

На правах рукописи



Леонидова Юлия Анатольевна

**РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВА И БИЗНЕСА
ДЛЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ ТРУДНОДОСТУПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В РАЗРАБОТКУ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Москва – 2022

Работа выполнена на кафедре производственного и финансового менеджмента факультета экономики и управления имени академика М.И. Агошкова федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ).

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор
НАЗАРОВА Зинаида Михайловна

Официальные оппоненты: **ТИБИЛОВ Денис Петрович**
доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры управления инновациями Одинцовского филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», г. Одинцово

НОВИКОВА Екатерина Владимировна
кандидат экономических наук, доцент Базовой кафедры Торгово-промышленной палаты РФ «Развитие человеческого капитала» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва

Ведущая организация: Акционерное общество «СУЭК-Красноярск», г. Красноярск

Защита состоится «27» апреля 2022 года в 14:30 на заседании диссертационного совета Д 999.232.03 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет», общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт эффективности и безопасности горного производства», по адресу: 117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.23, аудитория 4-73.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», по ссылке https://mgri.ru/science/scientific-and-innovative-activity/dissertation-council/download/dissertation_leonidova.pdf
Автореферат разослан «__» _____ 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
д-р экон. наук, проф.



Попов Сергей Михайлович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Современное состояние минерально-сырьевой базы (МСБ) России характеризуется тенденцией истощения запасов недр по отдельным видам полезных ископаемых и нарастанием трудностей освоения месторождений полезных ископаемых (МПИ), связанных с необходимостью вовлечения в освоение МПИ, которые являются сложными по геологическим и горно-техническим условиям разработки и находятся в экономически слабоосвоенных регионах (Удоканское медное месторождение, золоторудное месторождение Сухой Лог, месторождение серебра Прогноз, Гаринское железорудное месторождение, месторождения Эльконского ураново-рудного района и др.).

При этом труднодоступные МПИ обладают крупными запасами, являются весьма перспективными для освоения, могут обеспечить национальное хозяйство минеральным сырьем как на ближайшую, так и на отдаленную перспективу. Без разработки труднодоступных месторождений в настоящее время не может быть осуществлено расширенное воспроизводство и рациональное использование МСБ страны.

Однако вовлечение в разработку труднодоступных МПИ характеризуется большой инвестиционной емкостью, высокими рисками в связи с низкой степенью изученности территорий, часто большой удаленностью от рынков сбыта, отсутствием необходимой производственной, социальной и транспортной инфраструктур, неблагоприятными природно-климатическими условиями.

В связи с этим реализация крупномасштабных экономических проектов в недропользовании не может быть осуществлена при обычном административно-управленческом, нормативном и налоговом режиме. Государство нуждается в эффективном управлении государственной собственностью (МПИ), рациональном и комплексном использовании недр, а бизнесу необходимы гарантии возврата вложенных средств, что особенно важно для долгосрочных проектов разработки МПИ, так как затраты в транспортную и энергетическую инфраструктуру в удаленных и малоосвоенных районах часто слишком велики для недропользователя и делают нерентабельными проекты разработки самих месторождений.

Обзор и анализ причин, препятствующих вовлечению в освоение месторождений полезных ископаемых, находящихся в труднодоступных регионах, позволил прийти к заключению, что в сложившихся условиях требуется развитие теоретических и методических основ государственно-частного партнерства (ГЧП) с целью интеграции уникальных характеристик и преимуществ, которыми обладают государство и частные инвесторы. Соединение сильных сторон и возможностей государства и бизнеса в рамках ГЧП позволит повысить эффективность управления фондом недр, расширить воспроизводство минерально-сырьевой базы страны за счет вовлечения в освоение труднодоступных месторождений полезных ископаемых, стать эффективным инструментом развития региональной экономики, решить важные социально-экономические проблемы в районах расположения МПИ (создание новых рабочих мест, формирование

инфраструктуры и др.).

Вопросы, связанные с развитием и уточнением теории взаимоотношений государства и частных инвесторов в недропользовании и с совершенствованием практической стороны их взаимодействия, требуют дальнейших исследований.

Вышеизложенное обуславливает актуальность научных исследований, направленных на развитие организационно-экономического взаимодействия государства и бизнеса для вовлечения труднодоступных месторождений полезных ископаемых в разработку.

Степень разработанности проблемы. Вопросы применения государственно-частного партнерства нашли отражение в научных работах зарубежных исследователей (Делмон Дж., Йескомб Е.Р., Палермо Г., Моргероси П.) и отечественных ученых (Бруссер П.А., Варнавский В.Г., Вилисов М.В., Дерябина М.А., Кабашкин В.А., Михеев В.А., Оборина Е.Д., Рожкова С.А., Руденко М.Н., Сухих В.А., Фильченков В.А., Холодная Н.Д.), а также в аналитических обзорах международных консалтинговых компаний (Deloitte, PriceWaterhouseCoopers, CMS Cameron McKenna и др.).

Рассмотрению вопросов эффективного развития горнодобывающих предприятий, в том числе с применением механизмов государственно-частного партнерства, посвящены труды Борисовича В.Т., Галиева Ж.К., Галкина В.А., Галкиной Н.В., Душина А.В., Игнатъевой М.Н., Косьянова В.А., Лускатовой О.В., Макарова А.М., Мочаловой Л.А., Назаровой З.М., Пешковой М.Х., Сергеева И.Б., Стровского В.Е., Череповицына А.Е., Ястребинского М.А. и других ученых-экономистов.

Вопросами, посвященными геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых, в разные годы занимались Агошков М.И., Анисимова А.Б., Астахов А.С., Гольдман Е.Л., Гофман К.Г., Дадыкин В.С., Каганович С.Я., Кац А.Я., Комаров М.А., Лапин Д.Г., Лютягин Д.В., Пожарицкий К.Л., Регентов С.Н., Струмилин С.Г., Федоренко Н.П., Фейтельман Н.Г., Хачатуров Т.С., Чайников В.В. и другие ученые.

Вопросы технико-экономического обоснования кондиций для подсчета запасов полезных ископаемых рассмотрены в работах Душина А.В., Беликовой Н.Е., Линде Т.П., Маутиной А.А., Назаровой З.М., Тибилова Д.П. и других ученых.

Непосредственно изучению концессий и совершенствованию концессионных механизмов посвящены работы Варнавского В.Г., Кабашкина В.А., Клубничкина М.К., Лебедевой М.Ю., Солдатенкова В.Ю., Сосны С.А. и других исследователей.

Работы перечисленных авторов внесли существенный вклад в развитие теории и практики применения механизмов государственно-частного партнерства, в том числе концессий, геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых, однако по-прежнему остаются актуальными такие вопросы, требующие дальнейших исследований, как выбор наиболее эффективной формы взаимодействия государства и бизнеса при освоении труднодоступных месторождений полезных ископаемых, совершенствование методических рекомендаций по технико-экономическому обоснованию кондиций (учет фактора времени при оценке МПИ, уточнение показателя «бюджетная эффективность

проекта», установление горизонта планирования, расчет ставки дисконтирования), учет и управление специфическими рисками инвестиционных проектов при разработке МПИ на условиях концессии, разработка методических основ повышения потенциала горного предприятия в современной экономике и в условиях ее цифровой трансформации при разработке труднодоступных МПИ и другие. Это предопределило выбор темы, цели и задач исследования.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является развитие и уточнение теоретико-методических основ и совершенствование организационно-экономического взаимодействия государства и бизнеса для вовлечения труднодоступных месторождений полезных ископаемых в разработку с целью расширения воспроизводства минерально-сырьевой базы страны и рационального использования недр.

Достижение обозначенной цели потребовало постановки и решения следующих задач:

1) изучение научных исследований и оценка современной практики использования государственно-частного партнерства, в том числе в недропользовании;

2) исследование опыта реализации концессионных соглашений в отечественной и международной практике, определение возможностей и условий применения концессионного механизма в современных российских реалиях в недропользовании;

3) разработка организационно-экономического механизма освоения труднодоступных МПИ на основе концессионных соглашений;

4) совершенствование действующих методических рекомендаций по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений полезных ископаемых с целью повышения полноты и достоверности оценки эффективности отработки труднодоступных МПИ;

5) определение рисков концессионных соглашений в недропользовании и разработка методического подхода к управлению рисками при разработке труднодоступных МПИ на условиях концессии;

6) разработка методических рекомендаций по повышению потенциала горного предприятия в современных экономических условиях с целью укрепления партнерских отношений с государством и успешного осуществления проектов освоения труднодоступных МПИ на условиях государственно-частного партнерства.

