

На правах рукописи

МАЛЮГА КИРИЛЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ

**РЕАЛЬНЫЕ ОПЦИОНЫ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ
ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

Специальность: 08.00.10 – Финансы, денежное обращение и кредит

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата экономических наук

Москва – 2016 г.

Диссертация выполнена на кафедре «Финансы и кредит» экономического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН).

Научный руководитель:

кандидат экономических наук,
Абрамов Геннадий Федорович,
доцент кафедры «Финансы и кредит»
экономического факультета РУДН

Официальные оппоненты:

доктор экономических наук, доцент
Мельников Роман Михайлович,
профессор кафедры государственного
регулирования экономики Института
государственной службы и
управления РАНХиГС

кандидат экономических наук, доцент
Булава Игорь Вячеславович,
доцент кафедры «Корпоративные
финансы» Финансового университета
при Правительстве Российской
Федерации

Ведущая организация:

**Федеральное государственное
автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный
университет»**

Защита состоится «21» июня 2016 г. в 16.00 часов на заседании Диссертационного совета Д212.203.30 при РУДН по адресу: 117198, г. Москва, улица Миклухо-Маклая, д.6, зал №1.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке РУДН по адресу: 117198, г. Москва, улица Миклухо-Маклая, д.6.

Объявление о защите и текст автореферата размещены на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки РФ (<http://vak.ed.gov.ru>) и на сайте РУДН (<http://dissovet.rudn.ru>) «20» апреля 2016 г.

Автореферат разослан «___» мая 2016 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.203.30

Голодова Ж.Г.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность диссертационного исследования связана с раскрытием перспектив оздоровления российской экономики, повышением роли государства в сфере привлечения инвестиций в инфраструктурные проекты, необходимостью решения важнейших вопросов управления финансовыми рисками в условиях возрастающей неопределенности.

Недостаточность отечественной практики оценки финансового риска в процессе реализации инфраструктурных проектов с участием государства является существенным препятствием для формирования и развития эффективной системы инвестирования с использованием современных рыночных методов и инструментов, что, в свою очередь, невозможно без изучения мирового опыта и его адаптации к российским условиям. Успешное решение данной задачи позволит изыскать новые источники финансовых ресурсов, повысить инвестиционную привлекательность Российской Федерации и обеспечить расширение инновационной сферы. Создание оптимальных условий осуществления инвестиционной деятельности является важным условием экономического роста. В связи с этим все более актуальной становится проблема защиты финансовых интересов инвесторов и управления рисками инвестиционных проектов.

Наблюдающиеся в настоящее время неблагоприятные тенденции в экономике приводят к пересмотру долгосрочных стратегий развития бизнеса и поискам дополнительных источников финансирования в условиях закрытости зарубежных рынков капитала. Способность быстро реагировать на сложно прогнозируемые изменения позволяет частному бизнесу существенно минимизировать затраты на реализацию проектов, переставших быть перспективными в данной ситуации, и переориентировать компанию на другие направления бизнеса, для чего ими используется метод реальных опционов, выступающий гибким инструментом оценки активов и инвестиций в процессе принятия управленческих решений. Однако следует отметить, что в российской практике для применения математического инструментария метода реальных опционов еще только предстоит создать соответствующую нормативно-правовую и финансовую основу. До недавнего времени понятие опционов не было отражено в законодательстве Российской Федерации. Только с 1 июня 2015 года в Гражданский кодекс внесены требуемые изменения, предусматривающие использование опционных договоров при заключении контрактов, что, по нашему мнению, позволит преодолеть противоречие между необходимостью выполнения обязательств участниками инфраструктурного проекта, с одной стороны, и влиянием финансовых рисков, имеющих вероятностный характер, с другой. Вышесказанное определяет актуальность и перспективность темы диссертационного исследования.

Степень разработанности проблемы. В отечественной и зарубежной экономической литературе накоплен богатейший опыт исследований в области привлечения инвестиций, оценки их эффективности, обоснования принятия

инвестиционных решений. Данные вопросы всесторонне отражены в ряде переводных работ, в том числе: Дж. М. Кейнса, К. Макконнела, П. Массе, П. Самуэльсона, С. Фишера, У. Шарпа и других. В трудах российских авторов С.И. Абрамова, Г. Бирмана, А.С. Бондаренко, В.В. Бочарова, А.Я. Быстрыкова, Т.К. Блохиной, М.В. Грачевой, Д.А. Ендовицкого, В.В. Ковалева, Т.М. Ковалевой, Э.И. Крылова, Р.М. Мельникова, В.Н. Лившица, Л.Ш. Лозовского, Б.А. Райзберга, И.В. Сергеева, С.А. Смоляк, О.А. Хвостенко и др. изучены вопросы теории и практики инвестиционной деятельности и оценки эффективности инвестиционных проектов.

Теоретическое обоснование понятий инвестиционного проекта и связанных с ним рисков представлено в трудах таких зарубежных ученых, как Л. Андрес, Л. Аффусо, Дж. Болдвин, Е. Грамлич, Дж. Диксон. Особенности государственно-частного партнерства, проектного финансирования, а также их совместное использование осветили: Ф. Фабозци, П. Невитт, Э. Йескомб, Дж. Делмон, Т. Беликов, А. Нуриев. Риски инвестиционных проектов в инфраструктурные объекты, причины ошибочных прогнозов величины капитальных затрат и будущего спроса анализировали: Н. Брузелиус, В. Ротенгаттер, Б. Фливбьорг.

