

На правах рукописи

Дорожкина Ирина Петровна



**РАЗВИТИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ НА
ОСНОВЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО
МЕХАНИЗМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВА И
БИЗНЕСА**

*Специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
(экономика промышленности)*

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук**

Санкт-Петербург – 2026

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II».

Научный руководитель:

доктор экономических наук, профессор

Череповицын Алексей Евгеньевич

Официальные оппоненты:

Трейман Марина Геннадьевна

доктор экономических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», кафедра менеджмента и инноваций, профессор;

Яшалова Наталья Николаевна

доктор экономических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Череповецкий государственный университет», кафедра экономики, заведующий кафедрой.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург.

Защита диссертации состоится **01 июля 2026 г. 11:00** на заседании диссертационного совета ГУ.1 Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II по адресу: 199106, г. Санкт-Петербург, 21-я линия В.О. линия, д. 2, **аудитория №1163**.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II и на сайте www.spmi.ru.

Автореферат разослан 30 апреля 2026 г.

УЧЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ
диссертационного совета



ВАСИЛЬЕВ
Юрий Николаевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

На сегодняшний день наблюдается рост интереса со стороны государства к вопросам становления отечественного редкоземельного производства, так как редкоземельные металлы (РЗМ) являются важнейшими компонентами производства товаров в различных высокотехнологичных отраслях экономики. Значимость РЗМ как стратегических ресурсов и материалов современной промышленности обозначена в «Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года» и других документах стратегического характера.

Россия обладает значительным ресурсным потенциалом, занимая пятое место в мире по запасам РЗМ, однако уровень отечественного производства находится на низком уровне. Потребление металлов в таких отраслях, как металлургия, нефтехимический и нефтеперерабатывающий комплекс, атомная энергетика, обеспечивается импортом из Китая, а более 90% добываемых РЗМ в России экспортируется. В то же время, развитие новых прогрессивных высокотехнологичных отраслей в России, согласно принятым за последние несколько лет планам и программам, сформирует спрос на продукцию РЗМ высоких переделов, что, в свою очередь, определит необходимость наращивания собственной производственной базы. В мире спрос на РЗМ также продолжит расти в связи с развитием, в первую очередь, «зеленой» энергетике, производства электромобильного транспорта, электроники и техники. На сегодняшний день выход на мировой рынок РЗМ ограничен монопольным положением Китая, что требует разработки альтернативных стратегий развития отрасли. Ключевыми вопросами, которые уже сейчас требуют решения, являются проблемы формирования эффективного механизма взаимодействия государства и бизнеса в отрасли, так как в силу ее стратегического характера, реализация капиталоемких и высокорисковых проектов РЗМ ограничена без участия государства, а существующие инструменты регулирования и поддержки отрасли недостаточны для полноценной интенсификации редкоземельного производства.

Степень разработанности темы исследования

Различные аспекты развития отрасли РЗМ нашли отражение в многочисленных трудах российских и зарубежных ученых. Вопросам становления редкоземельного производства в России посвящены работы О.С. Брянцевой, А.О. Калашникова, В.Б. Кондратьева, В.А. Крюкова, Я.В. Крюкова, Ф.Д. Ларичкина, В.А. Маслобоева, А.М. Федосеева, Т.И. Юшиной, В.А. Яценко.

Экономические аспекты, в том числе вопросы прогнозирования потребления и производства РЗМ в различных отраслях промышленности, в первую очередь, в «зеленой» энергетике в условиях энергетического перехода и декарбонизации, отражены в исследованиях А.И. Волкова, Г.Ю. Боярко, А.А. Гиляровой, Д.М. Дмитриевой, О.В. Жданеева, М.Е. Лебедевой, В.А. Яценко, J.R. Kumar, T. Watari, V. Zhou. Ряд научных работ направлен на исследование инструментов поддержки отрасли, проблем развития промышленной политики и институциональной основы, в том числе труды О.С. Брянцевой, Т.В. Пономаренко, И.Б. Сергеева, В.М. Соловьевой, А.Е. Череповицына.

Аспекты развития организационно-экономического механизма взаимодействия государства и бизнеса в промышленных производствах отражены в работах К.А. Белокрылова, Ю.М. Большаковой, А.С. Воронова, М.В. Доброхотовой, С.А. Коробова, Т.Ю. Прокофьевой, Д. О. Скобелева, А.А. Слинко, Е.Н. Стрижаковой, М.Г. Трейман, О.Ф. Шахова, С.С. Юдина. Ряд работ посвящен мировой практике формирования механизма взаимодействия государства и бизнеса в редкоземельной отрасли, а именно работы Z. Wenxing, H. Hu, S. Xu, Y. Lu, M. Zheng.

В научной литературе на сегодняшний день не нашли отражения вопросы развития организационно-экономического механизма взаимодействия государства и бизнеса применительно к редкоземельным производствам. Ученые рассматривают отдельные аспекты поддержки редкоземельных проектов, однако развитие конкретных инструментов организационно-экономического характера в системе государственного регулирования находится на достаточно низком уровне, что обуславливает значимость проводимого исследования.

Объект исследования – редкоземельное производство в России.

Предмет исследования – экономические, организационные и управленческие отношения, возникающие в процессе развития механизма взаимодействия государства и бизнеса, способствующего становлению отрасли РЗМ.

Цель работы – развитие организационно-экономического механизма взаимодействия государства и бизнеса, способствующего становлению отрасли РЗМ в России, и оценка потенциально экономически целесообразных проектов полного технологического цикла.

Идея работы заключается в обосновании текущих и прогнозных рыночных и технологических факторов влияния на развитие отечественной редкоземельной отрасли и разработке предложений по формированию механизма взаимодействия государства и бизнеса, с включенностью зарубежных инвесторов, которые обеспечат не только интенсификацию добычи РЗМ, но и создание полной технологической цепи производства высокотехнологичной продукции на территории России.

Поставленная в диссертационной работе цель достигается посредством решения **задач**:

1. Провести оценку роли и стратегической значимости РЗМ в развитии мировой и национальной экономики с выявлением проблем и факторов, ограничивающих развитие отрасли в России.

2. Разработать прогнозы потребления РЗМ на внутреннем и мировом рынке и сопоставить их с возможностями обеспечения отраслей промышленности запасами РЗМ на основе анализа состояния минерально-сырьевой базы;

3. Проанализировать теоретические подходы к развитию организационно-экономического механизма взаимодействия государства и бизнеса для инновационных высокорисковых промышленных производств, а также мировой и российский опыт формирования механизма взаимодействия государства и бизнеса в отрасли РЗМ.

4. Разработать методические подходы к формированию и выбору оптимальных форм взаимодействия государства и бизнеса

для развития редкоземельных производств, а также предложить варианты по совершенствованию механизма взаимодействия государства и бизнеса в отрасли РЗМ.

5. Выполнить экономическое моделирование проекта полной технологической цепи создания РЗМ продукции на основе предложенных альтернатив развития механизма взаимодействия государства и бизнеса.

