus. Донастройка налоговой системы: НДС и акцизы. Департамент налогов и права, Deloitte. 2021. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/tax/lt-in-focus/russian/2021/25-06-2021.pdf> (дата обращения: 1.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
255. Makuutu Rare Earths Project Scoping Study Demonstrates Potential to develop a Sustainable, Long-Life, CREO/HREO Supply. – 2021. URL: <https://ionicro.com.au/wp-content/uploads/page/210504-1.pdf> (дата обращения: 18.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
256. Mancheri, N.A. Effect of Chinese policies on rare earth supply chain resilience / N.A. Mancheri, B. Sprecher, G. Bailey, J. Ge, A. Tukker // Resources, Conservation and Recycling. – 2019. – 142. – P. 101-112.
257. Masloboev, V. Economic prospects of multiproduct manufacturing based on the Afrikanda deposit ores / V/ Masloboev, S. Fedoseev, P. Tsvetkov, S. Krivovichev. – IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. – 2019. – 627. – 012012.
258. McLellan, B.C. Sustainability of the Rare Earths Industry / B.C. McLellan, G.D. Corder, A. Golev, S.H. Ali // Procedia Environmental Sciences. – 2014. – 20. – P. 280-287.
259. Milne, R. Johan Sverdrup: Norway's big bet on a rosy future for oil. 2020 / R. Milne. URL: <https://www.ft.com/content/3156ffa0-20a3-11ea-b8a1-584213ee7b2b> (дата обращения: 13.09.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
260. Mischo, H. Legislation; Challenges & Policy Strategies: In Search for a Regulatory Framework for Sustainable Development in the Rare Earths Industry / H. Mischo, G. Barakos, J. Gutzmer // Conference: SME Annual Meeting and Mining Engineering Conference At: Phoenix, Arizona, USA. – 2016. – 6 p.
261. Moreau, V. Enough Metals? Resource Constraints to Supply a Fully Renewable Energy System / V. Moreau, P.C. Dos Reis, F. Vuille // Resources. – 2019. – 8. – 29.
262. Morimoto, S. Current Trend of Medium—Long Term Rare Earth Demand Forecast / S. Morimoto, Y. SEO // J. MMIJ. – 2014. – 130. – P. 219-224.
263. Morrison, V.M. China's Rare Earth Industry and Export Regime: Economic and Trade Implications for the United States / V.M. Morrison, Y. SEO. – Congressional Research Service April 30, 2012. – 40 p.

264. Myanmar resumes trade of rare earth minerals with China. 2021. URL: <https://www.myanmar-now.org/en/news/myanmar-resumes-trade-of-rare-earth-minerals-with-china> (дата обращения: 19.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

265. Peak Resources Limited Developing a low cost Rare earth project. URL: <https://www.asx.com.au/asxpdf/20140701/pdf/42qkhn5f860z27.pdf> (дата обращения: 4.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

266. Pitron, G. The Rare Metals War the Dark Side of Clean Energy and Digital Technologies / G. Pitron. – Scribe: Brunswick, Australia, 2020. – 288 p.

267. Powering the green transformation Corporate Presentation, 2021. URL: <https://peakrareearths.com/wp-content/uploads/2022/01/Peak-Presentation-November-21.pdf> (дата обращения: 30.11.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

268. Price, V.C. Industrial policies in the European Community / V.C. Price // Macmillan for the Trade Policy Research Centre. – 1981. – Т.4.

269. Rare Earth Metals Market Size, Share, Trend, Forecast, & Competitive Analysis: 2020-2025. Stratview Research. URL: <https://www.stratviewresearch.com/155/rare-earth-metals-market.html> (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

270. Rare earth minerals and the geochemistry and implications of their respective uranium and thorium contents. June 2012. Thesis for: BSc Applied Geology - Jonathan O'Callaghan. – 61 p.