Проблематика методов и форм финансирования инвестиционных проектов рассмотрена в работах российских авторов: Л.В. Горяиновой, Е.М. Григорьевой, Л.Л. Игониной, А.Г. Ивасенко, Д.П. Карповой, Б.Т. Кузнецова, В.Ф. Максимовой, Е.М. Петриковой, Е.В. Савенковой, Е.В. Семенковой, С.И. Хватова и других.

Вместе с тем необходимо отметить, что на данный момент отсутствуют комплексные работы, систематизирующие мировой опыт использования математических инструментов управления финансовыми рисками инвестиционных проектов и позволяющие оценить возможности их применения в России; не получили широкого распространения работы, раскрывающие взаимодействие государственных и частных финансов по использованию метода реальных опционов для оценки стоимости инфраструктурных проектов.

Необходимость систематизации накопленной информации, знаний и опыта, в том числе зарубежного в вышеозначенной сфере, определили область исследования, его объект, предмет, цели и задачи.

Область исследования диссертационной работы соответствует п. 3.12. «Структура и взаимосвязь механизма финансового взаимодействия государства и корпоративных финансов в рыночных условиях»; п. 3.25. «Финансы инвестиционного и инновационного процессов, финансовый инструментарий инвестирования»; п. 5.4. «Развитие методов оценки рисков и их влияния на рыночную стоимость» Паспорта специальности ВАК Министерства образования и науки РФ 08.00.10 «Финансы, денежное обращение и кредит».

Методологической и теоретической основой исследования послужили базовые положения экономической теории, государственных и корпоративных финансов, теории управления рисками и инвестиций. В ходе диссертационного

исследования автором были изучены работы ведущих зарубежных и отечественных авторов по проблемам развития инфраструктуры, управления финансовыми рисками, применения современных методов и инструментов оценки стоимости инвестиционных проектов. В диссертации применяются различные методы научного познания: исторический и логический, статистической группировки и сравнения, анализа и синтеза, планирования и прогнозирования, экономико-математического моделирования и вероятностной оценки.

Информационная база исследования представлена трудами российских и зарубежных ученых по проблемам оценки инвестиций, создания объектов инфраструктуры, финансового рынка, управления финансовыми рисками; нормативно-правовыми актами Российской Федерации, учебной и справочной литературой; публичными отчетами Федеральной статистической службы, Банка России, АО «Газпромбанк», ОАО «РЖД», крупнейших российских банков и компаний.

Объект исследования – финансовые риски инвестиционного проекта и управление ими с помощью метода и инструментария реальных опционов.

Предметом исследования являются финансовые отношения между государством и частными инвесторами, возникающие в процессе реализации инвестиционных проектов.

Цель диссертационного исследования – разработать модель управления финансовыми рисками инвестиционного проекта, предусматривающую использование метода реальных опционов в условиях неопределенности.

Задачи исследования определены в соответствии с последовательностью проводимой работы:

- раскрыть сущность и содержание управления финансовым риском, показать его влияние на результаты инвестиционной деятельности;
- провести сравнительный анализ состояния инвестиционной деятельности в России и в зарубежных странах;
- обосновать роль и значение использования метода реальных опционов в оценке стоимости инфраструктурных проектов с участием государства;
- произвести расчет стоимости и уровня финансовых рисков инвестиционного проекта в сфере инфраструктуры с помощью метода реальных опционов;
- предложить модель управления финансовыми рисками инвестиционного проекта с использованием метода реальных опционов, показать возможность ее применения к инфраструктурным проектам.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке и построении модели управления финансовыми рисками с использованием метода реальных опционов, позволяющая оценить будущую стоимость и риски инвестиционного проекта в сфере создания объектов инфраструктуры.

К числу наиболее значимых результатов исследования, обладающих научной новизной, относятся следующие:

1. Раскрыто содержание процесса управления финансовыми рисками как совокупности мер воздействия на денежные потоки с целью минимизации потерь/убытков и повышения доходов/прибыли, включая выявление и оценку последствий риска для экономических субъектов, определение вероятности наступления риска, принятие решений о вхождении в проект или отказе от него, проведение предупредительных, защитных и компенсационных мероприятий, выбор альтернативных вариантов.

Влияние риска на результаты инвестиционной деятельности в условиях неопределенности отражено через модель управления финансовыми рисками, которая в работе представлена как теоретически обоснованная совокупность управленческих решений и действий субъектов финансовых отношений по выявлению, определению, оценке финансовых рисков и минимизации их последствий.

2. Уточнено определение реального опциона как финансового инструмента, дающего право владельцу на совершение действий по управлению инвестиционными объектами в будущем; проведено разграничение между реальным опционом как инструментом и методом оценки финансового риска. Выявлены характерные черты реального опциона, отличающие его от других видов финансовых инструментов; расширена и уточнена классификация реальных опционов.

Доказано, что реальный опцион может применяться в качестве инструмента управления финансовыми рисками и его использование позволяет расширить диапазон принятия решений финансовыми менеджерами компаний. Показаны преимущества использования метода реальных опционов по сравнению с методом дисконтирования денежных потоков для анализа и оценки финансовых результатов в условиях высокой неопределенности. Определены условия использования метода реальных опционов в инфраструктурных проектах.