Объектом исследования является государственно-частное партнерство применительно к разработке труднодоступных месторождений полезных ископаемых.

Предметом исследования выступают теоретические и методические основы развития взаимодействия государства и бизнеса для вовлечения в разработку труднодоступных месторождений полезных ископаемых.

Область исследования соответствует паспорту ВАК по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: п. 1. Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; подп. 1.1.

Промышленность, подп. 1.1.1. Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности, подп. 1.1.15. Теоретические и методологические основы эффективности развития предприятий, отраслей и комплексов народного хозяйства, подп. 1.1.27. Управление производственной программой в различных условиях хозяйствования подразделения организации.

Теоретико-методологическую основу исследования составили научные труды отечественных и зарубежных ученых в области теории и практики применения механизмов государственно-частного партнерства, технико-экономического обоснования кондиций для подсчета запасов месторождений полезных ископаемых, а также оценки рисков инвестиционных проектов в сфере недропользования и повышения потенциала горных предприятий в современной экономике и в условиях ее цифровой трансформации при разработке труднодоступных МПИ.

Методы исследования: анализ и синтез, системный подход, сравнительный анализ, финансовый и экономико-математический анализ, статистическая обработка информации, метод экспертных оценок. Практическое использование экономико-статистических и экономико-математических методов осуществлялось с использованием MS Excel, Neural Viewer и др.

Информационную базу исследования составили официальные статистические данные Федеральной службы государственной статистики, нормативно-правовые и методические документы, справочные материалы федеральных и региональных органов государственной власти, в том числе данные, предоставленные единым фондом геологической информации о недрах. В диссертации также использована информация, содержащаяся в научной и периодической печати, в Интернете, материалы конференций, собственные исследования автора.

Научные положения:

1) Эффективным, но недооцененным механизмом взаимодействия государства и бизнеса для вовлечения в разработку труднодоступных месторождений полезных ископаемых является концессия, обладающая рядом преимуществ перед другими формами государственно-частного партнерства в недропользовании: длительный срок заключения соглашений; активно-пассивная роль государства во взаимодействии с бизнесом; возможность нулевого участия или частичного финансирования за счет средств государственного бюджета; прозрачное и прогрессивное налогообложение бизнеса; наличие механизма снижения и диверсификации рисков.

2) Повышение полноты и достоверности оценки эффективности отработки труднодоступных месторождений полезных ископаемых может быть достигнуто за счет применения разработанного методического подхода, направленного на совершенствование действующих методических рекомендаций по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов МПИ, а именно использования: процедуры наращивания для достоверной оценки капитальных

вложений; предлагаемого подхода к уточнению оценки эффективности проектов освоения месторождений полезных ископаемых; разработанной эмпирической формулы, позволяющей повысить достоверность оценки оптимального горизонта планирования денежных потоков при составлении ТЭО кондиций.

3) Совершенствование организационно-экономического взаимодействия государства и бизнеса при разработке труднодоступных месторождений полезных ископаемых в значительной степени зависит от потенциала горного предприятия, который можно повысить за счет внедрения: разработанного методического подхода к управлению рисками при освоении труднодоступных МПИ на условиях концессии; модели формирования системы антикризисных мер для выбора стратегии развития горного предприятия в условиях внутренних и внешних рисков; предложенных уравнений оценки степени близости горного предприятия к кризисному состоянию в условиях сложных внутренних и внешних факторов; методического подхода к оценке стратегического потенциала предприятия и принятия управленческих решений по повышению уровня его использования с помощью цифровизации и искусственного интеллекта.

Научная новизна результатов исследования:

1) Развита теоретическая основа государственно-частного партнерства в недропользовании за счет авторского определения понятия «концессия» в недропользовании, выделения эволюционных этапов развития концессий в мире и в России и определения содержательного наполнения каждого этапа, определения преимуществ концессионного механизма перед другими формами государственно-частного партнерства, выявления особенностей применения концессионного механизма в недропользовании и факторов, препятствующих его развитию при разработке МПИ в современных российских условиях, разработки организационно-экономического механизма освоения труднодоступных МПИ на основе концессионных соглашений (п.1.1.15 паспорта специальностей ВАК).

2) Разработан методический подход, направленный на совершенствование действующих методических рекомендаций по ТЭО кондиций для подсчета запасов труднодоступных МПИ, заключающийся в использовании: процедуры наращивания для достоверной оценки капитальных вложений; предлагаемого подхода к оценке эффективности проектов освоения месторождений полезных ископаемых; разработанной эмпирической формулы, позволяющей с более высокой степенью достоверности оценить оптимальный горизонт планирования денежных потоков при составлении ТЭО кондиций (п.1.1.1 паспорта специальностей ВАК).

3) Выявлены основные направления и разработаны рекомендации по повышению потенциала горного предприятия при отработке труднодоступных месторождений полезных ископаемых на условиях государственно-частного партнерства: разработан методический подход к управлению рисками при освоении труднодоступных МПИ на условиях концессии; предложена модель формирования системы антикризисных мер для выбора стратегии развития горного предприятия в условиях внутренних и внешних рисков; предложены уравнения оценки степени близости горного предприятия к кризисному состоянию в условиях сложных

внутренних и внешних факторов; выработан методический подход к оценке стратегического потенциала предприятия и принятия управленческих решений по повышению уровня его использования с помощью цифровизации и искусственного интеллекта (п.1.1.27 паспорта специальностей ВАК).

Обоснованность и достоверность получения результатов и выводов подтверждена достаточностью использованного материала, корректностью его обработки, правильностью применяемых методов исследования, положительной апробацией результатов исследования.

Практическая значимость исследования. Разработанный методический подход к совершенствованию действующих рекомендаций по ТЭО кондиций для подсчета запасов месторождений полезных ископаемых позволит бизнесу и экспертным органам государства повысить объективность оценки экономической эффективности разработки труднодоступных МПИ. Использование методических рекомендаций по повышению потенциала горного предприятия может укрепить его партнерские отношения с государством и повысить эффективность освоения труднодоступных МПИ.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования и основные научные положения работы были представлены и получили положительную оценку на научных конференциях: XII, XII, XIII Международных научно-практических конференциях «Новые идеи в науках о Земле» (г. Москва, 2015, 2017, 2019 гг.), VIII Научно-практическая конференция «Агошковские чтения» (г. Чита, 2016 г.), Международной научно-практической конференции «Стратегия развития геологического исследования недр: настоящее и будущее (к 100-летию МГРИ-РГГРУ)» (г. Москва, 2018 г.), IV Всероссийской научно-практической конференции «Малышевские чтения» (г. Старый Оскол, 2019 г.), IX Международных научных конференциях молодых ученых «Молодые – наукам о Земле» (г. Москва, 2016, 2020 гг.), Девятой всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы экономики и управления» (г. Екатеринбург, 2021 г.).

Ряд предлагаемых положений по развитию организационно-экономического взаимодействия государства и бизнеса для вовлечения труднодоступных месторождений полезных ископаемых в разработку использован в практической деятельности общества с ограниченной ответственностью «Центр инженерно-строительных изысканий» (ООО «ЦИСИЗ»), а также в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» при изучении студентами дисциплин «Проектирование в минерально-сырьевом комплексе», «Управление рисками», «Маркетинг минерального сырья», что подтверждается соответствующими актами внедрения.

Публикации. Основные положения диссертационного исследования отражены в 17 научных работах, в том числе в 5 статьях, опубликованных в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, в 1 статье в рецензируемом журнале Scopus. Общий объем публикаций составляет 7,62 п.л., в том числе авторских 3,81 п.л.