Научная новизна работы:

1. Выявлены и обобщены по двум группам – технологические и организационно-экономические – факторы, ограничивающие развитие отрасли РЗМ в России. Определено, что ключевыми проблемами становления редкоземельного производства в России являются отсутствие полных технологических циклов создания РЗМ-продукции, низкий внутренний спрос на РЗМ, а также монопольное положение Китая на мировом рынке.

2. Разработаны авторские прогнозы потребления РЗМ в отраслях российской промышленности с учетом классификации отраслей-потребителей РЗМ по двум типам – базовые отрасли с устойчивым спросом и новые формирующиеся отрасли промышленности, которые стали основой для дальнейшего анализа состояния минерально-сырьевой базы и сопоставления потенциально растущих потребностей с обеспеченностью запасами РЗМ.

3. Разработана концептуальная модель механизма взаимодействия государства и бизнеса в отрасли РЗМ, обосновывающая необходимость использования организационно-экономических форм взаимодействия, выбор которых зависит от рыночной ориентации, приоритетности проектов, качества институциональной среды, капиталоемкости и уровня экологических рисков проектов.

4. Определено, что наиболее целесообразными формами взаимодействия государства и бизнеса в отрасли РЗМ являются государственно-частные партнерства, точечные меры государственного регулирования и поддержки, а также создание организационно-экономических условий в отрасли.

5. Предложен алгоритм определения оптимальных форм взаимодействия государства и бизнеса на основе результатов

экономического моделирования, где главным условием оптимальности выступает положительный экономический эффект для государства и бизнеса, но, учитывая капиталоемкость проектов РЗМ, введены дополнительные критерии – минимизация затрат и максимизация налоговых доходов государства.

6. Предложены рекомендации в рамках применения форм взаимодействия государства и бизнеса, дифференцированные в зависимости от этапа технологической цепи, включающие использование мер государственного регулирования и поддержки на перерабатывающих этапах и форм стратегического партнерства на этапе добычи сырья, в том числе с привлечением иностранных инвесторов.

Соответствие паспорту специальности

Полученные научные результаты соответствуют паспорту научной специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности) по пунктам: 2.1. Теоретико-методологические основы анализа проблем промышленного развития; 2.5. Формирование и функционирование рынков промышленной продукции; 2.12. Государственно-частное партнерство в промышленности.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость заключается в развитии научного знания в области экономики минеральных ресурсов, стратегического управления и оценки инвестиционных проектов в условиях импортозависимости, монополизации внешних рынков и общей экономической нестабильности. Полученные результаты конкретизируют и адаптируют теоретические основы государственно-частного взаимодействия для высокорисковых и капиталоемких стратегических отраслей, которой является отрасль РЗМ. Предложенные варианты классификации отраслей-потребителей и прогнозные модели создают теоретическую основу для долгосрочного планирования развития минерально-сырьевой базы в увязке с промышленными потребностями и могут стать концептуальной и методологической основой для дальнейшей разработки документов стратегического характера, в том числе стратегий, планов, концепций, направленных

на поддержку РЗМ-проектов на государственном уровне. Разработанные концептуальные подходы к оценке экономической эффективности создания редкоземельных производств полного технологического цикла целесообразно использовать для развития инструментов регулирования и поддержки отрасли. Результаты исследования могут быть также применены предприятиями горной отрасли, участвующими в различных звеньях технологической цепи производства РЗМ-продуктов при планировании и реализации проектов.

Результаты диссертации внедрены в научную деятельность Федерального государственного автономного учреждения «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»), что подтверждено актом об использовании результатов кандидатской диссертации от 20.03.2026 г.

Методология и методы исследования

В основе исследования лежит контент-анализ научных трудов российских и иностранных ученых. Теоретической основой для выполнения исследования являются научные и научно-практические работы, посвященные вопросам экономического развития редкоземельного производства, формирования механизма взаимодействия государства и бизнеса, применения инструментов государственного регулирования и поддержки промышленности. Информационную базу составляют аналитические отчеты различных авторитетных организаций, таких как U.S. Geological Survey, British Petroleum, The International Renewable Energy Agency (IRENA), The International Energy Agency (IEA), Zhiyan Consulting.

Основными методами исследования выступают общенаучные методы анализа, синтеза, классификации, декомпозиции, дедукции и др. Специальные методы включают методы экспертных оценок (метод мозгового штурма), экономическое моделирование, методы корреляционного анализа и экстраполяции при составлении прогнозов для отрасли. Методы статистического и системного анализа применяются при

исследовании отчетов о текущем состоянии, проблемах и возможностях мировой и отечественной отрасли РЗМ.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Стратегическая значимость, высокий минерально-сырьевой потенциал и растущий спрос на мировых рынках РЗМ обуславливают необходимость развития отрасли в России, однако существующие системные сдерживающие факторы не позволяют наращивать редкоземельное производство, в числе которых отсутствие полных технологических циклов, малая емкость внутреннего рынка, монополия на внешних рынках, и как следствие невозможность выхода на полную производственную мощность, значительные капитальные вложения с высокими рисками.

2. Развитие капиталоемких редкоземельных производств должно осуществляться на основе механизма взаимодействия государства и бизнеса, определяющего четыре организационно-экономические формы участия заинтересованных сторон, выбор которых зависит от рыночной ориентации, приоритетности проектов, качества институциональной среды, капиталоемкости и уровня экологических рисков проектов.

3. Необходимость прямого участия государства в развитии редкоземельной отрасли подтверждается результатами экономического моделирования, выявившего недостаточность мер поддержки и требующего применения дифференцированных форм взаимодействия – от создания совместных предприятий с масштабными капитальными вложениями государства на этапе добычи до точечных налоговых стимулов и мер прямой финансовой поддержки на перерабатывающих производствах, формирующих в совокупности интегральный положительный эффект для государственного бюджета, а также способствующих достижению национальных целей.

Степень достоверности результатов исследования обеспечивается соответствием методологии исследования основным положениям теории стратегического управления, экономики природопользования, промышленной политики, анализом значительного массива авторитетных источников, включая отечественную и зарубежную научную литературу, отраслевые отчеты ведущих аналитических агентств и открытую статистику

компаний мирового рынка РЗМ, применением общенаучных методов критического, сравнительного и сценарного анализа в совокупности с современными методиками финансово-экономического моделирования и математических методов обработки статистических данных, а также апробацией полученных выводов на ведущих научно-практических конференциях и публикацией ключевых положений в научных изданиях.

Апробация результатов проведена за последние 3 года на 8 научно-практических мероприятиях с докладами, в том числе на 4 международных: XII Международная научно-практической конференция «Север и Арктика в новой парадигме мирового развития. Лузинские чтения – 2024» (май-июнь 2024 г., г. Апатиты); Научная конференция студентов и аспирантов Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II «Полезные ископаемые России и их освоение» (октябрь 2024 г., г. Санкт-Петербург); XX Всероссийская конференция-конкурс студентов выпускного курса и аспирантов «Актуальные проблемы недропользования» (декабрь 2024 г., г. Санкт-Петербург); VII Международная научно-практическая конференция «Теория и практика стратегирования» (февраль 2024 г., г. Москва); VIII Международная научно-практическая конференция «Теория и практика стратегирования» (27 февраля 2025 г., г. Москва); XI Всероссийская (с международным участием) научная конференция МЕЕТ-2025 – Менеджмент, экономика, этика, техника (октябрь 2025 г., г. Санкт-Петербург); VII научно-практическая конференция «Цивилизационные аспекты развития Арктических регионов России» (11 декабря 2025 г., г. Москва); Международная научная конференция «Мировой энергетический переход – фаза консолидации» (16 декабря 2025 г., г. Москва).