271. Rare Earths Mine Costs - June 2013 - Greenfields Research, Curtin University, University of Western Australia. URL: <https://www.slideshare.net/JohnSykes/rare-earths-mine-costs-june-2013> (дата обращения: 19.09.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

272. Rare Earths: The Hidden Cost to Their Magic. Science History Institute. URL: <https://www.sciencehistory.org/distillations/podcast/rare-earths-the-hidden-cost-to-their-magic> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

273. Rare-earth metal prices will skyrocket as Ukraine-Russia tensions continue E&T, 2022. URL: <https://eandt.theiet.org/content/articles/2022/03/rare-earth-metal-prices-will-skyrocket-as-ukraine-russia-tensions-continue/> (дата обращения: 26.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

274. Reuter, M.A. Metal Recycling: Opportunities, Limits, Infrastructure: A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel / M.A. Reuter, C. Hudson, A. van Schaik, K. Heiskanen, C. Meskers, C. Hagelüken // United Nations

Environment, 2013. URL: https://www.resourcepanel.org/file/313/download?token=JPYZF5_Q (дата обращения: 12.01.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

275. Rodrik, D. Industrial Policy for the twenty-first century / D. Rodrik // CEPR Discussion Paper. – 2004. – 4767.

276. Rodrik, D. Industrial Policy: Don't Ask Why, Ask How / D/ Rodrik // Middle East Development Journal. – 2009. – 1 (1). –P. 1-29.

277. Samsonov, A.E. Raw material priorities for the speedy revival and sustainable development of the rare earth industry in Russia / A.E. Samsonov // Цветные металлы. – №3. – 2012. – P. 16-21.

278. Scheyder, E. Exclusive U.S. bill would block defense contractors from using Chinese rare earths / E. Scheyder // Reuters, 15 January 2022. URL: <https://www.reuters.com/business/energy/exclusive-us-bill-would-block-defense-contractors-using-chinese-rare-earth-2022-01-14/> (дата обращения: 16.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

279. Serpell, O. Rare Earth Elements: A Resource Constraint of the Energy Transition / O. Serpell, B. Paren., W.-Y. Chu. – Kleiman Center for Energy Policy: Philadelphia, PA, USA, 2021. – 12 p.

280. Shen, Y. China's public policies toward rare earths, 1975–2018 / Y. Shen, R. Moomy, R.G. Eggert // Miner Econ. – 2020. – 33. – P. 127-151.

281. Silva, G.A. Albuquerque NR. Factors and competitiveness analysis in rare earth mining, new methodology: case study from Brazil / G.A. Silva, C.O. Petter // Heliyon. – 2018. – 12. – 4(3):e00572.

282. Snow, J. The Value of REEs Presentation / J. Snow, P. Pelletier, S. Eddy // IAMGOLD Corporation, 2012. – 224 p.

283. **Solovyova, V.** Complex use of mineral raw materials: formation of organizational and economic mechanism / **V. Solovyova**, A. Ilinova // E3S Web of Conferences. – 2021. – 266(1):06012.

284. **Solovyova, V.M.** Complex use of mineral raw materials: economic aspects / **V.M. Solovyova**, A.E. Cherepovitsyn // XII Russian-German raw materials. – 2019. – Abstracts book. pp. 20-21.

285. **Solovyova, V.M.** Complex use of mineral raw materials: formation of organizational and economic mechanism / **V.M. Solovyova**, A.E. Cherepovitsyn // XVI International forum-contest of students and young researchers “topical issues of rational use of natural resources”. – 2020. – V.2. – P. 61-62.