3. Выявлены проблемы недостаточности финансовых ресурсов и тенденции возрастания рисков инвестиционной деятельности в сфере инфраструктурного строительства на основании анализа российского и зарубежного опыта финансирования объектов инфраструктуры, в том числе в странах БРИКС. Аргументирован вывод о высокой степени вероятности наступления финансовых рисков в процессе разработки и реализации инфраструктурных проектов и низкой эффективности управления рисками в рамках действующих схем бюджетного финансирования в Российской Федерации.

4. Произведен расчет стоимости инвестиционного проекта с применением формулы Блэка-Шоулза, дерева решений, методов Датара-Мэтьюза и нечетких множеств, учитывающий основные показатели: базовая цена актива, число дней до экспирации опциона, пределы волатильности, ставка рефинансирования, ключевая ставка и текущие процентные ставки на кредитном рынке. Анализ чувствительности к рискам по основным показателям эффективности проекта проведен по следующим параметрам: изменение величины выручки,

операционной прибыли перевозчика, процентной ставки по привлеченным средствам, стоимости и сроков строительства. Показано, что выбранный алгоритм позволяет достигнуть обоснованных результатов при помощи имитационного моделирования ожидаемой чистой приведенной стоимости, что приводит к повышению привлекательности проекта для потенциальных инвесторов.

5. Предложена экономико-математическая модель, которая включает четыре основных аспекта: совокупность финансовых отношений участников проектов (органов государственной власти, специализированных финансовых институтов, финансовых посредников и частных инвесторов); этапы инвестиционной деятельности (от принятия органом государственной власти решения о проведении открытого конкурса на создание инфраструктурного объекта до эксплуатации готового объекта с распределением доходов между основным собственником (государством) и частными инвесторами); дерево решений, отражающее совершение участниками финансово-значимых действий на различных этапах в зависимости от уровня доходности проекта и вида используемых реальных опционов; распределение риска и ответственности между участниками.

Даны рекомендации по внедрению предложенной модели с учетом наличия стимулов повышения эффективности реализации инфраструктурных проектов, что позволяет увеличить денежные потоки и будущую доходность инвестиций.

Обоснованность результатов исследования подтверждается научной методологией проведенного исследования; использованием общепризнанных положений теории и практики для построения самостоятельных логических схем и выводов; критическим анализом мирового и отечественного опыта, обсуждением результатов на международных и всероссийских научно-практических конференциях, публикациями в 5 научных изданиях, в том числе входящих в перечень, утвержденный ВАК при Министерстве образования и науки РФ.

Достоверность результатов исследования обеспечивается применением современных методов сбора и обработки исходной информации; использованием официальных нормативно-правовых и статистических источников; репрезентативным выбором материалов для исследования.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что основные выводы и положения диссертации развивают методологические основы управления финансовыми рисками в инфраструктурных проектах; служат обоснованием целесообразности использования реальных опционов в сфере управления финансовыми рисками, обеспечивают приращение научных знаний в области теории финансов, раскрывающих сущность, содержание и роль инвестиций в инфраструктурные проекты.

Практическая значимость полученных результатов заключается в доказательстве эффективности применения модели управления финансовыми рисками с использованием метода реальных опционов при оценке

инфраструктурных проектов. Рекомендации и предложения, содержащиеся в диссертации, могут быть использованы при разработке и внедрении инфраструктурных проектов широким кругом участников инвестиционного процесса, государством и частными компаниям.

Систематизированные и структурированные теоретические положения и выводы диссертации могут использоваться высшими учебными заведениями в процессе преподавания учебных дисциплин: «Финансовый риск-менеджмент», «Инвестиции», «Корпоративные финансы», «Финансовый рынок».

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные положения, выводы и результаты диссертационного исследования были изложены в научных докладах и получили одобрение на II Международной научно-практической конференции: «Роль учетных практик в обеспечении устойчивого развития предприятий» (Москва, РУДН, 2011), научной конференции бакалавров, магистров и аспирантов ИМЭБ и кафедры международных отношений: Мировая экономика в XXI веке: глобальные вызовы и перспективы развития (Москва, РУДН, 2014).

Публикации результатов исследования. Наиболее значимые положения диссертации опубликованы в 5 работах общим объемом 1,9 п.л., в том числе в трех статьях, опубликованных в периодических изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Объем и структура диссертационной работы обусловлены целью, задачами и логикой проведенного исследования. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Диссертация включает 14 рисунков и 20 таблиц. Список источников использованной литературы содержит 153 наименования.

II. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

По результатам проведенного диссертационного исследования на защиту выносятся следующие основные выводы и рекомендации автора:

1. Раскрыто содержание управления финансовыми рисками.

Уточнено определение управления финансовыми рисками как совокупности мер воздействия на денежные потоки с целью минимизации потерь/убытков и повышения доходов/прибыли.

Предложено определение модели управления финансовыми рисками как теоретически обоснованной совокупности управленческих решений и действий субъектов финансовых отношений по выявлению, определению, оценке финансовых рисков и минимизации их последствий.

Управление рисками включает решение следующих основных задач: анализ риска; обоснование и принятие решений в условиях неопределенности и риска; реализация мер по снижению риска.