Структура, объем и содержание исследования. Диссертация состоит из

введения, трех глав, заключения, списка литературы, насчитывающего 216 наименований, и 5 приложений. Содержание работы изложено на 249 страницах, включает 42 таблицы, 33 рисунка.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, раскрыта степень ее разработанности, сформулированы цель и задачи исследования, определены предмет и объект исследования, охарактеризована научная новизна, теоретико-методические основы исследования, его теоретическая и практическая значимость, приведены результаты апробации работы.

В первой главе «Теоретические аспекты концессионного механизма как формы партнерства государства и бизнеса в недропользовании» рассмотрены теоретические аспекты государственно-частного партнерства, в том числе в недропользовании, в частности: исследованы формы взаимодействия государства и бизнеса; определены сущность и формы ГЧП. Рассмотрены теоретические основы концессионного механизма: дается авторское определение понятия «концессия» в недропользовании; выделяются эволюционные этапы развития концессий в мире и в России, раскрывается содержательное наполнение каждого этапа развития; выявляются преимущества концессионного механизма перед остальными формами ГЧП; определяются особенности его применения в недропользовании и основные факторы, препятствующие развитию концессионного механизма в современных российских условиях в горнодобывающей отрасли; предлагаются мероприятия по созданию условий развития концессий в недропользовании.

Во второй главе «Методический подход к технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов труднодоступных месторождений полезных ископаемых» изложен разработанный методический подход, направленный на совершенствование действующих методических рекомендаций по ТЭО кондиций для подсчета запасов труднодоступных МПИ, включающий использование: процедуры наращивания для достоверной оценки капитальных вложений, предлагаемой эмпирической формулы для определения оптимального горизонта планирования денежных потоков для труднодоступных месторождений полезных ископаемых (на примере железорудных МПИ), а также системы показателей оценки эффективности проектов освоения месторождений полезных ископаемых

В третьей главе «Методические основы повышения потенциала горного предприятия при разработке труднодоступных месторождений полезных ископаемых на условиях государственно-частного партнерства» разработан методический подход к управлению рисками при освоении труднодоступных МПИ на условиях концессии; предложена модель формирования системы антикризисных мер для выбора стратегии развития горного предприятия в условиях внутренних и внешних рисков; предложены уравнения оценки степени близости горного предприятия к кризисному состоянию в условиях сложных внутренних и внешних факторов; выработан методический подход к оценке стратегического потенциала предприятия и принятия управленческих решений по повышению уровня его использования с помощью цифровизации и искусственного интеллекта.

В заключении предоставлены основные выводы и научные результаты

диссертационного исследования.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Основные результаты исследований отражены в следующих защищаемых положениях.

1. Эффективным, но недооцененным механизмом взаимодействия государства и бизнеса для вовлечения в разработку труднодоступных месторождений полезных ископаемых является концессия, обладающая рядом преимуществ перед другими формами государственно-частного партнерства в недропользовании: длительный срок заключения соглашений; активно-пассивная роль государства во взаимодействии с бизнесом; возможность нулевого участия или частичного финансирования за счет средств государственного бюджета; прозрачное и прогрессивное налогообложение бизнеса; наличие механизма снижения и диверсификации рисков.

Как следует из современной мировой и российской практики взаимоотношений государства и бизнеса, одним из наиболее перспективных направлений повышения эффективности управления собственностью, принадлежащей государству, в том числе и в недропользовании, является государственно-частное партнерство (ГЧП), которое нашло широкое применение в экономике РФ. Так, по данным Национального центра государственно-частного партнерства РФ, начиная с 2014 г. ежегодно около 550 проектов ГЧП проходило коммерческое закрытие (подписание). Годовой объем частных инвестиций в данные проекты составлял порядка 250 млрд. руб.

Государственно-частное партнерство нашло применение и в недропользовании (например, соглашения о разделе продукции: «Сахалин – 1», «Сахалин – 2» и «Харьягинское СРП»; государственно-частные предприятия: ПАО «Газпром», АК «АЛРОСА»; концессии: железнодорожная линия «Элегест – Кызыл – Курагино», морской порт Лавна в Мурманске, предусматривающий строительство угольного терминала и другие).

Проведенные исследования позволили систематизировать наиболее распространенные формы взаимодействия государства и бизнеса, применяемые в РФ.

Определены основные черты, отличающие государственно-частное партнерство от других форм взаимодействия государства и бизнеса, разработана схема взаимодействия интересов государства и бизнеса в недропользовании при использовании ГЧП (рис. 1).

В работе изучены наиболее распространенные в современной практике недропользования формы ГЧП, к которым относятся контракты, аренда, соглашения о разделе продукции, государственно-частные предприятия и концессия.

По нашему мнению, эффективным, но недооцененным механизмом взаимодействия государства и бизнеса для вовлечения в разработку месторождений полезных ископаемых, является концессия. Однако по действующему законодательству РФ недра в настоящее время не могут быть

объектом концессионного соглашения, концессию в недропользовании можно использовать только при создании транспортной и социальной инфраструктуры.



Рис. 1. Схема взаимодействия интересов государства и бизнеса в недропользовании (составлено автором)

В рамках диссертационного исследования проведен ретроспективный анализ практики применения концессионного механизма в мире и в России, в том числе в сфере недропользования, предложена периодизация исторических этапов развития концессий: I этап – Ранний этап – зарождение (Античный период, начиная с IV в. до н.э.); II этап – Первичный этап (Средневековье, XIII-XVII вв.); III этап – Основной этап (XIX-XX вв.); IV этап – Ключевой этап (начало 2000-х гг. – настоящее время).

В диссертационной работе выявлены преимущества концессионного механизма перед остальными формами ГЧП:

- концессионный договор – это особая форма временного предоставления права хозяйственного использования имущества публичной правовой власти частному лицу на возмездной основе;
- концессия – это долгосрочное партнерство, позволяющее сторонам

осуществить стратегическое планирование своей деятельности. Концессионные соглашения имеют длительный (иногда до 60-75 лет) период, не требующий постоянного продления до сроков, достаточных для завершения экономически целесообразной добычи минерального сырья;

- государство при заключении концессионного соглашения играет активно-пассивную роль, оно заинтересовано не только в получении фискальной выгоды и роялти, но и в эффективности использования собственного имущества (в данном случае – недр), права на временное пользование которым переданы концессионеру;

- возможно нулевое участие бюджета (отсутствие государственного финансирования по проекту);

- концессионная плата может быть установлена в форме платежей, определенных в твердой сумме, которые подлежат внесению в бюджет периодически или единовременно; передачи права собственности на имущество, находящегося в собственности концессионера (частного партнера) концеденту (публичному партнеру); оговоренной части продукции или доходов, которые получит концессионер от выполнения деятельности на основании концессионного соглашения;

- концессии – это соглашение «с уплатой налогов», что является основным отличием концессионных соглашений от соглашений о разделе продукции, которые фактически обходятся без взимания налогов;

- одним из главных достоинств концессионных соглашений является механизм снижения и диверсификации рисков государства.

Предложено авторское определение понятия «концессия» в недропользовании. *Концессия в недропользовании – это форма взаимовыгодного сотрудничества между государством и недропользователем, посредством которой происходит передача на временной основе и за определенную плату права на управление и пользование государственным имуществом от концедента концессионеру с целью объединения уникальных характеристик и преимуществ каждой из сторон такого взаимодействия для повышения эффективности управления фондом недр, расширения воспроизводства минерально-сырьевой базы страны за счет вовлечения в освоение труднодоступных месторождений полезных ископаемых, развития региональной экономики, решения важных социально-экономических проблем в местах расположения месторождений.*

В недропользовании РФ концессия в настоящее время используется только для создания транспортной инфраструктуры для вовлечения МПИ в разработку. Примером является проект строительства железнодорожной линии «Элегест – Кызыл – Курагино» для освоения Элегестского угольного месторождения в республике Тыва, инвестиционный проект «Комплексное развитие Южной Якутии», предусматривающий строительство инфраструктуры для вовлечения в освоение Тарыннахского, Горкитского, Таежного и Десовского месторождений.