286. **Solovyova, V.M.** Rare earth industrial complexes in Russia: mechanisms for development / **V.M. Solovyova**, A.E. Cherepovitsyn // Topical Issues of Rational Use of Natural Resources. XVII International Forum-Contest of Students and Young Researchers. Scientific conference abstracts. – 2021. – P. 61-62.
287. Statista. Global No.1 Business Data Platform. URL: <https://www.statista.com/>
288. Sykes, J. Rare earth mine costs / J. Sykes // Alkane Resources Ltd. 2013. URL: <https://www.otcmarkets.com/ajax/showNewsReleaseDocumentById.pdf?id=27726> (дата обращения: 26.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
289. Sykes, J. Seven Strategies for Rare Earths Hopefuls / J. Sykes // Presentation Report – Greenfields Research, 2012. URL: <https://www.slideshare.net/JohnSykes/seven-strategies-for-rare-earths-companies> (дата обращения: 26.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
290. Talens Peiró, L. Material and Energy Requirement for Rare Earth Production / L. Talens Peiró, G. Villalba Méndez // JOM. – 2013. – 65. – P. 1327-1340.
291. The global rare earth elements market is projected to grow from \$2,831.0 million in 2021 to \$5,520.2 million in 2028 at a CAGR of 10.0% in forecast period. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/rare-earth-elements-market-102943> (дата обращения: 09.03.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
292. Tian, J. Global low-carbon energy transition in the post-COVID-19 era / J. Tian., L. Yu., R. Xue, S. Xhusng // Appl. Energy. – 2021. – 307. –,118205.
293. Tse, P.-K. China's Rare-Earth Industry U.S. / P.-K. Tse. – Geological Survey, Reston, Virginia, 2011. – 115 p.
294. U.S. Department of Energy. Critical Materials Strategy. – U.S. Department of Energy: Washington, DC, USA, 2010. – 166 p.
295. U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2022. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-rare-earths.pdf> (дата обращения: 23.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
296. U.S. Geological Survey. Mineral Commodity Summaries 2020. – U.S. Geological Survey, Reston, Virginia, USA, 2020. – 200 p.
297. Umar, M.S.«A policy framework and industry roadmap model for sustainable oil palm biomass electricity generation in Malaysia». – Renewable Energy, Elsevier. – 2018. – 128(PA). – P. 275-284.
298. UNIDO. Industrial Development Report. UNIDO, 2013. URL: https://www.unido.org/sites/default/files/2013-12/UNIDO_IDR_2013_main_report_0.pdf (дата обращения: 19.12.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

299. United Nations. The Sustainable Development Goals Report, 2021. URL: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/> (дата обращения: 17.02.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
300. Warwick, K. Beyond Industrial Policy: Emerging Issues and New Trends / К. Waewick // OECD Publishing. – 2013. – № 2.
301. Watari, T. Total material requirement for the global energy transition to 2050: A focus on transport and electricity / T. Watari, B.C. McLellan, D. Giurco, E. Dominish, E. Yamasue, K. Nansai // Resour. Conserv. Recycl. – 2019. – 148. – 91-103.
302. Wübbeke, J. Rare earth elements in China: Policies and narratives of reinventing an industry / J. Wübbeke // Resources Policy. – 2013. – 38(3). – P. 384-394.
303. Zhdaneev, O.V. Rare and rare-earth metals industry development in Russia and its influence on fourth world energy transition / O.V. Zhdaneev, Ye. I. Petrov, A.A. Seregina // Ore and Metals Publishing House in Non-ferrous Metals Non-ferrous Metals. – 2021. – P. 3-8.
304. Zhou, B. Rare Earth Elements supply vs. clean energy technologies: New problems to be solve / B. Zhou., Z. Li, Y. Zhao, C. Zhang, Y. Wei // Gospod. Surowcami Miner. – 2016. – 32. – P. 29-44.
305. Zion Market Research. Global Rare Earth Metals Market Will Reach USD 14.43 Billion By 2025. URL: <https://www.globenewswire.com/news-release/2019/04/16/1804623/0/en/Global-Rare-Earth-Metals-Market-Will-Reach-USD-14-43-Billion-By-2025-Zion-Market-Research.html> (дата обращения: 18.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Показатели оценки экологической эффективности производств