Методы управления рисками направлены на оптимизацию воздействия управленческих решений. Основной целью применения методов управления

рисками является обеспечение эффективной безубыточной деятельности экономического субъекта. Результативность методов управления рисками повышается при их реализации на основе системного подхода. Управление финансовыми рисками связано с количественными и качественными методами анализа рисков, с формами и способами управления рисками.

Применительно к модели управления финансовыми рисками инфраструктурного проекта анализ и оценка риска должны производиться на стадии, предшествующей принятию управленческого решения о проведении финансовых операций и привлечению внешних инвесторов. В современных условиях для этих целей все чаще используются специальные методы математического моделирования, включающие оценку вероятности наступления неблагоприятного события.

Для оценки инвестиционной привлекательности предприятия традиционно используется метод дисконтирования денежных потоков. Однако применять его для оценки стоимости инфраструктурных проектов довольно сложно, поскольку под стоимостью предприятия в нём понимается не стоимость материальных и нематериальных активов, а оценка потока будущих доходов. К недостаткам данного метода также относится сложность прогнозирования показателей внешней среды и их влияния на будущие денежные потоки. Наиболее серьезным недостатком является статичность метода, невозможность учесть все конкурентные преимущества в будущем, потенциальные возможности и гибкость в управлении. Поэтому *метод реальных опционов* для оценки инвестиционных проектов с высокой неопределенностью получает все большее распространение. Применение традиционного метода дисконтированных денежных потоков приводит к тому, что менеджменту в ходе реализации проекта бывает трудно отказаться от запланированных действий и увидеть новые возможности, которые принесут инвесторам большие прибыли. Использование в управлении инвестиционным проектом такого инструмента, как реальные опционы позволяет менеджменту своевременно реагировать на возникающие

2. Уточнено определение реального опциона как финансового инструмента.

В настоящее время в экономической науке нет единой и однозначной трактовки термина «реальный опцион». Поэтому актуальной задачей является выявление и понимание экономической сущности категории «реальный опцион» для выбора подходящего инструментария оценки его стоимости в дальнейшем.

В процессе анализа работ отечественных и зарубежных авторов было выявлено несколько подходов к трактовке понятия «реальный опцион»:

1) Реальный опцион – это право, но не обязательство совершить какое-либо действие в будущем для изменения хода развития инвестиционного проекта. Такое определение указывает на схожесть реального и финансового опциона, хотя между ними есть существенные различия;

2) Реальный опцион – это возможность вносить изменения в проект, принимать управленческие решения в условиях неопределенности;

3) Реальный опцион – это управленческая гибкость в принятии решений в будущем, которое оказывает влияние на ожидаемые денежные потоки проекта;

4) Реальный опцион – это метод оценки эффективности инвестиционных проектов, дополняющий метод дисконтированных денежных потоков;

5) Реальный опцион – это инструмент управления рисками.

На основании анализа подходов различных авторов показано место метода реальных опционов в системе управления финансовыми рисками. Предложено ввести в научный оборот следующее определение реального опциона: «Реальный опцион – это финансовый инструмент, дающий право владельцу на совершение действий по управлению инвестиционными объектами в будущем с целью минимизации финансовых рисков». Разработана авторская классификация реальных опционов; показаны различия между реальным и финансовым опционом (Табл. 1).

Таблица 1

Основные различия между финансовым и реальным опционом

Отличительные черты	Финансовый опцион	Реальный опцион
Цена опциона	Цена опциона определяется на финансовом рынке	Цена опциона не имеет фиксированного значения (например, стоимость патента может возрасти с течением времени)
Цена исполнения	Цена, по которой базовый актив покупается или продается при исполнении опциона	Стоимость покупки или продажи базового реального актива (например, стоимость получения прибыли от новой технологии является ценой исполнения опциона колл, а стоимость продажи производственных активов является ценой исполнения опциона пут)
Дата исполнения	Дата, когда завершится срок опциона, определяется в контракте и заранее известна	В некоторых случаях дата исполнения известна (например, аренда участка земли с возможностью разведки полезных ископаемых), а иногда ее трудно определить (например, технологические проекты, которые зависят от рыночных условий и конкурентных преимуществ)
Срок платежа	Сразу после того как опцион исполнился	Во многих случаях возникает временной лаг между датой исполнения опциона и датой его фактического платежа (например, решение о внедрении новой технологии, которое может длиться до нескольких месяцев)

Источник: составлено автором по данным Trigeorgis, L. Real Options and Interactions with Financial Flexibility // Financial Management, 1993. - Vol. 22. - No. 3. - pp. 202-205.

Обосновано применение для анализа инфраструктурных проектов нового метода оценки финансового риска – анализа реальных опционов. В его основу положено утверждение, что с помощью методики, применяемой для оценки финансовых опционов, можно подсчитать ту часть стоимости проекта, которая создается за счет активного управления и стратегического взаимодействия.

3. Выявлены проблемы недостаточности финансовых ресурсов и тенденции возрастания рисков инвестиционной деятельности в сфере инфраструктурного строительства в России и за рубежом.

Развитие мировой экономики связано с расширением глобальной инфраструктуры, что предусматривает существенный рост инвестиций в инфраструктурные проекты. Основными факторами экономического роста являются: прирост населения Земли (согласно прогнозам экспертов Организации экономического сотрудничества и развития – до 8,3 млрд. чел. к 2030 г.), урбанизация (городское население увеличится на 40% к 2030 г.; а его доля возрастет с 52% до 58%), опережающий рост доходов населения, дальнейшее развитие международной торговли и туризма. В этих условиях нагрузка на инфраструктуру в большинстве стран мира в ближайшее десятилетие существенно возрастет, что в первую очередь должно сказаться на состоянии транспортной инфраструктуры.