В диссертационной работе использование концессии рассмотрено на примере строительства железной дороги для вовлечения в разработку труднодоступного Гаринского железорудного месторождения, расположенного в

Амурской области, которое открыто в 1949 г. и до сих пор не разрабатывается. Освоение Гаринского месторождения позволит решить вопрос острой нехватки металлопродукции в Дальневосточном округе в связи с действующей стратегией развития данного региона. Однако, если стоимость проекта освоения Гаринского месторождения железных руд и строительства ГОКа составляет 21,3 млрд. рублей, то строительство железнодорожной ветки «Гаринское – Шимановск – Гарь», которая свяжет месторождение с Транссибирской магистралью, оценивается примерно в 16 млрд. рублей (табл. 1).

Таблица 1

Общие характеристики проекта строительства железной дороги «Гаринское – Шимановск – Гарь»

Характеристика	Данные
Протяженность	148 км
Стоимость строительства	16 млрд. руб.
Прогнозный объем перевозок	8 млн. тонн в год
Проектная мощность на Гаринском ГОКе	17,25 млн тонн руды и 4,18 млн тонн железорудного концентрата
Средняя цена на железную руду в 2020 г.	139 долларов за тонну

Только при условии финансирования строительства железной дороги за счет бюджетных средств (в том числе на условиях концессии) можно рассчитывать, что инвестору будет выгодно разрабатывать Гаринское месторождение.

Автором определены особенности применения и основные факторы, препятствующие развитию концессий в современных российских условиях при разработке месторождений полезных ископаемых. Предложены мероприятия по созданию условий развития концессий при разработке МПИ. Разработана схема функционирования концессионного механизма при освоении месторождений полезных ископаемых, в том числе труднодоступных (рис. 2, вклейка).

Применение разработанного организационно-экономического механизма освоения труднодоступных МПИ на основе концессионных соглашений при разработке месторождений позволит привлечь в экономику государства дополнительные инвестиции, повысить эффективность управления фондом недр, расширить воспроизводство минерально-сырьевой базы страны за счет вовлечения в освоение труднодоступных месторождений полезных ископаемых, стать эффективным инструментом развития региональной экономики, решить важные социально-экономические проблемы в районах расположения МПИ.

2. Повышение полноты и достоверности оценки эффективности отработки труднодоступных месторождений полезных ископаемых может быть достигнуто за счет применения разработанного методического подхода, направленного на совершенствование действующих методических рекомендаций по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов МПИ, а именно использования: процедуры наращивания для достоверной оценки капитальных вложений; предлагаемого подхода к уточнению оценки эффективности проектов освоения месторождений полезных ископаемых; разработанной эмпирической формулы, позволяющей

повысить достоверность оценки оптимального горизонта планирования денежных потоков при составлении ТЭО кондиций.

Для гармонизации и повышения коммерческого интереса во взаимодействии государства и бизнеса при вовлечении труднодоступных МПИ в разработку возникает необходимость в совершенствовании действующих методических рекомендаций по ТЭО кондиций, что позволит повысить полноту и достоверность оценки эффективности их отработки.

Предлагается для оценки достоверной величины капитальных вложений, которые потребуются для разработки МПИ, наращивать их по сложным процентам, а не дисконтировать в отличие от действующих методических рекомендаций по ТЭО кондиций. Использование процедуры дисконтирования в данном случае противоречит экономической логике, так как оно ведет к снижению необходимой величины инвестиций, в то время на практике их величина при строительстве предприятия на МПИ с годами наоборот возрастает, что особенно актуально для месторождений, где строительство предприятия занимает 5-7 и более лет.

Величину первоначальных капитальных вложений на строительство предприятия при разработке МПИ следует рассчитывать по следующей формуле (1):

$$\sum_{i+1}^I \text{Инв} = \text{Инв}_i * (1 + r)^i, \quad (1)$$

где Инв_i – сумма инвестиций в i году, руб.; i – срок, число лет наращения, год.; r – ставка дисконтирования, доли ед.

Предлагаемый методический подход к определению величины капитальных вложений рассмотрен на примере Гаринского железорудного месторождения. Общая сумма инвестиций по проекту освоения месторождения в течение 20 лет составляет 35,946 млрд. руб. При использовании предлагаемого подхода величина капитальных вложений увеличится на 27,77 % (до 45,928 млрд. руб.) (при ставке 10 %). Чистый дисконтированный доход понизится на 13,78% (с 127,232 млрд. руб. до 109,703 млрд. руб.), что ожидаемо.

Достоверная оценка необходимых капитальных вложений для строительства горного предприятия играет особую роль при освоении труднодоступных месторождений полезных ископаемых, которые требуют больших объемов инвестиционных вложений, включающих не только капитальные вложения на создание горно-обогатительного производства, строительство объектов промышленной, социальной инфраструктуры в объеме, обеспечивающем нормальное функционирование предприятия, но и для решения проблем отсутствия транспортной инфраструктуры, энергоснабжения, теплоснабжения и т.д.

В диссертации разработан методический подход, направленный на уточнение оценки показателей бюджетной эффективности при составлении ТЭО кондиций. Предложено использовать систему показателей оценки эффективности освоения МПИ, которая включает бюджетный эффект, бюджетную эффективность и социальный эффект.

Бюджетный эффект предлагается рассчитывать как сальдо притоков (доход государства) и оттоков бюджетных средств (затраты государства) при разработке

МПИ и приводить его в ТЭО кондиций по годам, без дисконтирования, в целом и для каждого уровня бюджета (федерального, регионального и местного) в отдельности. К притокам следует относить налоги, поступления во внебюджетные фонды, таможенные пошлины и акцизы, концессионную плату и т.д. К оттокам необходимо относить: бюджетные дотации, государственные инвестиции в строительство инфраструктурных объектов, налоговые льготы и другие.

Показатель *бюджетной эффективности* предлагается рассчитывать по следующим формулам (2) и (3):

$$\text{Бюджетная эффективность}^1 = \frac{\text{Доход государства}}{\text{Затраты государства}} \quad (2)$$

$$\text{Бюджетная эффективность}^2 = \frac{\text{Доход государства} - \text{Затраты государства}}{\text{Затраты государства}} \quad (3)$$

Бюджетную эффективность необходимо рассчитывать ежегодно для разных уровней бюджета (федерального, регионального и местного).

Наряду с экономическими показателями эффективности при разработке труднодоступных МПИ в работе предлагается рассчитывать также *социальный эффект*, используя метод «затраты – выгоды». Данный метод предусматривает представление в денежном выражении всех затрат и выгод, которые могут быть получены обществом при реализации инвестиционного проекта при разработке МПИ.

Разработана система дополнительных показателей, которая позволяет определить социальный эффект при разработке труднодоступных МПИ на условиях концессии. К ним относятся: концессионная плата, капитальный грант, затраты на повышение квалификации и переподготовку кадров в связи с освоением МПИ, затраты в связи с нанесением экологического ущерба при строительстве и эксплуатации, выделение из бюджета средств для переселения и трудоустройства граждан и др.

Определение итогового показателя «социальный эффект» следует рассчитывать по формуле (4):

$$\text{ЧДД}_{\text{соц}} = \sum_{i=1}^n \frac{\text{ЧВ}_i}{(1+r)^n}, \quad (4)$$

где ЧВ_i – чистая выгода в стоимостном выражении в i -том году; r – ставка временных предпочтений, показывающая ценность потребления будущего года по отношению к текущему.

Величину чистой выгоды в проектах, связанных с освоением труднодоступных МПИ на условиях концессии, предлагается определять по формуле (5):

$$\text{ЧВ}_i = \begin{cases} \text{В}_i^{\text{концедент}} - \text{З}_i^{\text{концедент}}, & i = 1, 2, \dots, n. \\ \text{В}_i^{\text{концессионер}} - \text{З}_i^{\text{концессионер}}, & i = 1, 2, \dots, n. \\ \text{В}_i^{\text{логист}} + \text{В}_i^{\text{потенц}} + \text{В}_i^{\text{общ}} - \text{З}_i^{\text{РЖД}}, & i = 1, 2, \dots, n. \end{cases} \quad (5)$$

где $\text{В}_i^{\text{концедент}}$ – выгоды концедента (государства), руб.; $\text{З}_i^{\text{концедент}}$ – затраты концедента (государства), руб.; $\text{В}_i^{\text{концессионер}}$ – выгоды концессионера (недропользователя), руб.; $\text{З}_i^{\text{концессионер}}$ – затраты концессионера (недропользователя), руб.; $\text{В}_i^{\text{логист}}$ – выгоды предприятий логистической специализации, руб.; $\text{В}_i^{\text{потенц}}$ – выгоды в связи с обеспечением доступа к ресурсному потенциалу сфер природопользования, руб.; $\text{В}_i^{\text{общ}}$ – выгоды населения региона (страны), руб.; $\text{З}_i^{\text{РЖД}}$ – затраты предприятий логистической специализации, руб.