Таблица А.1 – Показатели оценки экологической эффективности производств

| Показатель | Характеристика | Ед. изм. | Расчет |
|--------------------------|--|-------------------|--|
| Энергоемкость | Объемы энергии или топлива, затрачиваемого на организацию и осуществление производственно-технологических процессов | нат.ед/ден. ед. | $K_э = \frac{Э_p^д}{V_{пр}}$ <p>где $K_э$ – показатель, отражающий энергоемкость, нат.ед./ден.ед.; $Э_p^д$ – объем потребленных энергоресурсов, т.; $V_{пр}$ – объем производства, т.</p> |
| Ресурсоемкость | Объем ресурсов (материальных, сырьевых), требуемых для производства готовой продукции | нат.ед/ден. ед. | $K_p = \frac{R}{V_{пр}}$ <p>K_p – показатель ресурсоемкости производства, нат.ед./ден.ед.; R – объемы затрачиваемых ресурсов, т.; $V_{пр}$ – объем производства, т.</p> |
| Показатель отходоёмкости | Сопоставление объема образуемых в результате деятельности предприятия отходов к текущему объему производства | нат.ед/ден. ед. | $Q_{пр} = \frac{V_{отх}}{V_{пр}}$ <p>где $Q_{пр}$ – показатель, характеризующий отходоёмкость производства, нат.ед./ден.ед.; $V_{отх}$ – объемы образуемых отходов в результате производства, т.; $V_{пр}$ – текущие объёмы производства, т.</p> |
| Показатель водоемкости | Показатель, характеризующий необходимые объемы водных ресурсов для осуществления и поддержания производственно-технологического процесса | ден. ед./нат. ед. | $B = \frac{B_n}{V_{пр}}$ <p>где B – показатель, характеризующий уровень водоемкости, нат.ед./ден.ед. ; B_n – объемы используемых водных ресурсов, необходимых для осуществления и поддержания производственно-технологического процесса, т.; $V_{пр}$ – текущие объемы производства, т.</p> |
| Углеродемкость | Соотношение объемов выбросов углекислого газа (CO ₂) к единице млрд британских тепловых единиц BTU (british thermal unit) | % | $Y = \frac{V_{CO_2}}{BTU} \times 100\%$ <p>Y – показатель, характеризующих углеродемкость, %; V_{CO_2} – объемы выбросов CO₂, т.; BTU - единице млрд британских тепловых единиц</p> |

Продолжение таблицы А.1

| Показатель | Характеристика | Ед. изм. | Расчет |
|---|---|-------------|--|
| Показатель уровня очистки выбросов загрязняющих веществ в атмосферу | Сопоставление объема улавливаемых загрязняющих веществ в общем объеме выбросов | % | $K_{\text{оч}} = \frac{V_{\text{ул.в.}}}{V_{\text{в.}}} \times 100\%$ <p>$K_{\text{оч}}$ – показатель, характеризующий уровень очистки выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, %; $V_{\text{ул.в.}}$ – объемы улавливаемых загрязняющих веществ, т.; $V_{\text{в.}}$ – общий объем загрязняющих веществ, образующихся в процессе производства, т.</p> |
| Показатель очистки сбросов в водоемы | Сопоставление массы сбросов, очищенных от вредных примесей и веществ, и общей величины сбросов | % | $K_{\text{оч.сбр.}} = \frac{V_{\text{сбр.оч.}}}{V_{\text{сбо.}}} \times 100\%$ <p>$K_{\text{оч.сбр.}}$ – показатель, характеризующий уровень очистки сбросов в водоемы, %; $V_{\text{сбр.оч.}}$ – объемы сбросов, очищенных от вредных примесей, т., $V_{\text{в.}}$ – общая величина сбросов, т.</p> |
| Предотвращенные ущербы -водных ресурсов; -атмосферного воздуха | Оценка вероятных негативных последствий в сфере экологии и охраны ОС, которые удалось предотвратить и нивелировать за счет внедрения НДТ, реализации природоохранных программ и мероприятий | руб./год | $y_{\text{пр}}^{\text{в}} = \sum_{j=1}^N y_{\text{удр}j}^{\text{в}} \times \Delta M_r^{\text{в}} \times K_3^{\text{в}} \times J_{\text{д}}$ <p>где $y_{\text{пр}}^{\text{в}}$ – эколого-экономическая оценка величины предотвращенного ущерба водным ресурсам в регионе r, руб./год; $\Delta M_r^{\text{в}}$ – приведенная масса загрязняющих веществ, ликвидируемых в результате проводимых экологоориентированных предприятий, усл.т.; $K_3^{\text{в}}$ – коэффициент экологической ситуации; $J_{\text{д}}$ – индекс-дефлятор по отраслям промышленности.</p> |
| | | руб./усл.т. | $y_{\text{пр}}^{\text{а}} = y_{\text{удр}j}^{\text{а}} \times \Delta M_r^{\text{а}} \times K_3^{\text{а}} \times J_{\text{д}}$ <p>где $y_{\text{пр}}^{\text{а}}$ – величина эколого-экономической оценки удельного ущерба от выбросов в атмосферный воздух, руб./усл.т.; $\Delta M_r^{\text{а}}$ – приведенная масса выбросов в атмосферный воздух, ликвидируемых за счет проведения природоохранных мероприятий (внедрение инновационных технологий), усл.т.; $K_3^{\text{а}}$ – коэффициент экологической ситуации; $J_{\text{д}}$ – индекс-дефлятор по отраслям промышленности.</p> |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Оценка экономической эффективности Африкандского проекта