Личный вклад автора заключается в постановке цели и задач диссертационного исследования; анализе научной литературы по теме исследования; формировании методики и выборе методов исследования; проведении аналитического обзора мировой и российской отрасли РЗМ; разработке прогнозов изменения спроса на РЗМ на внутреннем рынке в среднесрочной перспективе; комплексном анализе запасов российских месторождений РЗМ с

выявлением ключевых; обобщении проблем развития отрасли; разработке концепции формирования организационно-экономического механизма взаимодействия государства и бизнеса в отрасли РЗМ в России, а также подходов к классификации форм взаимодействия государства и бизнеса; разработке критериев выбора форм взаимодействия государства и бизнеса и алгоритма определения наиболее оптимальных форм на основе результатов экономического моделирования; сформированных методических подходах к оценке экономической эффективности проектов полной технологической цепи создания РЗМ продукции на основе вариантов использования механизма взаимодействия государства и бизнеса.

Публикации по работе. Результаты диссертационной работы освещены в 7 печатных работах, в том числе в 1 статье – 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 3 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus.

Структура работы. Диссертация состоит из оглавления, введения, трех глав с выводами по каждой из них, заключения, списка литературы, включающего 174 наименования, и трех приложений. Работа изложена на 152 страницах машинописного текста, содержит 41 рисунок и 25 таблиц.

Благодарности. Автор выражает благодарность научному руководителю – д.э.н., профессору Череповицыну Алексею Евгеньевичу, д.э.н., профессору Пономаренко Татьяне Владимировне, к.э.н., доценту Васильеву Юрию Николаевичу, к.э.н., доценту Соловьевой Виктории Максимовне, а также всему коллективу кафедры организации и управления и кафедры отраслевой экономики за оказанную помощь в ходе подготовки кандидатской диссертации.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы работы, сформулированы цель, задачи и научная новизна, раскрыты

теоретическая и практическая значимости исследования и изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе выполнен анализ состояния мирового и российского рынка РЗМ, разработаны прогнозы потребления РЗМ в мире и России, проанализированы состояние и возможности развития минерально-сырьевой базы РЗМ, уточнена структура запасов ключевых месторождений РЗМ по элементам с выявлением наиболее и наименее распространенных металлов, которые были сопоставлены с полученными прогнозами развития отрасли, проведены PESTLE и SWOT-анализ отрасли, обобщены проблемы и возможности развития отечественного редкоземельного производства.

Во второй главе проведен теоретический анализ развития организационно-экономического механизма взаимодействия государства и бизнеса для инновационных высокорисковых промышленных производств, разработаны подходы к классификации форм взаимодействия государства и бизнеса, выполнен анализ документов стратегического характера, направленных на поддержку развития отечественного редкоземельного производства, проведен критический анализ мирового опыта формирования механизма взаимодействия государства и бизнеса, а также применяемых мер государственного регулирования и поддержки отрасли РЗМ, сформулированы подходы к формированию и разработана концептуальная модель организационно-экономического механизма взаимодействия государства и бизнеса в отрасли РЗМ, предложены рекомендации, направленные на внедрение механизма в отрасль РЗМ в России с опорой на зарубежный опыт.

В третьей главе рассмотрены общие условия функционирования РЗМ-проектов в России, проведено экономическое моделирование проекта полной технологической цепи на примере разработки Томторского месторождения, выявлены условия повышения экономической эффективности проекта на этапах разработки месторождения и производства концентратов РЗМ, проведена экономическая оценка проекта в рамках вариантов использования механизма взаимодействия государства и бизнеса на примере конкретных организационных форм и мер государственного

регулирования и поддержки, проведен анализ чувствительности проекта к изменению величины государственной выплаты и цены на концентраты РЗМ, разработаны рекомендации, направленные на повышение экономической эффективности проектов полного технологического цикла в отрасли.

Основные результаты отражены в следующих защищаемых положениях:

1. Стратегическая значимость, высокий минерально-сырьевой потенциал и растущий спрос на мировых рынках РЗМ обуславливают необходимость развития отрасли в России, однако существующие системные сдерживающие факторы не позволяют наращивать редкоземельное производство, в числе которых отсутствие полных технологических циклов, малая емкость внутреннего рынка, монополия на внешних рынках, и как следствие невозможность выхода на полную производственную мощность, значительные капитальные вложения с высокими рисками.

РЗМ находят применение в различных высокотехнологичных отраслях экономики, среди которых авиа- и ракетостроение, оборонно-промышленный комплекс, ядерная энергетика, машиностроение, электроника, «зеленая» энергетика и другие. Спрос в мире на данные элементы постоянно растет, в среднем на 4-5% в год, и ожидается, что в будущем РЗМ будут наиболее востребованы в «зеленой» энергетике, где они используются для производства постоянных магнитов, применяемых в ветрогенераторах. В мире абсолютным лидером по производству РЗМ является Китай. Это единственная страна в мире с полным технологическим циклом создания РЗМ-продукции (рисунок 1), контролирующая от 60% до 90% производства на разных этапах технологической цепи.

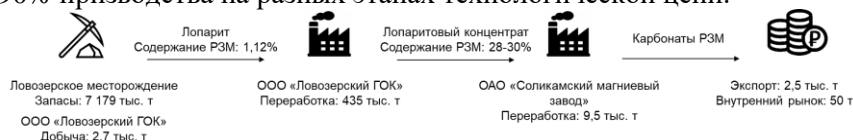


Рисунок 1 – Цепочка создания стоимости РЗМ в России

Россия располагает значительными запасами РЗМ, занимая 5-ое место в мире, однако доля отечественного производства не

превышает 0,64% в общемировой структуре. Ежегодно в стране производится около 2,7 тыс. т TREO РЗМ, большая часть из которых экспортируется в виде промежуточных продуктов – концентратов РЗМ (рисунок 2). Потребляемые РЗМ на внутреннем рынке, в свою очередь, обеспечиваются поставками из Китая. Такое противоречие на фоне высокой ресурсной обеспеченности вызывает ряд опасений касательно технологического суверенитета страны.



Рисунок 2 – Полная технологическая цепочка создания РЗМ-продукции

Тем не менее, согласно разработанным прогнозам, спрос на РЗМ в России будет расти: в среднесрочной перспективе потребление металлов в отраслях российской промышленности может увеличиться более чем в 2 раза (рисунок 3). При этом наибольший рост спроса может произойти в новых формирующихся отраслях промышленности, таких как производство электромобильного транспорта и «зеленая» энергетика, тогда как потребление в традиционных отраслях с устойчивым спросом изменится незначительно. В связи с этим необходимо наращивать собственное производство и создавать полные технологические циклы, так как именно последние этапы – производство оксидов, металлов и готовой продукции – приносят наибольший вклад в создание добавленной стоимости.