Значение социального эффекта необходимо рассчитывать на каждый год

реализации проекта разработки труднодоступного МПИ наряду с другими показателями оценки эффективности.

Согласно методическим рекомендациям по ТЭО кондиций «денежный поток горного предприятия определяется на период (горизонт расчета) отработки запасов (но не более 20 лет) или на срок выдачи лицензии». Когда месторождение небольшое и отработка его запасов укладывается в 20-летний горизонт расчетов, то спорных вопросов в отношении выбора обоснованного периода отработки не возникает. Однако, если месторождение обладает значительными запасами полезных ископаемых, срок отработки которых существенно превышает 20-летний период, то возникает ситуация, когда при одинаковом горизонте планирования (20 лет) проекты могут иметь различные по продолжительности инвестиционную и эксплуатационную стадии, что обуславливает сложность для инвестора сопоставления эффективности проектов, что особенно актуально для труднодоступных месторождений.

В диссертационной работе разработана эмпирическая формула (5) для определения оптимальной величины горизонта планирования денежных потоков для труднодоступных месторождений полезных ископаемых (на примере железорудных МПИ):

$$ГР_{\text{тд}} = t_{\text{стр}} + \frac{K}{D} + a^8 \sqrt{K} + 2, \quad (6)$$

где $ГР_{\text{тд}}$ – горизонт расчета (период планирования) для труднодоступных месторождений; $t_{\text{стр}}$ – продолжительность фазы строительства; K – инвестиционные вложения в проект; D – величина годового дохода по проекту; a – коэффициент, учитывающий особенности реализации проекта.

В диссертационной работе для апробации предлагаемого подхода определения горизонта планирования денежных потоков проведены расчеты по 4 проектам освоения труднодоступных железорудных месторождений, расположенных в Еврейской автономной области и Республике Саха (Якутия) (табл. 2).

Таблица 2

Основные технико-экономические параметры сравниваемых проектов (оптимальный горизонт планирования)

Показатели	Проект 1	Проект 2	Проект 3	Проект 4
Оптимальный горизонт планирования, лет	34	29	32	31
Срок строительства, лет	2	1	2	2
Инвестиционная фаза, лет	3	7	5	7
Эксплуатационная фаза, лет	32	22	27	24
Чистый дисконтированный доход, млн. руб.	-5 913	2 177	15 282	7 725
Внутренняя норма доходности, %	6,41	10,23	13,32	11,95
Индекс доходности	0,82	1,03	1,24	1,15
Срок окупаемости (с начала строительства), лет	13,5	12,7	10,7	12,1
Дисконтированный срок окупаемости (с начала строительства), лет	не окупается	27,4	16,8	20,6

Результаты апробации показали, что для проекта 1 – оптимальный горизонт планирования составляет 34 года, для остальных – около 30 лет, что существенно превышает 20 лет, которые предлагаются в действующих методических рекомендациях по ТЭО кондиций.

Таким образом, предложения, направленные на совершенствование действующих методических рекомендаций по ТЭО кондиций позволят повысить эффективность взаимодействия государства и бизнеса при освоении труднодоступных месторождений. Бизнес получит более достоверную оценку эффективности разработки месторождений, а государство сможет рассчитать как экономический эффект и эффективность, так и социальный эффект от освоения МПИ.

3. Совершенствование организационно-экономического взаимодействия государства и бизнеса при разработке труднодоступных месторождений полезных ископаемых в значительной степени зависит от потенциала горного предприятия, который можно повысить за счет внедрения: разработанного методического подхода к управлению рисками при освоении труднодоступных МПИ на условиях концессии; модели формирования системы антикризисных мер для выбора стратегии развития горного предприятия в условиях внутренних и внешних рисков; предложенных уравнений оценки степени близости горного предприятия к кризисному состоянию в условиях сложных внутренних и внешних факторов; методического подхода к оценке стратегического потенциала предприятия и принятия управленческих решений по повышению уровня его использования с помощью цифровизации и искусственного интеллекта.

Успешное осуществление проекта освоения труднодоступных месторождений полезных ископаемых на условиях государственно-частного партнерства, в частности, концессии, в определяющей степени зависит от горного предприятия, его производственных возможностей, эффективного использования имеющихся ресурсов при данном уровне развития технологии, конкурентоспособности, результативного уровня управления.

В диссертации разработаны предложения по повышению потенциала горного предприятия при разработке труднодоступных МПИ.

Проведена систематизация рисков, характерных для концессионных соглашений при разработке МПИ, с выделением специфических рисков, свойственных только концессии (табл. 3). Разработана схема управления рисками при реализации концессионных соглашений в недропользовании. Предложен методический подход к оценке рисков при реализации концессионных соглашений, который включает в себя количественную оценку вероятности реализации рисков, уровня ущерба и уровня рисков на основе метода экспертных оценок.

Апробация методического подхода к оценке существенных рисков при реализации концессионных соглашений в диссертационной работе проведена на примере строительства железной дороги «Гаринское – Шимановск – Гарь», необходимой для разработки Гаринского железорудного месторождения. Для реализации проекта строительства железнодорожной ветки выделено 16

существенных рисков, к которым относятся риск незавершения проекта, риск пересмотра обязательств, изменения приоритетов социально-экономического развития региона и другие.

На основе метода экспертных оценок для данного проекта составлена «Карта объекта» по факторам риска, позволяющая учесть существенные риски проекта строительства железной дороги на основе концессии и проведена оценка рисков премии по различным факторам риска. Общая премия за риск по проекту строительства железной дороги «Гаринское – Шимановск – Гарь» составила 4 %, на которую можно скорректировать величину ставки дисконтирования для расчета эффективности данного проекта.

Таблица 3

Систематизация рисков, характерных для концессионных соглашений в МСК
(составлено автором)

Риск	Участники проекта								
	Концедент (государственный партнер)			Концессионер (частный партнер)			Третьи лица		
	ПС	ИС	ЭС	ПС	ИС	ЭС	ПС	ИС	ЭС
Зависимые риски (обусловленные действиями, бездействием участников концессионного соглашения)									
Технико-технологические риски	▲	▲	Δ	▲	▲	▲	Δ СР, С	Δ СР, С, СП	Δ СР, С
Риски, относящиеся к площадке проекта	▲	▲	Δ	▲	▲	▲	Δ СР, С	Δ СР, С	Δ СР, С
Управленческие риски	▲	Δ	Δ	▲	▲	▲	Δ СР, С	Δ СР, С	Δ СР, С
Организационные риски	▲	Δ	Δ	Δ	▲	▲	Δ СР, С	Δ СР, С	Δ СР, С
Экологические риски	▲	Δ	Δ	Δ	▲	▲	Δ СР, С	Δ СР, С	Δ СР, С
Специфические риски, связанные с участием государственных структур в концессии	▲	▲	Δ	Δ	▲	▲	Δ СР, С	Δ СР, С	Δ СР, С
Независимые от участников концессионного соглашения риски (обусловленные воздействием внешних факторов)									
Политические риски	▲	▲	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ СР, С	Δ СР, С	Δ СР, С
Экономические риски	▲	▲	▲	Δ	Δ	Δ	Δ СР, С	Δ СР, С	Δ СР, С
Правовые риски	▲	▲	▲	Δ	Δ	Δ	Δ СР, С	Δ СР, С	Δ СР, С
Информационные риски	▲	▲	▲	Δ	Δ	Δ	Δ СР, С	Δ СР, С	Δ СР, С
Форс-мажорные обстоятельства	▲	Δ	Δ	Δ	▲	▲	Δ СР	Δ СР	Δ СР

Используемые обозначения: ПС – прединвестиционная стадия; ИС – инвестиционная стадия; ЭС – эксплуатационная стадия; СП – субподрядчики; СР – страхование рисков; С – спонсоры (банки); ▲ – полная передача риска на участника проекта; Δ – частичная передача риска на участника проекта.