Таблица Б.1 – Оценка экономической эффективности Африкандского проекта (по варианту 1)

| Показатель | Годы | | | | | | | | | | |
|---|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... | 18 | 19 | 20 |
| Капитальные затраты, млн руб. | 8200,00 | 6500,00 | 3200,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ... | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Разовый платеж, млн руб. | 263,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ... | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Годовой объем добычи, тыс. т. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 500,00 | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 | ... | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Выручка, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7212,05 | 14424,10 | 14424,10 | 14424,10 | ... | 14424,10 | 14424,10 | 14424,10 |
| Эксплуатационные затраты, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2440,00 | 3300,00 | 3300,00 | 3300,00 | ... | 3300,00 | 3300,00 | 3300,00 |
| Налоги и сборы, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1729,43 | 2923,67 | 2906,29 | 2888,91 | ... | 2680,35 | 2662,97 | 2645,59 |
| Прибыль до налогообложения, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2252,62 | 7410,43 | 7427,81 | 7445,19 | ... | 7653,75 | 7671,13 | 7688,51 |
| Чистая прибыль, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1802,10 | 5928,34 | 5942,25 | 5956,15 | ... | 6123,00 | 6136,90 | 6150,81 |
| Денежный поток, млн руб. | -8463,00 | -6500,00 | -2410,00 | 2592,10 | 6718,34 | 6732,25 | 6746,15 | ... | 6913,00 | 6926,90 | 6940,81 |
| Дисконтированный денежный поток, млн руб. | -8463,00 | -5721,43 | -1867,24 | 1767,77 | 4033,00 | 3557,28 | 3137,66 | ... | 695,53 | 613,45 | 541,06 |
| ЧДД накопленным итогом, млн руб. | -8463,00 | -14184,43 | -16051,68 | -14283,90 | -10250,90 | -6693,62 | -3555,96 | ... | 14701,42 | 15314,87 | 15855,92 |

Таблица Б.2 – Оценка экономической эффективности Африкандского проекта (по варианту 2)

| Показатель | Годы | | | | | | | | | | |
|---|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... | 18 | 19 | 20 |
| Капитальные затраты, млн руб. | 8200,00 | 6500,00 | 3200,00 | 0,00 | 0,00 | 10000,00 | 10000,00 | ... | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Разовый платеж, млн руб. | 263,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ... | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Годовой объем добычи, тыс. т. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 500,00 | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 | ... | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Выручка, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7212,05 | 14424,10 | 14424,10 | 14424,10 | ... | 16061,38 | 16061,38 | 16061,38 |
| Эксплуатационные затраты, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2440,00 | 3300,00 | 3300,00 | 3300,00 | ... | 5800,00 | 5800,00 | 5800,00 |
| Налоги и сборы, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1749,43 | 2943,67 | 3146,29 | 3338,79 | ... | 3013,91 | 2986,41 | 2958,91 |
| Прибыль до налогообложения, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2232,62 | 7390,43 | 7187,81 | 6535,31 | ... | 5997,47 | 6024,97 | 6052,47 |
| Чистая прибыль, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1786,10 | 5912,34 | 5750,25 | 5228,25 | ... | 4797,98 | 4819,98 | 4841,98 |
| Денежный поток, млн руб. | -8463,00 | -6500,00 | -2410,00 | 2576,10 | 6702,34 | -3459,75 | -3521,75 | ... | 6047,98 | 6069,98 | 6091,98 |
| Дисконтированный денежный поток, млн руб. | -8463,00 | -5574,24 | -1772,40 | 1624,72 | 3625,06 | -1604,74 | -1400,85 | ... | 380,64 | 327,61 | 281,97 |
| ЧДД накопленным итогом, млн руб. | -8463,00 | -14037,24 | -15809,6 | -14184,92 | -10559,85 | -12164,6 | -13565,4 | ... | -1947,49 | -1619,88 | -1337,91 |