Однако полноценное развитие отрасли РЗМ России в настоящее время ограничено рядом проблем, среди которых ключевыми являются низкая емкость внутреннего рынка, монополия на внешних рынках и низкие технологические возможности создания полных производственных циклов. Ряд выявленных проблем может быть рассмотрен в качестве предпосылок для развития отрасли. Так, например, доминирование Китая на мировом рынке и обеспокоенность импортеров РЗМ о надежности поставок сырья можно рассматривать как возможность для России по наращиванию экспорта и заключению долгосрочных контрактов на поставки с партнерами. При этом для реализации сырьевого потенциала необходима опора на уникальные месторождения: приоритет должен отдаваться объектам с высоким содержанием полезных компонентов и наличием дефицитных тяжелых РЗМ, таким как Томторское месторождение в Республике Саха.

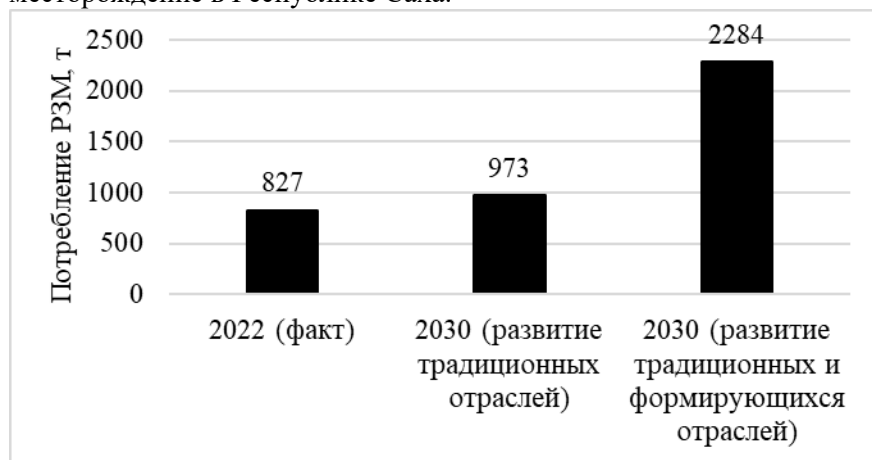


Рисунок 3 – Изменение потребления РЗМ на внутреннем рынке, согласно разработанным прогнозам

Переход от сырьевой модели к созданию полных технологических циклов является приоритетной целью развития отрасли РЗМ в России. Для ее достижения необходимо комплексное развитие государственной политики в области регулирования и поддержки отрасли, а также в сфере взаимодействия с частными структурами.

2. Развитие капиталоемких редкоземельных производств должно осуществляться на основе механизма взаимодействия государства и бизнеса, определяющего четыре организационно-экономические формы участия заинтересованных сторон, выбор которых зависит от рыночной ориентации, приоритетности проектов, качества институциональной среды, капиталоемкости и уровня экологических рисков проектов.

В условиях смешанной экономики ключевой задачей управления является поиск баланса между рыночной свободой и общественными интересами. Для реализации масштабных проектов государству нужны компетенции бизнеса, а бизнесу – регуляторы и поддержка со стороны власти. Данный подход лежит в основе взаимодействия государства и бизнеса.

Организационно-экономический механизм взаимодействия государства и бизнеса можно определить, как систему форм, стратегий, методов, сил и средств организационно-экономического характера, направленных на обеспечение устойчивости компаний для инновационного и социально-экономического развития страны. В основе данного механизма лежит взаимодействие государства и бизнеса, как субъектов управления, в качестве объекта которого выступает промышленная система. Такое взаимодействие может быть реализовано посредством различных форм, которые можно разделить на четыре укрупненные группы: нормативное правовое регулирование и создание государством организационно-экономических условий; фискально-бюджетные и финансово-кредитные инструменты регулирования и поддержки отрасли; формы стратегического партнерства, в том числе государственно-частное партнерство (ГЧП) и партнерство в пространственном развитии; коллегиальные формы координации и коммуникации между властью и бизнесом.

Согласно мировому опыту формирования организационно-экономического механизма взаимодействия государства и бизнеса в отрасли РЗМ, наиболее распространенной и эффективной формой взаимодействия является прямое государственное участие через ГЧП с одновременной реализацией мер государственного регулирования и поддержки, таких как

предоставление налоговых льгот, квотирование экспорта, предоставление гарантий цен, прямое государственное финансирование.

Главный вывод заключается в том, что в силу стратегического статуса, а также высоких капитальных вложений, экологических и других рисков, развитие редкоземельной отрасли невозможно силами частного бизнеса без прямого государственного участия. В России на сегодняшний день нет сформированного механизма взаимодействия государства и бизнеса в отрасли РЗМ, однако существуют определенные регуляторные и коллегиальные формы, а также формы партнерства в области стратегического планирования (например, взаимодействие Правительства РФ с госкорпорацией Росатом и другими организациями в вопросах разработки дорожных карт в рамках проведения стратегических сессий и круглых столов). На 2025 год в стране принят ряд документов стратегического характера в области развития редкоземельной отрасли, и главным документом выступает «Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года», где закрепляется стратегический статус РЗМ, как важнейших металлов для российских высокотехнологичных отраслей экономики, а также представлены приоритетные направления развития редкоземельной промышленности и целевые показатели, которые, тем не менее, не были достигнуты по итогам 2024 года. Преимуществами данных документов является закрепление стратегической значимости РЗМ на законодательном уровне, развитие политико-правовых институтов, определение направлений развития и поддержки отрасли, определение целей развития отрасли и ключевых показателей. Основные недостатки заключаются в общем характере поставленных целей, отсутствии комплексного подхода к формированию нормативно-правовой базы и конкретных решений по поддержке отрасли.

В условиях России предлагается создание специфического организационно-экономического механизма взаимодействия государства и бизнеса в отрасли РЗМ, который включает организационную и экономическую части (рисунок 4). Объектом

управления в рамках механизма выступает редкоземельное производство, а субъектами – государство и частный бизнес (частные предприятия), которые должны объединить усилия для достижения главной цели, сформулированной с учетом возможностей и ограничений развития отрасли, – создание высокотехнологичных, конкурентоспособных и рентабельных редкоземельных производств полного технологического цикла.

Реализация этой цели обусловлена необходимостью государственного участия через основные четыре формы взаимодействия государства и бизнеса. Выбор данных форм для конкретных проектов является сложным многокритериальным процессом, требующим учёта различных факторов, таких как стратегические приоритеты, институциональный контекст, уровень капиталоемкости и экологических рисков проектов (рисунок 5). В результате формируются проекты РЗМ на основе вариантов использования механизма, которые требуют проведения экономического моделирования, что является начальным этапом экономической части механизма. По результатам экономического моделирования проектов определяются оптимальные формы взаимодействия государства и бизнеса с использованием алгоритма, где главным условием оптимальности выступает положительный эффект для государства и бизнеса. Для проектов, реализуемых на основе оптимальных форм, проводится оценка рисков и контроль результатов после их внедрения. При необходимости, если результаты проектов не соответствуют заявленным целям развития отрасли, они могут быть скорректированы.