Для разработки оптимальной стратегии развития горного предприятия при отработке труднодоступных месторождений полезных ископаемых в условиях внутренних и внешних рисков в работе предлагаются три модели формирования системы антикризисных мер, которые позволяют оптимизировать и спланировать

пути развития предприятия с одновременным решением внутренних, внешних кризисов, а также их сочетания.

В частности, модель формирования системы мер для развития горного предприятия в условиях сочетания сложных внешних и внутренних кризисов дает возможность оптимизировать антикризисные меры и спланировать развитие предприятия (формула (7), вклейка).

В работе предложены также уравнения оценки степени близости горного предприятия к кризисному состоянию в условиях сложных внутренних и внешних кризисов с целью оценки устойчивости траектории развития предприятия в конкретный момент времени и осуществления антисипативного управления его развитием.

Повышение потенциала горных предприятий при разработке труднодоступных месторождений полезных ископаемых может быть достигнуто путем применения искусственного интеллекта при формировании производственных и стратегических планов его развития. Для разработки планов производственного развития в предлагаемой модели используются 3 целевые функции:

1) минимизация себестоимости:

$$F_1 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n 3_j^E X_{ij}, \quad (8)$$

где m – количество блоков; n – количество сортов и типов руд с учетом заданных кондиций; 3_j^E – затраты на добычу 1 т руды j -го типа с учетом экологических затрат, руб.; X_{ij} – запланированный объем добычи руды запланирован для i -го блока j -го типа руды, т.

2) максимизация прибыли:

$$F_1 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} C_j - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n 3_j^E X_{ij}, \quad (9)$$

где C_j – цена 1 т руды j -го типа, поступающей на обогатительную фабрику, руб.

3) максимизация рентабельности:

$$F_3 = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} C_j - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n 3_j^E X_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n 3_j^E X_{ij}} \quad (10)$$

Ограничениями данной модели являются: объем добычи руды, мощность погрузочной техники, содержание полезного компонента, стабилизация колеблемости полезного компонента в руде. Разработанная модель может использоваться на стадии добычи руды для оперативного и текущего планирования.

Апробация возможности использования искусственного интеллекта для формирования планов производственного развития горного предприятия в работе рассмотрена на примере отработки конкретного месторождения открытым способом (рис. 3).

По критерию оптимизации «максимум прибыли» объем добычи руды уменьшается на 3,8 %, при этом прибыль растет на 4,07 %, рентабельность уменьшается на 2,04 %. Однако себестоимость по данному критерию является самой высокой, она превышает себестоимость по двум другим критериям оптимизации, соответственно, по критерию «минимум себестоимости» на 10,26%, по критерию «максимум рентабельности» – на 9,94 %. При использовании критерия «максимум рентабельности» в сравнении с критерием «максимум

прибыли» уровень рентабельности повышается лишь на 2,74 %, а добыча руды – на 201,34 тыс. т. (на 8,09 %), причем величина прибыли уменьшается на 251 тыс. руб. (на 1,8 %). Следовательно, в рассмотренном примере при оптимизации производственного потенциала отдельно взятого предприятия за критерий оптимальности целесообразно принимать показатель «максимум прибыли».

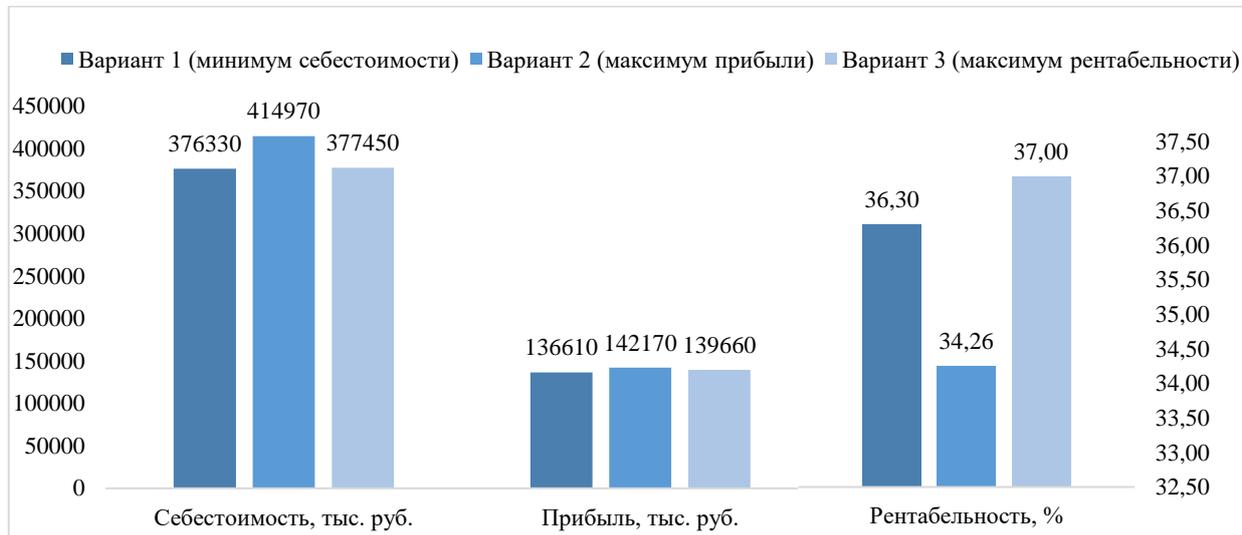


Рис. 3. Сравнение технико-экономических показателей оптимальных планов производственного потенциала предприятия по различным критериям оптимизации за год.

В работе предлагается использовать искусственный интеллект и для разработки стратегии развития горного предприятия, в основе которой лежат финансовые факторы (показатели платежеспособности и финансовой устойчивости, эффективности операционной деятельности, деловой активности, результативности инновационной деятельности, маневренности в использовании собственного капитала). Разработанная математическая модель оценивания стратегического потенциала предприятия позволяет стратифицировать, декомпозировать и ускорить этот процесс.

В диссертации разработана экономико-математическая модель цифровизации и интеллектуализации проведения открытых горных работ в неблагоприятных климатических условиях (на примере железорудных месторождений), которая позволяет решить проблему снижения колебаний содержания полезных компонентов в руде, поступающей на переработку на обогатительную фабрику.

Формирование рудопотока с заданными показателями качества осуществляется на основании решения шихтовочного задания, заключающегося в распределении объемов добычи между забоями с различными показателями содержания полезного компонента. Оптимизация цикла работы карьера на основе предлагаемой модели уменьшает потери информации о содержании полезного компонента, формирует общие показатели качества с заданными характеристиками и увеличивает прибыль при добыче железной руды и ее переработке.

Повышение потенциала горного предприятия за счет внедрения предлагаемых методических рекомендаций позволит наиболее эффективно осуществлять проекты освоения труднодоступных месторождений полезных

ископаемых на условиях государственно-частного партнерства, в частности концессии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленное диссертационное исследование является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научно-практической задачи развития организационно-экономического взаимодействия государства и бизнеса для вовлечения труднодоступных месторождений полезных ископаемых в разработку с целью воспроизводства и рационального использования минерально-сырьевой базы страны.

Выводы, результаты и рекомендации:

1) Выявлено, что в настоящее время отсутствует общепринятый перечень форм государственно-частного партнерства. Предлагаемая систематизация и выявленные отличительные особенности форм государственно-частного партнерства позволяют выбирать среди них те формы, которые в большей степени подходят для определенного проекта освоения МПИ в зависимости от типа месторождения и вида полезного ископаемого.