Таблица Б.3 – Оценка экономической эффективности Африкандского проекта (по варианту 2 с использованием комплекса мер поддержки в рамках заключения СПИК)

| Показатель | Годы | | | | | | | | | | |
|---|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... | 18 | 19 | 20 |
| Капитальные затраты, млн руб. | 8200,00 | 6500,00 | 3200,00 | 0,00 | 0,00 | 10000,00 | 10000,00 | ... | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Разовый платеж, млн руб. | 263,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ... | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Годовой объем добычи, тыс. т. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 500,00 | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 | ... | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Выручка, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7212,05 | 14424,10 | 14424,10 | 14424,10 | ... | 16061,38 | 16061,38 | 16061,38 |
| Эксплуатационные затраты, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2440,00 | 3300,00 | 3300,00 | 3300,00 | ... | 5800,00 | 5800,00 | 5800,00 |
| Налоги и сборы, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1390,39 | 2602,01 | 2874,15 | 2970,40 | ... | 3013,91 | 2986,41 | 2958,91 |
| Прибыль до налогообложения, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2591,66 | 7732,09 | 7459,95 | 6903,70 | ... | 5997,47 | 6024,97 | 6052,47 |
| Чистая прибыль, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2267,70 | 6765,58 | 6527,45 | 6040,74 | ... | 4797,98 | 4819,98 | 4841,98 |
| Денежный поток, млн руб. | -8463,00 | -6500,00 | -2410,00 | 3057,70 | 7555,58 | -2682,55 | -2709,26 | ... | 6047,98 | 6069,98 | 6091,98 |
| Дисконтированный денежный поток, млн руб. | -8463,00 | -5574,24 | -1772,40 | 1928,47 | 4086,54 | -1244,25 | -1077,67 | ... | 380,64 | 327,61 | 281,97 |
| ЧДД накопленным итогом, млн руб. | -8463,00 | -14037,24 | -15809,6 | -13881,17 | -9794,63 | -11038,8 | -12116,5 | ... | 590,95 | 918,56 | 1200,53 |

Таблица Б.4 – Оценка экономической эффективности Африкандского проекта (по варианту 2 с использованием комплекса мер поддержки в рамках заключения TOP)

| Показатель | Годы | | | | | | | | | | |
|---|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... | 18 | 19 | 20 |
| Капитальные затраты, млн руб. | 8200,00 | 6500,00 | 3200,00 | 0,00 | 0,00 | 10000,00 | 10000,0 | ... | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Разовый платеж, млн руб. | 263,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ... | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Годовой объем добычи, тыс. т. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 500,00 | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 | ... | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Выручка, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7212,05 | 14424,10 | 14424,10 | 14424,10 | ... | 16061,38 | 16061,38 | 16061,38 |
| Эксплуатационные затраты, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2440,00 | 3300,00 | 3300,00 | 3300,00 | ... | 5800,00 | 5800,00 | 5800,00 |
| Налоги и сборы, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 123,73 | 123,73 | 608,38 | 608,38 | ... | 3013,91 | 2986,41 | 2958,91 |
| Прибыль до налогообложения, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3858,32 | 10210,37 | 9725,72 | 9265,72 | ... | 5997,47 | 6024,97 | 6052,47 |
| Чистая прибыль, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3665,40 | 9699,85 | 9239,43 | 8802,43 | ... | 4797,98 | 4819,98 | 4841,98 |
| Денежный поток, млн руб. | -8463,00 | -6500,00 | -2410,00 | 4455,40 | 10489,85 | 29,43 | 52,43 | ... | 6047,98 | 6069,98 | 6091,98 |
| Дисконтированный денежный поток, млн руб. | -8463,00 | -5574,24 | -1772,40 | 2809,98 | 5673,59 | 13,65 | 20,86 | ... | 380,64 | 327,61 | 281,97 |
| ЧДД накопленным итогом, млн руб. | -8463,00 | -14037,24 | -15809,64 | -12999,66 | -7326,07 | -7312,42 | -7291,56 | ... | 7581,05 | 7908,66 | 8190,63 |