Предложенный механизм нацелен на обеспечение стабильного функционирования отрасли в рамках стратегии технологического суверенитета и повышения ее долгосрочной устойчивости. При этом его реализация должна быть направлена на решение фундаментальных стратегических задач: глубокую технологическую модернизацию и создание полного цикла создания редкоземельной продукции внутри страны через эффективное внедрение форм взаимодействия государства и бизнеса – от реализации нормативно-правового регулирования и точечных мер

поддержки отрасли государством до создания стратегических государственно-частных партнерств.

3. Необходимость прямого участия государства в развитии редкоземельной отрасли подтверждается результатами экономического моделирования, выявившего недостаточность мер поддержки и требующего применения дифференцированных форм взаимодействия – от создания совместных предприятий с масштабными капитальными вложениями государства на этапе добычи до точечных налоговых стимулов и мер прямой финансовой поддержки на перерабатывающих производствах, формирующих в совокупности интегральный положительный эффект для государственного бюджета, а также способствующих достижению национальных целей.

Опираясь на мировой опыт, стратегический статус отрасли РЗМ и возможности ее развития в России, можно сформулировать несколько вариантов использования механизма взаимодействия государства и бизнеса: реализация определенных мер государственного регулирования и поддержки, реализация форм стратегического партнерства государства и бизнеса, в том числе ГЧП, применение дополнительных инструментов поддержки экспорта, а также реализация форм международного партнерства. Данные формы взаимодействия государства и бизнеса направлены на повышение экономической эффективности и инвестиционной привлекательности редкоземельных проектов.

В рамках исследования разработана концептуальная модель проекта полной технологической цепи создания РЗМ продукции на примере разработки Томторского месторождения в Республике Саха. Проект предполагает реализацию пяти последовательных технологических этапов: производство руды, концентратов, оксидов, металлов РЗМ и постоянных магнитов на их основе. Предполагается, что данная технологическая цепь будет направлена на удовлетворение потребностей внутреннего рынка, и все производимые постоянные магниты будут реализовываться в отраслях российской промышленности. При этом, в силу того, что планируемая мощность Томторского месторождения составляет порядка 150 тыс. тонн производимой руды в год, на этапе

производства руды предлагается создание государственно-частной компании, в которой доля государственного участия составит 50%. Тогда половина производимой руды на месторождении может быть использована для производства концентратов РЗМ на экспорт (рисунок 6).

Согласно предварительно проведенному экономическому моделированию проекта полной технологической цепи, первоначальные этапы, а именно производство руды и концентратов РЗМ, являются нерентабельными для частного бизнеса (таблица 1). Кроме того, этап разработки месторождения является убыточным и для государства, однако на всех этапах технологической цепи оно получает доход за счет налоговых платежей предприятий, а интегральный эффект составляет более 133 млрд руб. за 25 лет реализации проекта, что значительно превышает отрицательное значение NPV_{Γ} на этапе разработки месторождения.

Таблица 1 – Результаты экономического моделирования проекта полной технологической цепи в отрасли РЗМ

Показатель	Значение показателя, млн руб.
Этап разработки месторождения (производства руды)	
$NPV_{\text{б}}$	-117 301,91
NPV_{Γ}	-117 954,17
Этап производства концентратов	
$NPV_{\text{б}}$	-2 755,60
NPV_{Γ}	5 393,85
Этап производства оксидов	
$NPV_{\text{б}}$	65 676,09
NPV_{Γ}	51 842,17
Этап производства металлов	
$NPV_{\text{б}}$	14 624,60
NPV_{Γ}	49 815,31
Этап производства магнитов	
$NPV_{\text{б}}$	36 715,49
NPV_{Γ}	28 581,56
Итого дисконтированные налоговые доходы государства	133 987,63
Итого NPV_{Γ} на всех этапах	21 427,32
Итого $NPV_{\text{б}}$ на всех этапах	-3 041,32

Экономическое моделирование условий повышения экономической эффективности проекта за счет внедрения форм взаимодействия государства и бизнеса на нерентабельных этапах технологической цепи позволило сделать вывод о том, что для получения положительного эффекта ($NPV \geq 0$) как для бизнеса, так и для государства, на этапе производства концентратов достаточно применить меры государственной поддержки, такие как налоговые льготы, предоставление прямой выплаты в размере 5 млрд руб., субсидий в размере 40% от величины капитальных затрат (таблица 2). Согласно разработанному алгоритму определения оптимальных вариантов использования механизма взаимодействия государства и бизнеса (рисунок 7), наиболее оптимальной формой среди рассмотренных является предоставление государством налоговых льгот.

При этом для этапа разработки месторождения таких мер, как и реализации форм стратегического партнерства, недостаточно – все варианты использования механизма не способствуют выводу проекта на положительный экономический эффект (таблица 3). Вариант создания совместного предприятия с долей иностранного участия 45% является наиболее предпочтительным, так как в нем убытки бизнеса и государства являются одними из минимальных в сравнении с другими, и совокупные затраты государства минимальны при максимальных совокупных налоговых доходах. Для данного варианта было рассмотрено объединение этапов разработки месторождения и производства концентратов и проведен анализ чувствительности проекта к изменению цены на концентраты РЗМ. Анализ показал, что при установлении цены на концентраты в пределах 4 млн руб./т проект может быть эффективным для всех сторон.

Однако в период геополитической напряженности и высокой волатильности конъюнктуры мировых рынков важной задачей выступает оценка вариантов, реализуемых исключительно внутренними силами государства. Среди всех возможных вариантов использования механизма без иностранного участия наименьшие убытки для бизнеса при относительно равных убытках государства в прочих вариантах несет вариант создания совместного предприятия с

одновременным предоставлением мер государственной прямой финансовой поддержки и налоговых льгот. Для данного варианта также был проведен анализ чувствительности проекта к изменению величины прямой государственной выплаты и сделаны выводы о том, что он может быть эффективным для частного бизнеса, если государство предоставит дополнительную выплату в размере 120 млрд руб., однако, за счет участия в проекте разработки месторождения оно несет значительные убытки.

Результаты исследования показывают, что для того, чтобы этап разработки месторождения стал экономически целесообразным для частного бизнеса, государству необходимо реализовывать такие формы взаимодействия, как создание совместного предприятия в совокупности с мерами государственной поддержки; для этапа производства концентратов достаточным условием обеспечения экономической эффективности является предоставление прямых выплат и налоговых льгот, причем последний вариант является наиболее оптимальным, согласно разработанному алгоритму. Как итог, для поддержки и вывода на экономическую эффективность проекта организации полной технологической цепи создания РЗМ продукции в России на текущем этапе государству необходимо вложить около 200 млрд руб. (таблица 4). Тем не менее, проведенный анализ демонстрирует экономическую целесообразность государственных инвестиций в редкоземельные проекты. При разных вариантах использования механизма на этапах разработки месторождения и производства концентратов государство сможет получить от 300 млн до 130 млрд руб. дисконтированных налоговых доходов (таблица 4). Помимо финансовых эффектов, проект создания полной технологической цепи позволит стимулировать развитие смежных отраслей промышленности и решить стратегические задачи в области импортозамещения и национальной безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертации предлагается новое решение актуальной научной задачи – разработка концептуальных и методических подходов к развитию организационно-экономического механизма взаимодействия государства и бизнеса в отрасли РЗМ.