2) Уточнено понятие «концессия» в недропользовании, выявлены характерные признаки концессии, определяющие ее как одну из эффективных форм государственно-частного партнерства с учетом особенностей отрасли. Определены основные факторы, препятствующие развитию концессионного механизма в современных российских условиях в недропользовании. Предложены мероприятия по созданию условий развития концессий в недропользовании с целью повышения эффективности управления фондом недр, расширения воспроизводства минерально-сырьевой базы страны за счет вовлечения в освоение труднодоступных месторождений полезных ископаемых, что будет способствовать развитию региональной экономики, решению важных социо-экономических проблем территорий.

3) Определена периодизация исторических этапов развития концессий на основании проведенного анализа опыта реализации концессионных соглашений в отечественной и международной практике, в том числе в недропользовании. Предложен организационно-экономический механизм применения концессионных соглашений, связанных с освоением труднодоступных месторождений полезных ископаемых, а также схема функционирования концессионного механизма при освоении месторождений полезных ископаемых, в том числе труднодоступных.

4) Разработан методический подход, направленный на совершенствование действующих методических рекомендаций по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов труднодоступных месторождений полезных ископаемых, включающий использование: процедуры наращивания для достоверной оценки капитальных вложений; предлагаемого подхода к уточнению оценки эффективности проектов освоения месторождений полезных ископаемых; разработанной эмпирической формулы, позволяющей повысить достоверность оценки оптимального горизонта планирования денежных потоков при составлении ТЭО кондиций.

5) Разработаны модели формирования системы антикризисных мер для выбора стратегии развития горного предприятия в условиях внутренних и внешних рисков, что дает возможность оптимизировать антикризисные меры и спланировать развитие предприятия с одновременным решением как внутренних, так и внешних кризисов при отработке труднодоступных месторождений полезных ископаемых.

6) Предложены уравнения оценки степени близости горного предприятия к кризисному состоянию в условиях сложных внутренних и внешних кризисов с целью оценки устойчивости траектории развития предприятия в конкретный момент времени и осуществления антисипативного управления его развитием.

7) Предложен процесс оценивания стратегического потенциала предприятия и принятия управленческих решений по повышению уровня его использования с помощью искусственного интеллекта, который включает в себя разработку методического подхода к формированию производственных планов развития горного предприятия при отработке труднодоступных месторождений полезных ископаемых, а также методический подход к оцениванию стратегического потенциала горного предприятия для поиска и обоснования путей его развития. Разработанная математическая модель оценивания стратегического потенциала предприятия позволяет стратифицировать, декомпозировать и ускорить этот процесс. Использование искусственного интеллекта существенно повышает скорость обработки информации, позволяет динамически изменять множество оценочных показателей согласно условиям внутренней и внешней экономической среды предприятия.

8) Разработана экономико-математическая модель цифровизации и интеллектуализации проведения открытых горных работ в неблагоприятных климатических условиях (на примере железорудных месторождений), которая позволяет решить проблему снижения колебаний содержания полезных компонентов в руде, поступающей на переработку на обогатительную фабрику.

9) Отдельные положения диссертационной работы внедрены в ООО «ЦИСИЗ», что подтверждается соответствующим актом о внедрении.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК

1. Назарова З.М., Леонидова Ю.А. Использование концессионного механизма для разработки труднодоступных месторождений полезных ископаемых // Известия ВУЗов. Геология и разведка. 2017. № 2. С. 82-87. (0,38 п.л. / 0,28 п.л. авторских)

2. Назарова З.М., Косьянов В.А., Леонидова Ю.А. Риски при разработке месторождений полезных ископаемых на условиях концессии // Горный журнал. 2019. 10 (2267). С. 72-77. DOI: 10.17580/gzh.2019.10.10. (1,11 п.л. / 0,75 п.л. авторских)

3. Назарова З.М., Забайкин Ю.В., Леонидова Ю.А., Якунин М.А. Управление качеством добываемой горной породы на основе использования технологий математического моделирования // Известия Уральского государственного горного университета. 2020. Вып. 3 (59). С. 163-175.

<https://doi.org/10.21440/2307-2091-2020-3-163-175>. (1,25 п.л. / 0,31 п.л. авторских)

4. Назарова З.М., Харламов М.Ф., Забайкин Ю.В., **Леонидова Ю.А.** Совершенствование технологического механизма добычи полезных ископаемых с использованием технологии распределенного финансирования // Недропользование XXI век. 2021. № 1-2(90). С. 22-27. (1,5 п.л. / 0,38 п.л. авторских)

5. **Леонидова Ю.А.** Методический подход к оценке бюджетной эффективности при освоении труднодоступных месторождений полезных ископаемых // Российский экономический вестник. 2021. Том 4. № 4. С. 249-255. (0,44 п.л. / 0,44 п.л. авторских)

Статьи в рецензируемых журналах Scopus

6. Features and Benefits of the Concession Mechanism in the Sphere of Subsoil Management. Alexander Myaskov, Zinaida Nazarova, **Yuliya Leonidova**, Daria Shchedrova. E3S Web Conf. 41 04020 (2018). DOI: 10.1051/e3sconf/20184104020 (0,38 п.л. / 0,18 п.л. авторских)

*Статьи в журналах, сборниках научных статей
и материалах конференций*

7. Назарова З.М., **Леонидова Ю.А.** Эффективность – индикатор развития геологоразведочных организаций // В сборнике материалов XII Международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о Земле» (Москва: Российский государственный геологоразведочный университет, 8-10 апреля, 2015 г.): в 2 т.: доклады / ред. коллегия: В.И. Лисов, В.А. Косьянов, О.С. Брюховецкий. Т. 2. М.: МГРИ-РГГРУ, 2015. С. 380-381. (0,12 п.л. / 0,1 п.л. авторских)

8. Назарова З.М., **Леонидова Ю.А.** Современные подходы к оценке эффективности разработки месторождений полезных ископаемых // В сборнике материалов VIII Международной межвузовской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодые - наукам о Земле» (Москва: Российский государственный геологоразведочный университет, 5-7 апреля, 2016 г.). С. 398-400. (0,19 п.л. / 0,1 п.л. авторских)

9. Назарова З.М., **Леонидова Ю.А.** К вопросу об оценке эффективности геологоразведочных работ // Профессиональное образование и общество. 2016. № 2 (18). С. 191-195. (0,31 п.л. / 0,16 п.л. авторских)

10. Назарова З.М., Маутина А.А., **Леонидова Ю.А.** Использование процедуры дисконтирования при составлении технико-экономического обоснования (ТЭО) кондиций для подсчета запасов месторождений полезных ископаемых // Вестник Забайкальского горного колледжа имени М.И. Агошкова: Агошковские чтения. - Чита: ЗабГК. 2016. № 9. С. 116-120. (0,31 п.л. / 0,1 п.л. авторских)

11. Назарова З.М., **Леонидова Ю.А.** Концессия как форма привлечения инвестиций в разработку месторождений полезных ископаемых // В сборнике материалов XIII Международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о Земле» (Москва: Российский государственный геологоразведочный университет, 5–7 апреля, 2017 г.): в 2 т.: доклады / ред. коллегия: В.И. Лисов, В.А. Косьянов, О.С. Брюховецкий. – Т. 2. – М.: МГРИ-РГГРУ, 2017. С. 275-276. (0,13 п.л. / 0,1 п.л. авторских)

12. Назарова З.М., **Леонидова Ю.А.** Концессия – как способ содействия инвестиционным процессам при разработке труднодоступных месторождений полезных ископаемых // В сборнике: Стратегия развития геологического исследования недр: настоящее и будущее (к 100-летию МГРИ-РГГРУ). [Текст]: материалы Международной научно-практической конференции / Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ). В 2 т. Т. 2 / ред. коллегия: В.А. Косьянов, В.В. Куликов, О.С. Брюховецкий. – М.: Издательство НПП «Фильтроткани», 2018. С. 357-358. (0,13 п.л. / 0,1 п.л. авторских)

13. Назарова З.М., **Леонидова Ю.А.** Риски концессионных соглашений при разработке труднодоступных месторождений полезных ископаемых // В сборнике материалов XIV Международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о Земле» (Москва: Российский государственный геологоразведочный университет, 2-5 апреля 2019 г.). 2019. Том VI. С. 124-127. (0,25 п.л. / 0,13 п.л. авторских)