Таблица Б.5 – Оценка экономической эффективности Африкандского проекта (по варианту 2 с использованием комплекса мер поддержки в рамках включения в РИП)

| Показатель | Годы | | | | | | | | | | |
|---|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... | 18 | 19 | 20 |
| Капитальные затраты, млн руб. | 8200,00 | 6500,00 | 3200,00 | 0,00 | 0,00 | 10000,00 | 10000,0 | ... | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Разовый платеж, млн руб. | 263,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ... | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Годовой объем добычи, тыс. т. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 500,00 | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 | ... | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Выручка, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7212,05 | 14424,10 | 14424,10 | 14424,10 | ... | 16061,38 | 16061,38 | 16061,38 |
| Эксплуатационные затраты, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2440,00 | 3300,00 | 3300,00 | 3300,00 | ... | 5800,00 | 5800,00 | 5800,00 |
| Налоги и сборы, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1390,39 | 2602,01 | 2602,01 | 2602,01 | ... | 3013,91 | 2986,41 | 2958,91 |
| Прибыль до налогообложения, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2591,66 | 7732,09 | 7732,09 | 7272,09 | ... | 5997,47 | 6024,97 | 6052,47 |
| Чистая прибыль, млн руб. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2228,83 | 6649,60 | 6649,60 | 6254,00 | ... | 4797,98 | 4819,98 | 4841,98 |
| Денежный поток, млн руб. | -8463,00 | -6500,00 | -2410,00 | 3018,83 | 7439,60 | -2560,40 | -2496,00 | ... | 6047,98 | 6069,98 | 6091,98 |
| Дисконтированный денежный поток, млн руб. | -8463,00 | -5574,24 | -1772,40 | 1903,95 | 4023,81 | -1187,60 | -992,84 | ... | 380,64 | 327,61 | 281,97 |
| ЧДД накопленным итогом, млн руб. | -8463,00 | -14037,24 | -15809,6 | -13905,7 | -9881,87 | -11069,4 | -12062,3 | ... | -138,81 | 188,80 | 470,77 |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Перечень показателей результативности реализации промышленной политики для осуществления контроля и мониторинга

Таблица В.1 – Перечень показателей результативности реализации промышленной политики для осуществления контроля и мониторинга

| Индикатор | Ед. измерения | Рекомендации |
|--|---------------|--|
| Изменение коэффициента комплексного использования минерального сырья | % | Коэффициент комплексного использования минерального сырья определяется соотношением извлекаемых элементов к совокупности всех элементов. Учитывая попутный характер редкоземельных металлов, требуется увеличение данного коэффициента |
| Степень интенсивности вовлечения минерально-сырьевых активов в производственный процесс | усл.ед. | Дает возможность определить характер задействования источников МСБ – экстенсивный или интенсивный. В Проекте стратегии предлагается индикатор – число осваиваемых источников, использование которого соотносится скорее с экстенсивным характером. Предлагаемый индикатор определяется соотношением введенных производственных мощностей к количеству задействованных источников |
| Индекс прироста спроса на внутреннем рынке | усл.ед. | Характеризует изменение спроса на отечественном рынке РЗМ |
| Индекс прироста спроса на внутреннем рынке в высокотехнологичных отраслях промышленности | усл.ед. | Характеризует изменение спроса на отечественном рынке РЗМ со стороны предприятий, функционирующих в высокотехнологичных сферах экономики (радиоэлектроника, микроэлектроника) |
| Индекс прироста спроса на внутреннем рынке в отраслях «зеленой» экономики | усл.ед. | Характеризует изменения потребностей национального рынка в РЗМ-продукции за счет перехода к низкоуглеродному типу развития |
| Индекс потребления | усл.ед. | Определяет изменение величины внутреннего потребления готовой РЗМ-продукции |
| Экспорт сырьевых ресурсов (концентратов и полупродуктов) | т. TREO | Определяет риск сохранения существующей системы, основанной на экспорте концентратов и полупродуктов, должен сводиться к минимизации |

Продолжение таблицы В.1

| Индикатор | Ед. измерения | Рекомендации |
|---|---------------|---|
| Доля замещенной импортной продукцией отечественной готовой РЗМ-продукцией | % | Характеризует уровень зависимости отечественного рынка от импорта готовой РЗМ-продукции |
| Объемы введенных мощностей по разделению РЗМ | т. TREO | Характеризует потенциал отрасли в контексте введения мощностей по производству переделов высокого уровня |
| Коэффициент коммерциализации технологий разделения РЗМ и производства готовой продукции | % | Число разработок, прошедших коммерциализацию и освоенных в промышленном масштабе к числу всех разработок |
| Число патентов, подтверждающих создание технологий, нацеленных на извлечение и переработку РЗМ | ед. | Характеризует развитие научно-технологической составляющей, активизацию усилий по поиску, созданию и разработке новых технологий извлечения и переработки редкоземельного сырья |
| Доля компаний в отрасли, деятельность которых соответствует стандартам энергоэффективности и ресурсоэффективности (НДТ) | % | Отражает темпы перехода компаний к установленным стандартам и требованиям наилучших доступных технологий |
| Доля компаний в отрасли, деятельность которых соответствует критериям НДТ (таксономия адаптационных проектов) | % | Отражает темпы перехода компаний к установленным стандартам и требованиям наилучших доступных технологий |
| Доля высокопроизводительных рабочих мест в общем объеме создаваемых рабочих мест | % | Характеризует социально-экономический эффект, достигаемый за счет создания новых производств |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Акт о внедрении результатов диссертационного исследования