Практически все страны мира испытывают недостаток средств на полноценное развитие инфраструктуры. По разным оценкам, объем недофинансирования составляет 20-40% от потребностей. При этом на долю государства приходится основной объем инвестиций в инфраструктуру — более 65%. Это связано с тем, что, во-первых, значительная часть инфраструктуры выполняет социальную функцию и не предполагает генерирование дохода (например, строительство городских дорог или систем водоснабжения), а потому эти проекты не интересны частным инвесторам. Во-вторых, из-за высокой капиталоемкости многие инфраструктурные объекты пока не способны принести тот уровень доходности, который заинтересует частного инвестора, поэтому их реализацию берет на себя государство.

Доля участия инвестора в финансировании проектов с участием государства изменяется в зависимости от типа объектов вложения средств. Наибольшие затраты частные инвесторы принимают на себя при строительстве аэропортов (свыше 70% от стоимости проектов) и автомобильных дорог (до 60% от общей стоимости). В то же время мосты и тоннели, железные дороги за рубежом финансируются преимущественно за счет государства. На долю частных инвестиций в виде акционерного и долгового финансирования приходится около 35% всех инвестиций в инфраструктуру. Схемы государственно-частного партнерства при реализации проектов транспортных инфраструктур применяются в настоящее время в Италии, Греции, Португалии, Нидерландах, Германии, Дании.

В России представлены все виды инфраструктуры: автомобильные и железные дороги, аэропорты, порты, трубопроводы, энергетика (в том числе атомная), водоснабжение. Этим объясняется то, что в России стоимость

инфраструктурных активов к ВВП (61%), хоть и ниже рекомендуемого уровня в 70% от ВВП, но близко к показателям таких стран, как США (64%) и Великобритания (57%).¹

Чтобы оценить размер запланированных инвестиций в инфраструктуру России, проанализированы результаты выполнения важнейших федеральных целевых программ (Табл.2).

Таблица 2

Анализ состояния выполнения федеральных целевых программ по реализации инфраструктурных проектов в РФ (2015 г.)

Состояние проекта	Кол-во проектов, ед.	В процентах к итогу
Отказ инвестора от выполнения принятых обязательств	7	18,9
Частичное выполнение обязательств инвестором и последующие предложения по корректировке сроков, объектов и объемов финансирования (изменения в сторону ухудшения и (или) уменьшения ожидаемых результатов реализации проекта)	8	21,6
Частичное выполнение обязательств инвестором и последующие предложения по корректировке сроков, объектов и объемов финансирования, без изменения в сторону ухудшения и (или) уменьшения ожидаемых результатов реализации проекта	4	10,8
Задержка сроков реализации проекта без отказа от его финансирования и объема принятых сторонами обязательств	16	43,3
Проекты, имеющие общегосударственное, региональное и межрегиональное значение, по которым приняты решения об их завершении	2	5,4
ИТОГО	37	100,0

Источник: составлено автором на основании данных Министерства экономического развития Российской Федерации <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/>.

С целью определения инвестиционного риска сделана оценка обстоятельств, влияющих или способных повлиять на реализацию проекта и ставящих под угрозу выполнение проекта и инвестиционного или концессионного соглашения, а также соглашения о предоставлении субсидий.

¹ <http://data.worldbank.org/indicator/LP.LPI.OVRL.XQ>

По результатам мониторинга проекты распределены по категориям в зависимости от ключевой проблематики.

Таким образом, всего 2 проекта из 37 реализованы в полном объеме и в установленные сроки, что составляет 5,4% от общего числа инфраструктурных проектов. В 7 случаях (18,9%) инвесторы полностью отказались от выполнения принятых обязательств, в 12 случаях (32,4%) имел место частичный отказ инвесторов, в 16 случаях (43,3%) – изменились сроки реализации проектов. По приведенным данным можно судить, насколько высоки риски, возникающие в инвестиционном процессе при реализации инфраструктурных проектов, что, в свою очередь, обосновывает необходимость использования гибких современных инструментов и методов управления финансовым риском, каковыми являются реальные опционы.

По результатам анализа выявлены следующие тенденции, которые будут оказывать влияние на рынок инфраструктурного строительства в ближайшее время:

- увеличение размера стоимости контракта;
- ужесточение конкуренции;
- создание международных консорциумов для участия в концессионных проектах;
- выход на рынки капитала (акции, инфраструктурные облигации) с целью привлечения финансирования для концессионных проектов.

4. Предложен алгоритм проведения расчетов для оценки стоимости инвестиционного проекта.

В соответствии с возникающими рисками предлагается использовать инструмент реальных опционов для минимизации нежелательных финансовых последствий реализации инфраструктурных проектов. Схема действий по управлению финансовыми рисками представлена на рис.1.

Согласно предложенной схеме, у лица, принимающего управленческое решение есть изначально два варианта развития событий: произвести первичную оценку проекта с помощью метода дисконтированных денежных потоков или методом реальных опционов. В случае, если первый способ не удовлетворяет критериям проекта, то второй способ предполагает под собой несколько сценариев развития в рамках которых предусмотрены различные виды опционов, которые можно предусмотреть заранее до начала проекта. Исходя из полученных значений NPV можно воспользоваться опционом на отсрочку, сокращение, расширение или возобновление проекта.