14. Назарова З.М., **Леонидова Ю.А.** Государственно-частное партнерство – потенциальная возможность для разработки труднодоступных месторождений полезных ископаемых // В сборнике: Малышевские чтения: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции / Сост.: Двоеглазов С.И., Серпуховитина Т.Ю. [и др.]. – Старый Оскол: ООО «Ассистент плюс», 2019. С. 228-232. (0,31 п.л. / 0,18 п.л. авторских)

15. Шашурин К.А., **Леонидова Ю.А.**, Забайкин Ю.В. К вопросу методов оценки рисков инвестиционных проектов // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: российский и зарубежный опыт. 2020. № 2 (27). С. 47-50. (0,25 п.л. / 0,15 п.л. авторских)

16. Назарова З.М., Косьянов В.А., Забайкин Ю.В., **Леонидова Ю.А.** Прогностические возможности применения искусственного интеллекта для формирования стратегии развития горнометаллургического комплекса Российской Федерации // Новые идеи в науках о Земле: в 7 т. Материалы IX Международной научной конференции молодых ученых «Молодые - Наукам о Земле» – М.: Издательство Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, 2020. Т. 6. С. 8-11. (0,25 п.л. / 0,1 п.л. авторских)

17. Назарова З.М., Забайкин Ю.В., **Леонидова Ю.А.** Определение социального эффекта с помощью метода «Затраты – выгоды» при оценке эффективности освоения труднодоступных месторождений полезных ископаемых // Актуальные проблемы экономики и управления: сборник статей Девятой всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Екатеринбург, 20 – 21 октября 2021 года) / отв. ред. проф. М.Н. Игнатьева и доц. Л.А. Мочалова; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2021. С. 190-194. (0,31 п.л. / 0,25 п.л. авторских)

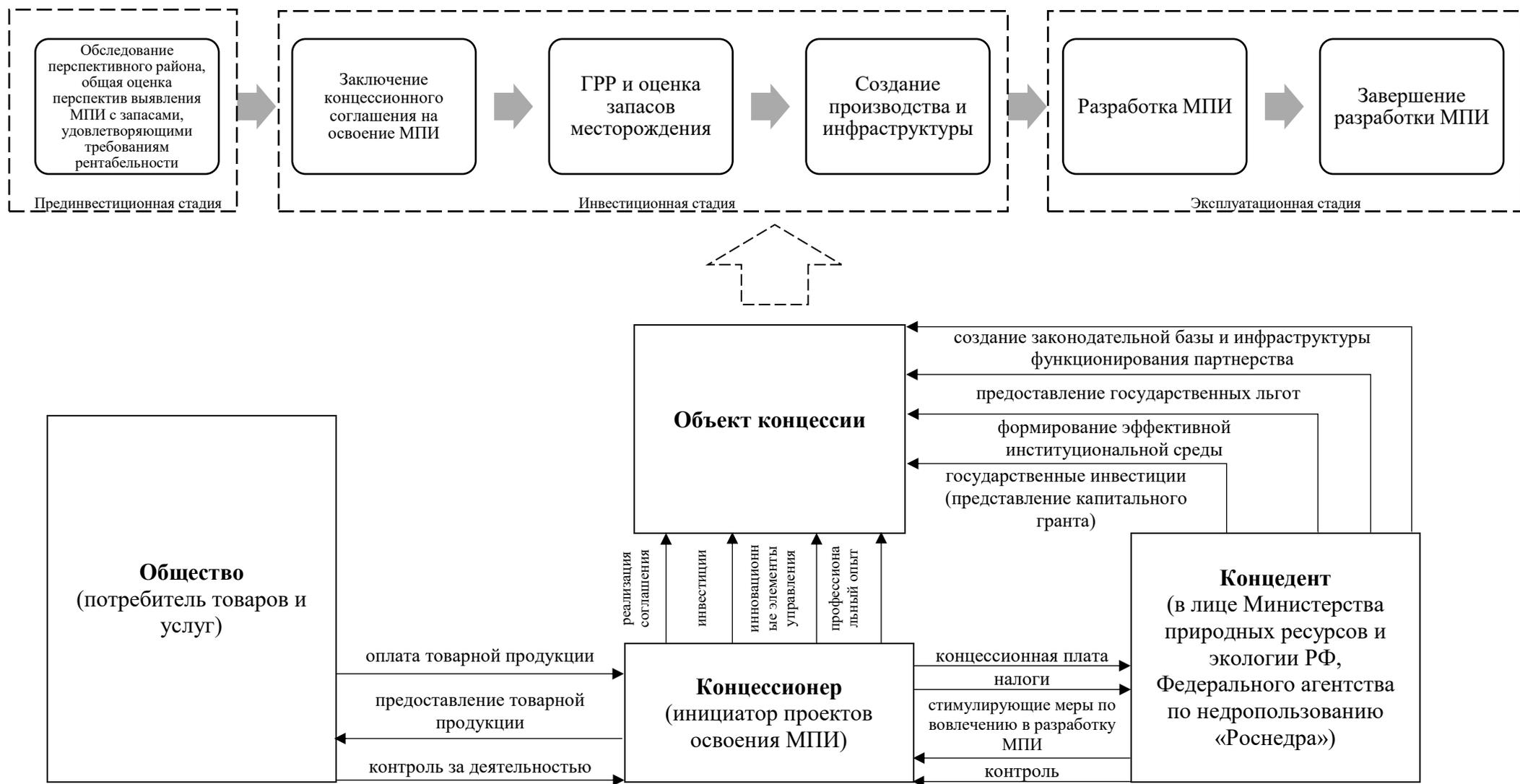


Рис. 2. Схема функционирования концессионного механизма при освоении МПИ, в том числе труднодоступных (составлено автором)

Модель формирования системы мер для развития горного предприятия в условиях сочетания сложных внешних и внутренних кризисов:

$$\begin{aligned}
 S &= \{S_{e,v}\}, e = 1, \dots, E, v = 1, \dots, V_e \\
 S_{e,v} &= \Omega(S'_{i,j}, S''_{n,m}) \\
 Z &= Z' \cup Z'' \setminus Z^\Omega \\
 Z' &= \{Z'_{i,j-k,d}\} \\
 Z'' &= \{Z''^u_{n,m-f,g}(E_q)\}, q = 1, \dots, Q
 \end{aligned} \tag{7}$$

где S – множество состояний горного предприятия, характеризующее этапы стратегии развития горного предприятия в условиях комбинированного внутреннего и внешнего кризиса; $S_{e,v}$ – состояние горного предприятия, которое характеризует v -ый этап стратегии развития предприятия в условиях сложного внутреннего и внешнего кризиса для e -го направления антикризисных мер; E – количество направлений антикризисных мер, которое является результатом пересечения направлений антикризисных мер внешних и внутренних сложных кризисов; $S'_{i,j}$ – состояние горного предприятия, характеризующее j -ый этап стратегии развития предприятия в условиях сложного внутреннего кризиса для i -го направления антикризисных мер; $S''_{n,m}$ – состояние горного предприятия, которое характеризует m -ый этап стратегии развития предприятия в условиях сложного внешнего кризиса для n -го направления антикризисных мер; $\Omega(S'_{i,j}, S''_{n,m})$ – оператор, сравнивающий пары состояний $S'_{i,j}$ и $S''_{n,m}$; Z – множество антикризисных мер развития горного предприятия в условиях комбинированного внутреннего и внешнего кризиса; Z' – множество антикризисных мер развития горного предприятия в условиях внутреннего сложного кризиса; Z'' – множество антикризисных мер развития горного предприятия в условиях внешнего сложного кризиса; Z^Ω – множество антикризисных мер развития горного предприятия, этапы которых были сокращены при обработке оператором Ω ; $Z'^u_{i,j-k,d}$ – антикризисная мера для перехода от j -го состояния на i -м направлении к d -му состоянию на k -м направлении; $Z''^u_{n,m-f,g}(E_q)$ – антикризисная мера для перехода от m -го состояния на n -ом направлении к g -му состоянию на f -м направлении, которое зависит от значения внешнего состояния E_q ; Q – количество внешних субъектов, влияющих на мероприятия по развитию горного предприятия при внешних сложных кризисах.