Утверждаю
 Директор ИЭП КНЦ РАН
 д.э.н.  С.В. Федосеев
 6 «15» июня 2022 г.



Печать организации

АКТ

о внедрении результатов кандидатской диссертации

Соловьевой Виктории Максимовны на тему:

«Концептуальные подходы к развитию промышленной политики в
редкоземельной отрасли»

по научной специальности 08.00.05 - Экономика и управление народным
хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями,
отраслями, комплексами - промышленность)

Комиссия (НТС, рабочая, специальная) в составе:

Председатель – С.В. Федосеев;

Члены комиссии: С.А. Березиков, М.В. Ульченко, Р.В. Бадылевич

составили настоящий акт о том, что результаты диссертации Соловьевой Виктории Максимовны на тему «Концептуальные подходы к развитию промышленной политики в редкоземельной отрасли», представленной на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность), внедрены в 2022 году в научной деятельности Института экономических проблем им. Г.П. Лузина – обособленного подразделения Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук», в том числе в рамках выполнения научно-исследовательской работы по теме FMEZ-2022-0035 «Разработка научных

основ и обоснование эколого-экономически сбалансированного ресурсосберегающего комплексного освоения природных ресурсов в арктической зоне России». Внедрены следующие результаты:

- концептуальные подходы к развитию государственной промышленной политики в редкоземельной отрасли, обеспечивающей трансформацию модели, основанной на экспорте продукции низких переделов в модель создания технологической цепочки высоких переделов для удовлетворения внутренних потребностей и последующего развития экспортного потенциала;

- подходы к устойчивому развитию отрасли редкоземельных металлов, основанные на четырех ключевых составляющих, включающих в себя науку и технологии, экономические аспекты, экологию и социальные факторы;

- методика таксономии РЗМ-проектов, позволяющая распределять проекты по категориям и дифференцировать инструменты государственной поддержки для обеспечения селективного подхода к реализуемой промышленной политике с целью планомерного достижения установленных целевых приоритетов, состоящих в снижении высокого уровня зависимости от импортной РЗМ-продукции, поддержании устойчивого функционирования стратегически значимых отечественных отраслей промышленности (включая оборонно-промышленный комплекс), обеспечении национальной и экономической безопасности страны;

- комплекс научно-обоснованных мероприятий государственной политики, направленный на обеспечение экономически эффективного развития отрасли редкоземельных металлов и создание требуемых для этого условий.

Использование указанных результатов позволяет:

- усовершенствовать концептуальные и методические подходы к развитию государственной промышленной политики в редкоземельной отрасли;

- повысить эффективность государственного регулирования в сфере освоения природных ресурсов, а также в области создания и функционирования горнодобывающих и перерабатывающих производств;

- обеспечить долгосрочное устойчивое развитие российской отрасли редкоземельных металлов на основе применения общесистемного подхода к созданию условий функционирования промышленности и селективного подхода к поддержке и стимулированию РЗМ-производств.

Результаты внедрялись при выполнении научно-исследовательской работы по теме FMEZ-2022-0035 «Разработка научных основ и обоснование эколого-экономически сбалансированного ресурсосберегающего комплексного освоения природных ресурсов в арктической зоне России».

Председатель комиссии

Директор ИЭП КНЦ РАН

д.э.н.



С.В. Федосеев

Члены комиссии:

Ученый секретарь ИЭП КНЦ РАН

к.э.н.

с.н.с., к.э.н.

в.н.с., к.э.н.



Ульченко

Р.В. Бадылевич

С.А. Березиков

М.В. Ульченко