Данная схема отражает выбор вариантов и последовательность действий участников инвестиционного процесса в зависимости от изменения в будущем периоде времени следующих факторов: сроков окупаемости инфраструктурного проекта; уровня доходности; видов и уровня рисков. В зависимости от степени заинтересованности в проекте инвесторы выбирают различные формы взаимодействия с организацией-учредителем инфраструктурного объекта и принимают решения с учетом возможности быстрого реагирования на изменения.

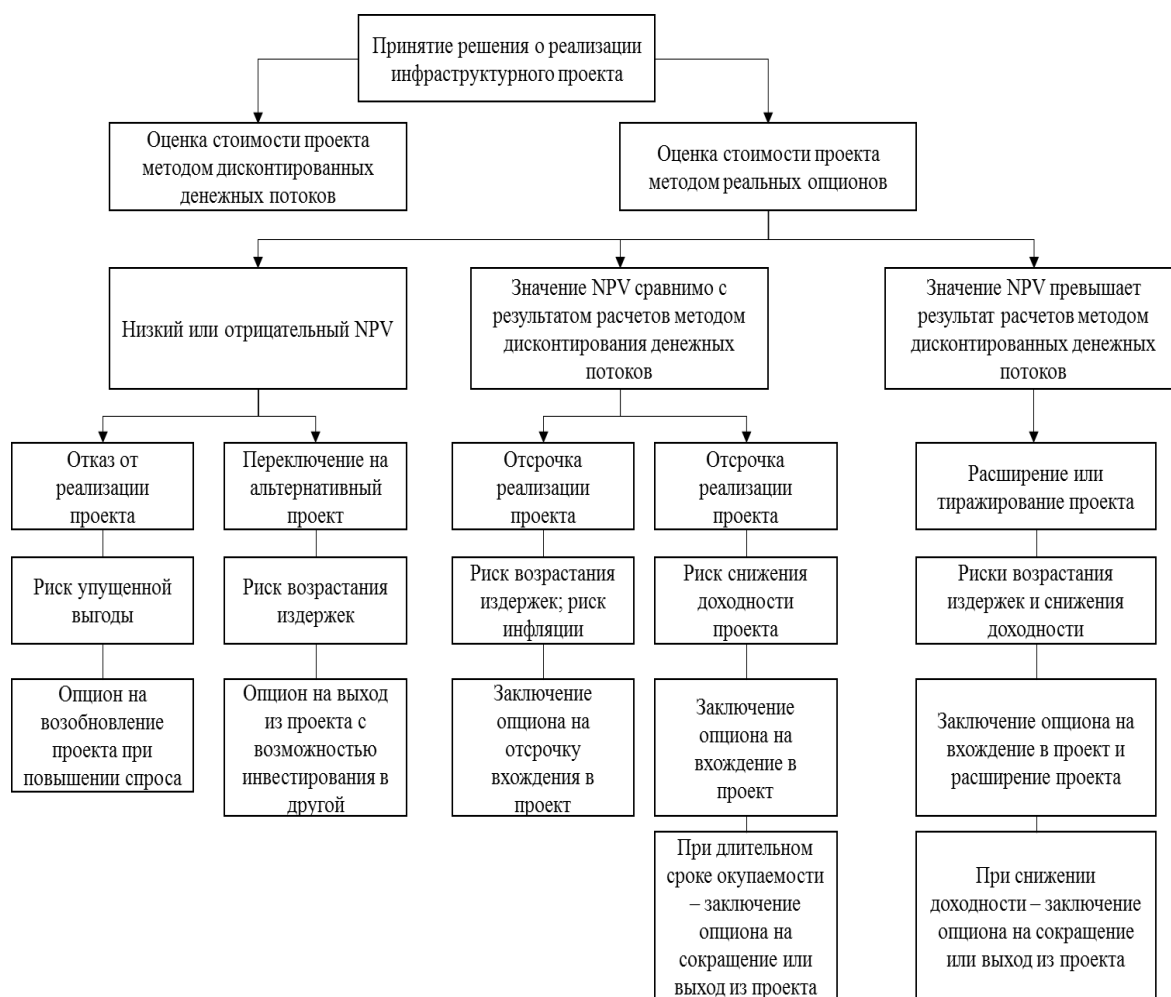


Рис. 1. Схема модели управления финансовыми рисками инфраструктурного проекта с использованием метода реальных опционов. *Источник:* составлено автором.

Приведенная последовательность позволяет количественно определить уровень финансового риска до начала осуществления инвестиций, ввести необходимые ограничения и рассчитать будущую стоимость опционных контрактов с высокой степенью вероятности в целях привлечения денежных ресурсов будущих инвесторов.

Денежные потоки от реализации инфраструктурных проектов могут быть увеличены за счет сокращения издержек и повышения эффективности операций, а также снижения налога на прибыль и предоставления благоприятного режима финансирования, что позволит снизить долю государственного участия и привлечь частных инвесторов в высокодоходные сектора экономики. Последовательность этапов применения реальных опционов в качестве финансового инструмента в целях минимизации рисков инвестиционных проектов представлена на рис.2.