По результатам выполнения диссертационной работы сделаны следующие выводы и заключения:

1. В ходе исследования определено, что редкоземельные металлы (РЗМ) являются критическими материалами для развития высокотехнологичных отраслей экономики и напрямую связаны с национальной безопасностью и технологическим суверенитетом страны. РЗМ необходимы для «зеленой» энергетики, производства электромобильного транспорта, оборонно-промышленного комплекса, авиастроения, цифровой электроники и других отраслей. Таким образом, обосновано, что развитие отрасли является фундаментальным условием для сохранения и повышения конкурентоспособности российской экономики в будущем.

2. Согласно проведенному анализу мировой рыночной конъюнктуры, выявлено, что РЗМ характеризуются устойчивым ростом спроса, обусловленным развитием технологий и глобальным энергетическим переходом, однако ключевой проблемой является монополизация рынка со стороны Китая, который контролирует от 60% до 90% мирового производства на различных этапах технологической цепи, что создает стратегические риски для остальных стран-потребителей РЗМ. Определено, что зависимость российской экономики от импорта РЗМ является угрозой технологическому суверенитету страны и подчеркивает необходимость создания собственных производственных мощностей полного технологического цикла.

3. На основе проведенного анализа ключевых месторождений РЗМ в России сделан вывод, что страна обладает уникальным конкурентным преимуществом – одной из крупнейших в мире минерально-сырьевых баз РЗМ, включающей месторождения как легких, так и особо ценных тяжелых металлов. Установлено, что природные запасы страны теоретически позволяют не только полностью закрыть внутренние потребности, но и выступить в роли альтернативного глобального поставщика. Однако ключевой вывод заключается в том, что существующая экспортно-сырьевая модель является экономически несостоятельной. Необходимость создания полных технологических циклов в стране также обусловлена потенциально растущим спросом на внутреннем рынке в

среднесрочной перспективе за счет развития новых формирующихся отраслей экономики, таких как «зеленая» энергетика и производство электромобильного транспорта.

4. Выявлено, что одним из ключевых препятствий для развития отрасли являются низкие технологические возможности: Россия обладает мощностями лишь на начальных этапах цепочки (добыча и производство концентратов), тогда как высокомаржинальные переделы глубокой переработки и выпуска конечной продукции отсутствуют. Экономическое моделирование на примере Томторского месторождения подтверждает то, что начальные этапы убыточны для частного бизнеса из-за низких цен на сырье, в то время как основная прибыль формируется на более сложных стадиях. В такой ситуации рыночных механизмов недостаточно для полноценного развития отрасли, что обуславливает необходимость прямого государственного участия.

5. Разработана концептуальная модель организационно-экономического механизма взаимодействия государства и бизнеса, включающего организационную и экономическую части. В основе механизма лежит взаимодействие государства и бизнеса как субъектов управления, которые объединяют силы для воздействия на объект управления – редкоземельное производство. Посредством применяемых форм взаимодействия государства и бизнеса достигается цель развития отрасли – создание высокотехнологичных, конкурентоспособных и рентабельных редкоземельных производств полного цикла в стране. Для выбора оптимальных форм взаимодействия государства и бизнеса разработан алгоритм, базирующийся на результатах экономического моделирования проектов, где главным условием оптимальности выступает положительный экономический эффект для государства и бизнеса.

6. Экономическое моделирование полной технологической цепи на примере разработки Томторского месторождения показало, что меры государственной поддержки эффективны для перерабатывающих производств, но недостаточны для капиталоемких этапов производства руды. Определена потребность в более сложных и интегрированных формах взаимодействия с

бизнесом, таких как создание совместных государственно-частных предприятий с одновременным применением дополнительных мер регулирования и поддержки, а также привлечением иностранных партнеров.

7. Определено, что для создания полных технологических циклов производства РЗМ-продукции в России государству необходимо в текущих условиях инвестировать порядка 200 млрд руб. Однако, несмотря на высокие первоначальные затраты, участие государства экономически оправдано интегральным положительным эффектом, который складывается из налоговых поступлений предприятий на всех этапах технологической цепи. Установлено, что прямые бюджетные вложения способствуют также развитию смежных высокотехнологичных отраслей и обеспечению технологического суверенитета страны.

Перспективой дальнейших исследований является проработка вопросов социального восприятия редкоземельных проектов полной технологической цепи в России. Особого внимания требует анализ отношения местных сообществ и населения в целом к предлагаемым формам государственно-частного партнёрства, в том числе с иностранным участием, а именно готовность жителей регионов к размещению производств и доверие к распределению ресурсов и получаемых экономических эффектов.

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях из Перечня ВАК:

1. Череповицын, А. Е. Состояние и перспективы развития минерально-сырьевой базы редкоземельных металлов России / А. Е. Череповицын, **И. П. Дорожкина** // Известия Уральского государственного горного университета. – 2025. – № 1(77). – С. 154-161. – DOI 10.21440/2307-2091-2025-1-154-161.

Публикации в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus/WoS):

2. Cherepovitsyn, A. E. Forecasts of Rare-earth Elements Consumption in Russia: Basic and Emerging Industries / A. E. Cherepovitsyn, **I. P. Dorozhkina**, V. M. Solov'eva // Studies on Russian Economic De-

velopment. – 2024. – Vol. 35, No. 5. – P. 688-696. – DOI 10.1134/S1075700724700229.

3. Череповицын, А.Е. Проблемы и институциональные основы развития отрасли редкоземельных металлов в России / А. Е. Череповицын, **И. П. Дорожкина**, Т. В. Гусева, Ю. Н. Бурвикова // Цветные металлы. – 2024. – № 8. – С. 58-69. – DOI 10.17580/tsm.2024.08.09.

4. Cherepovitsyn, A.E. Sino-Russian cooperation in the Arctic: options for joint development of rare earth metals / A.E. Cherepovitsyn, **I.P. Dorozhkina**, Kou Jingna // Journal of Mining Institute. – 2026. – Vol. 277. – P. 119-135. – EDN KVGXKG.

Публикации в прочих изданиях:

5. **Дорожкина, И. П.** Роль стратегического планирования в становлении редкоземельной отрасли / **И. П. Дорожкина**, А. Е. Череповицын // Теория и практика стратегирования : Сборник избранных научных статей и материалов VII Международной научно-практической конференции, Москва, 21 февраля 2024 года. – Москва: Издательство Московского университета, 2024. – С. 148-152.