Рис.2. Алгоритм применения метода реальных опционов в инфраструктурных проектах с государственным участием. *Источник:* составлено автором по данным информационного меморандума <https://opr.ru/files/MemoMoscow-KazanRU.pdf>

В соответствии с предлагаемым алгоритмом сперва выполняется процедура формального соблюдения правил о проведении конкурса на создание объекта инфраструктуры. Затем на основании предварительных расчетов оценивается стоимость проекта исходя из включения в проект опционов на различные сценарии развития. После этого, обладая полной и доступной информацией, инвестор в праве предусмотреть в проекте опцион и оценить возможные убытки. Тем самым обеспечивая себе возможности по снижению рисков и управлению ими в процессе реализации проекта.

Предложенный алгоритм предусматривает использование бюджетных ресурсов и средств участников финансового рынка в рамках государственно-частного партнерства, позволяет более гибко подойти к анализу и оценке

финансового риска инфраструктурного проекта и минимизировать привлечение банковского кредита, являющегося наиболее дорогим источником. Применение данной модели дает возможность инвесторам формировать стратегию поведения в условиях неопределенности и принимать гибкие управленческие решения в зависимости от изменения ситуации и уровня возникающих рисков.

5. Разработана модель управления финансовыми рисками инфраструктурного проекта с использованием метода реальных опционов на основании комплексного использования формулы Блэка-Шоулза, метода Датара-Мэтьюза и применения метода нечетких множеств.

Наилучшим образом формула Блэка-Шоулза подходит для оценки простых реальных опционов, имеющих единственный источник неопределенности и единственную дату решения. Использование метода Датара-Мэтьюза заменяет формулу Блэка-Шоулза, а также значительно упрощает процедуру расчета при помощи имитационного моделирования ожидаемой чистой приведенной стоимости проекта. Это делает способ нахождения стоимости реального опциона приближенным к более широкому кругу пользователей. Преимущество метода Датара-Мэтьюза для оценки реальных опционов заключается в том, что в отличие от других способов в данной модели не требуется нахождения значения среднеквадратического отклонения и стоимости проекта на текущий момент.

В методе Датара-Мэтьюза используется две ставки дисконтирования:

- Требуемая ставка доходности для тех денежных потоков, которые подвержены рыночным рискам;
- Безрисковая ставка для тех инвестиций, которые достаточно надежны и компания может их контролировать.

Применение двух разных ставок позволяет скорректировать риски проекта.

Согласно данному методу стоимость реального опциона рассчитывается по следующей формуле:

$$C_0 = E_0[\max(S_T e^{-\mu t} - X_T e^{-rt}, 0)],$$

где S_T – случайная переменная, представляющая собой операционный доход в момент T , которая дисконтируется по требуемой ставке доходности μ ;

X_T – случайная переменная, представляющая собой цену исполнения опциона (затраты на запуск проекта), которая дисконтируется по безрисковой ставке r ;

C_0 – стоимость реального опциона;

E_0 – среднее значение.

В случае если $\mu > r$, то опцион не расположен к риску, а если $r < \mu$, то опцион подвержен риску.

Перед началом имитационного моделирования необходимо продисконтировать операционный доход по требуемой ставке доходности и инвестиции (затраты на запуск проекта) по безрисковой ставке на дату начала проекта. Далее производится построение вероятности распределения NPV с помощью метода Монте-Карло. Согласно методу Датара-Мэтьюза

отрицательные результаты распределения не учитываются для расчета опциона, так как в этом случае затраты на запуск проекта превышают доходы и менеджер вынужден отклонить проект. Среднее значение положительной части распределения будет являться стоимостью опциона.

Логическим продолжением метода Датара-Мэтьюза является модель, представленная М. Колланом. В отличие от метода, предложенного В. Датаром и С. Мэтьюзом, в данном методе используется теория нечетких множеств, а не теория вероятности. В основе метода также лежит построение распределения NPV проекта. В методе нечетких множеств стоимость реального опциона рассчитывается с помощью вероятности распределения NPV проекта, которое строится с использованием трех или четырех сценариев денежных потоков, т.е. при использовании трех сценариев применяется треугольное нечеткое число, а при четырех – трапециевидное нечеткое число. Таким образом, построение распределения осуществляется без имитационного моделирования.

Стоимость реального опциона в данном методе определяется по следующей формуле:

$$C = \frac{A(Pos)}{A(Pos)+A(Neg)} \times E[A_+],$$

где С – стоимость реального опциона;

А (Pos) – значение положительной части нечеткого распределения;

А (Neg) – значение отрицательной части нечеткого распределения;

Е [А+] – среднее значение в положительной части нечеткого распределения.

Таким образом, стоимость реального опциона находится путем расчета положительной части распределения, которая делится на всю площадь треугольного распределения и затем полученное значение умножается на возможное среднее значение положительной части распределения.

Метод расчета, основанный на нечетких множествах, дает дополнительные возможности компаниям с технологическими и инновационными преимуществами, поскольку позволяет учитывать взаимосвязь между риском и возможностями, которые открываются перед предприятием.

При разработке финансовой схемы проекта высокоскоростной магистрали «Москва – Казань» были рассмотрены различные формы государственной поддержки:

- государственные субсидии и бюджетные инвестиции;
- государственные гарантии выплат по кредитам и займам, позволяющие снизить стоимость заимствований, а также увеличить их срок;
- участие государства в качестве инвестора Проекта путем предоставления средств Фонда национального благосостояния России и Пенсионного Фонда РФ, стоимость которых ниже, чем стоимость частных инвестиций, а срок окупаемости - выше.