6. **Дорожкина, И. П.** Технико-экономические проблемы развития отрасли редкоземельных металлов / **И. П. Дорожкина** // Актуальные проблемы недропользования : Тезисы докладов XX Всероссийской конференции-конкурса студентов выпускного курса и аспирантов, Санкт-Петербург, 02–06 декабря 2024 года. Том 2. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, 2025. – С. 20-22.

7. **Дорожкина, И. П.** Анализ рынков редкоземельных металлов: стратегический аспект / И. П. Дорожкина, А. Е. Череповицын // Теория и практика стратегирования: Сборник избранных научных статей и материалов VIII Международной научно-практической конференции, Москва, 27–28 февраля 2025 года. – Москва: Издательство Московского университета, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (Издательский Дом (типография), 2025. – С. 155-159.

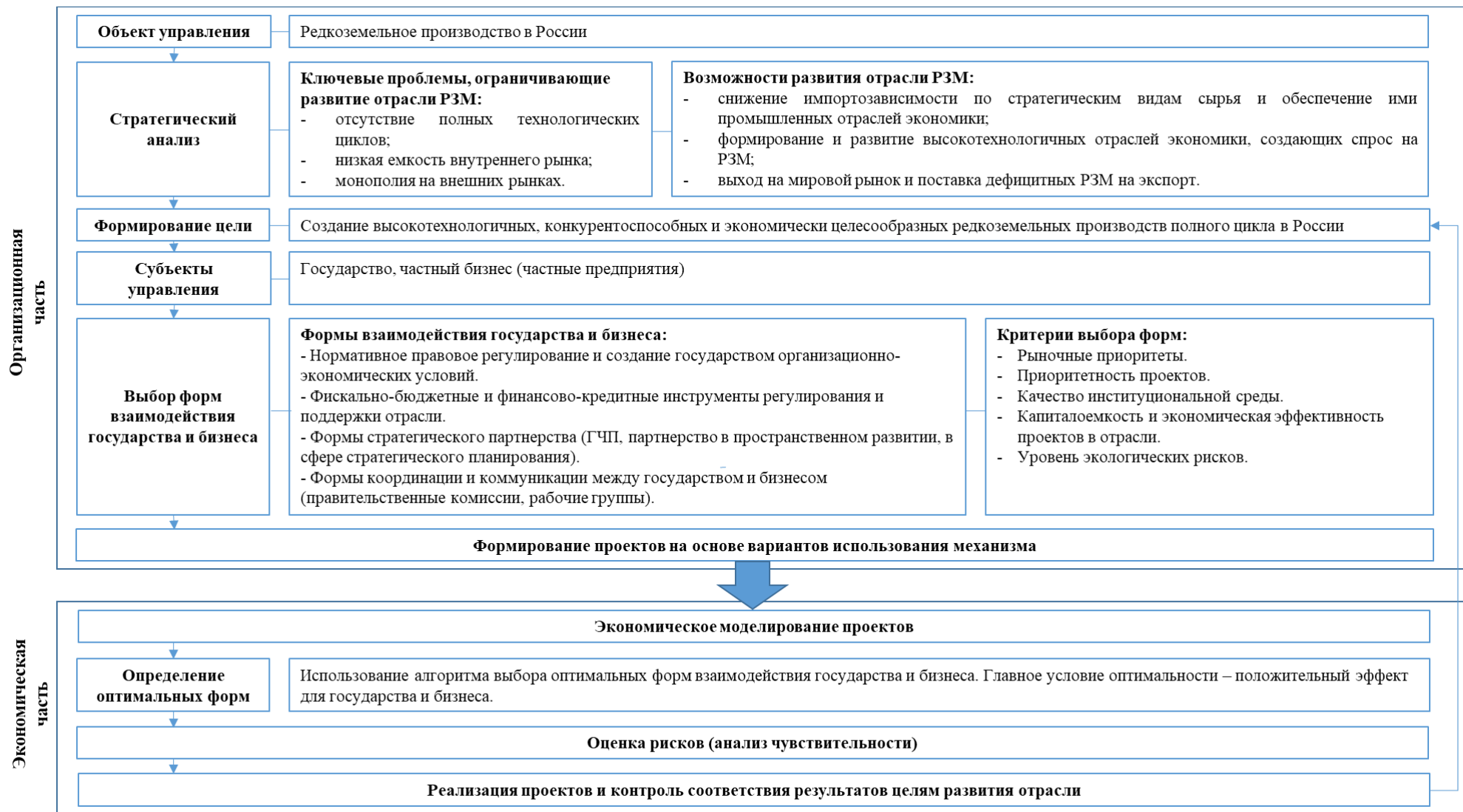


Рисунок 4 – Концептуальная модель формирования организационно-экономического механизма взаимодействия государства и бизнеса в отрасли РЗМ в России



Рисунок 5 – Критерии выбора форм взаимодействия государства и бизнеса

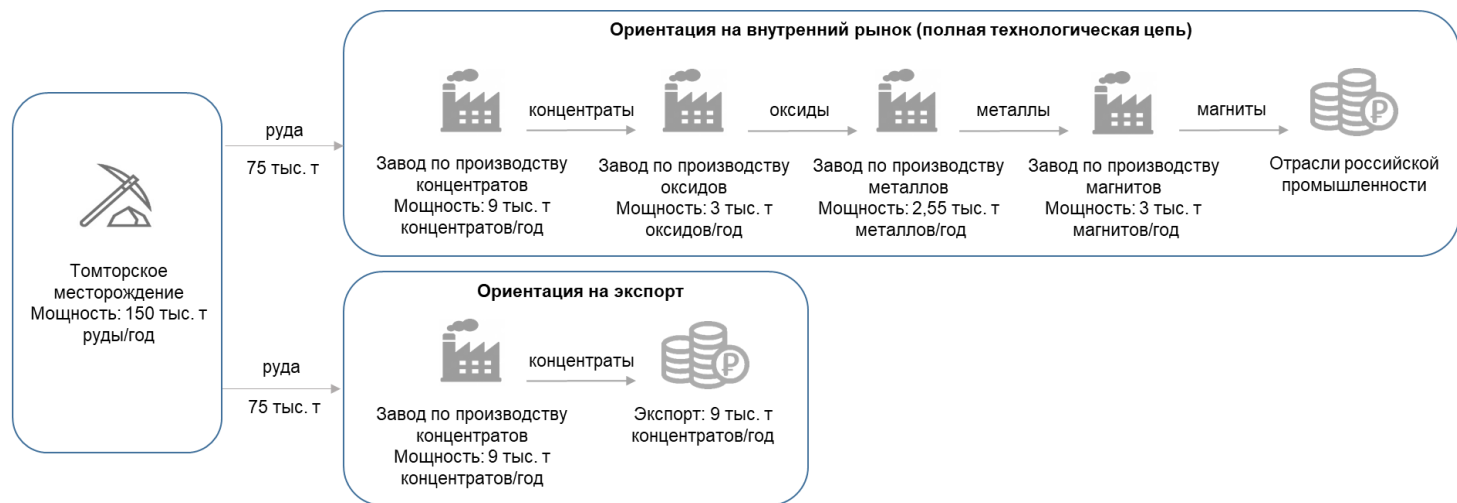


Рисунок 6 – Концептуальное моделирование проекта полной технологической цепи создания РЗМ-продукции в России

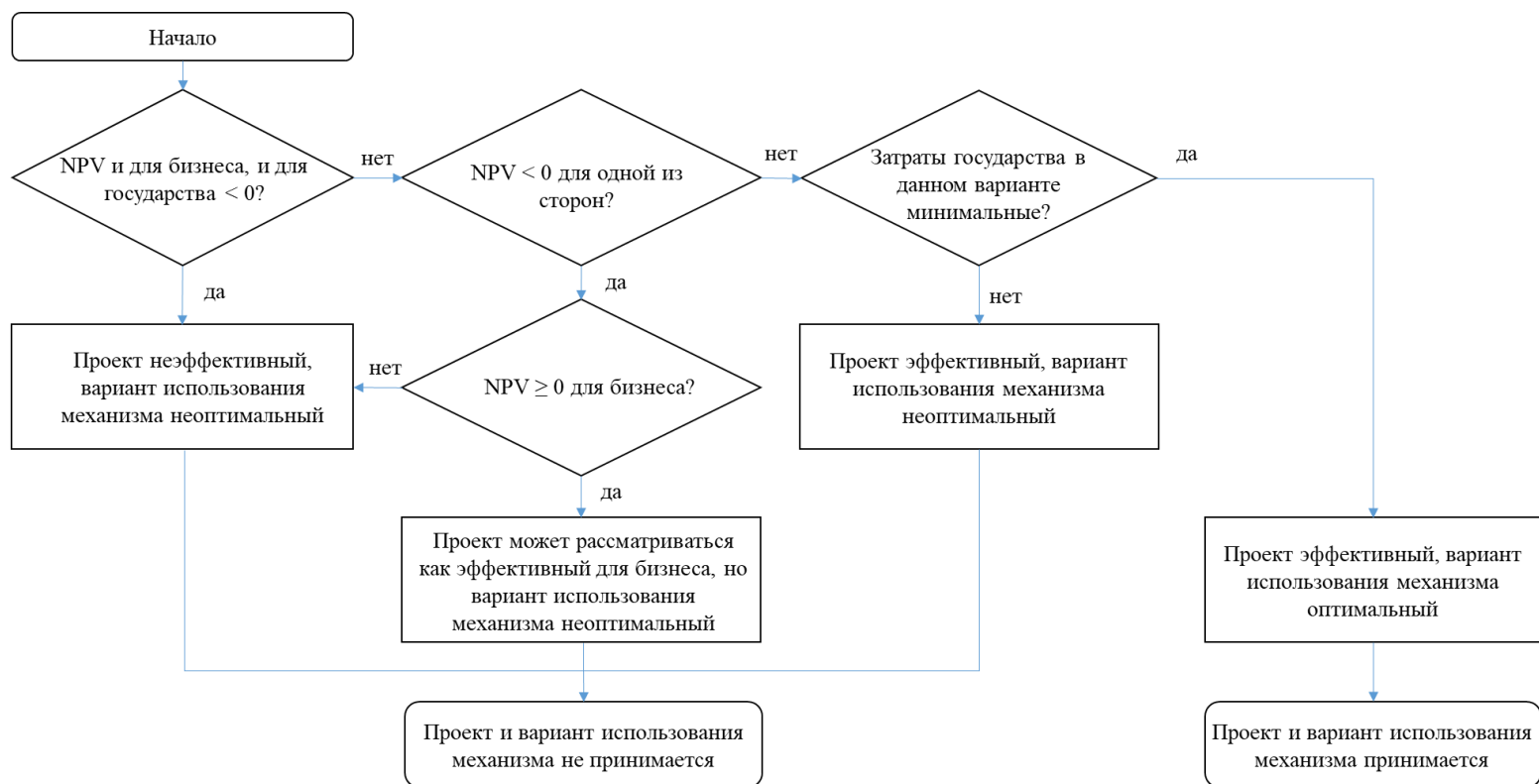


Рисунок 7 – Алгоритм определения оптимального варианта использования механизма взаимодействия государства и бизнеса для повышения экономической эффективности проекта

Таблица 2 – Экономическое моделирование вариантов использования механизма взаимодействия государства и бизнеса на этапе производства концентратов РЗМ

Показатель	Значение показателя в базовом варианте	Значение показателя в рамках вариантов использования механизма взаимодействия государства и бизнеса		
		Субсидия 20%	Выплата в размере 5 млрд руб.	Налоговые льготы
NPV _б , млн руб.	-2 755,59	-967,35	2 244,40	616,26
NPV _г , млн руб.	5 393,85	4 412,88	393 852,37	2 021,99
Совокупные затраты государства, млн руб.	7 000,00	8 400,00	12 000,00	7 000,00
Совокупные дисконтированные налоговые доходы государства, млн руб.	3 371,86	3 654,40	3 371,86	0

Таблица 3 – Экономическое моделирование вариантов использования механизма взаимодействия государства и бизнеса на этапе разработки месторождения (производства руды)

Показатель	Значение показателя в базовом варианте	Значение показателя в рамках вариантов использования механизма взаимодействия государства и бизнеса				
		Выплата в размере 5 млрд руб.	Налоговые льготы	Выплата в размере 5 млрд руб., налоговые льготы	СП с иностранным участием	СП с иностранным участием и налоговые льготы
NPV _б , млн руб.	-117 301,91	-112 301,91	-116 925,17	-111 925,17	-117 301,91	-116 925,17
NPV _г , млн руб.	-117 954,17	-121 548,43	-116 925,17	-121 925,17	-10 260,92	-11 692,52
Совокупные затраты государства, млн руб.	80 000,00	85 000,00	80 000,00	85 000,00	8 000,00	8 000,00
Совокупные дисконтированные налоговые доходы государства, млн руб.	376,74	376,74	0	0	715,80	0

Таблица 4 – Сводная информация об оптимальных вариантах использования механизма взаимодействия государства и бизнеса на этапах разработки месторождения и производства концентратов

Вариант использования механизма взаимодействия государства и бизнеса	NPV для бизнеса, млн руб.	NPV для государства, млн руб.	Совокупные дисконтированные налоговые доходы государства, млн руб.	Совокупные затраты государства, млн руб.
Разработка месторождения				
Создание СП и предоставление государством выплаты в размере 120 млрд руб.	2 698,09	-236 548,43	376,74	200 000,00
Создание СП, предоставление государством выплаты в размере 117 млрд руб. и налоговых льгот	74,83	-233 925,17	-	197 000,00
Производство концентратов				
Предоставление государством налоговых льгот	616,26	2 021,99	0	7 000,00
Предоставление государством субсидии в размере 40% от капитальных затрат	296,16	3 149,36	3 654,40	9 800,00
Предоставление государством выплаты в размере 5 млрд руб.	2 244,40	393,85	3 371,86	12 000,00
Разработка месторождения и производство концентратов (объединение этапов)				
Объединенный проект разработки месторождения и производства концентратов в рамках СП с иностранным участием. Цена на концентрат составляет 4 млн руб./т	10 259,59	138 305,87	130 415,91	8 700,00