Результаты оценки проекта методом реальных опционов представлены в таблице 3.

Таблица 3

Оценка проекта с помощью формулы Блэка-Шоулза

Входные данные	Количественные значения
NPV (млн. руб.)	237,3
Среднеквадратическое отклонение (%)	26,66
Стартовые инвестиции (млрд. руб.)	1068,3
Период до окончания проекта (лет)	33
Безрисковая ставка (%)	9,81
d1	1,90
N(d1)	0,97
d2	0,37
N(d2)	0,64
Стоимость опциона при сроке окупаемости 33 года (млн. руб.)	203,48
Стоимость опциона при сроке окупаемости 22 года (млн. руб.)	150,85
Стоимость опциона при сроке окупаемости 20,5 года (млн. руб.)	139,9

Источник: рассчитано автором по данным информационного меморандума - Режим доступа: <https://opr.f.ru/files/MemoMoscow-KazanRU.pdf>

Расчеты показывают, что при увеличении затрат необходимо привлечь дополнительный капитал за счет размещения среди инвесторов опциона на инфраструктурные облигации на сумму 50 млрд. руб. сроком на 20 лет. Если ожидаемая инфляция – от 8 до 11%, то годовой доход по облигациям должен составлять не менее 12%, купонный доход составляет 6 млрд. рублей. Стоимость опциона на данные облигации, рассчитанная по модели Блэка-Шоулза, составляет 7 380 млн. руб. Расчет NPV проекта приведен в таблице 4.

При привлечении кредита на сумму 50 млрд. руб. и процентной ставке 12% годовая сумма оттока денежных средств составит 6 млрд. руб., а при сроке кредита 20 лет – общая сумма платежей 120 млрд. руб., что на порядок выше стоимости опциона. Таким образом, привлекать дополнительное кредитование нет необходимости. Еще один вариант финансирования – долевое участие в проекте по инвестиционному соглашению за счет привлечения частного капитала. В этом случае при ставке дисконтирования 20% за 20 лет приведенная стоимость проекта составит 30 млрд. руб.

Таблица 4

Расчет чистого дисконтированного дохода инвестиционного проекта
высокоскоростной магистрали «Москва – Казань»

Наименование показателей	Сумма, млн. руб.
NPV (базовый сценарий)	673,07
Стоимость опциона	7,38
NPV (оптимистичный сценарий)	3152,41
Стоимость опциона	7,38
NPV (негативный сценарий)	237,3
Стоимость опциона	7,38

Источник: составлено автором по данным информационного меморандума
<https://opr.f.ru/files/MemoMoscow-KazanRU.pdf>

Далее произведен расчет реального опциона по методу Датара-Мэтьюза для Участка 1 и 2 магистрали «Москва-Казань» с использованием имитационного моделирования Монте-Карло (Рис.3).

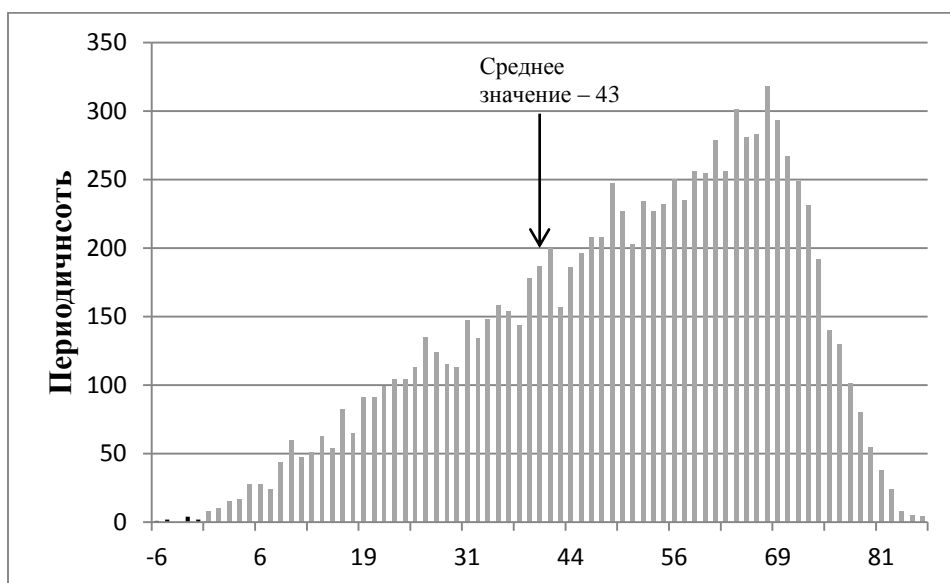


Рис. 3. Результаты имитационного моделирования для Участка 1 с использованием методов Датара-Мэтьюза и Монте-Карло. Источник: составлено автором по данным информационного меморандума: <https://opr.f.ru/files/MemoMoscow-KazanRU.pdf>

По предложенному методу менеджмент компании прогнозирует оптимистичный, базовый и негативный сценарий движения денежных потоков. Основная идея метода заключается в использовании трех сценариев движения денежных потоков проекта в качестве основы для построения вероятности распределения значений NPV. При этом используется треугольный тип распределения.

В результате проведенного моделирования видно, что 97% распределения является положительным. Средним значением этой части распределения будет ожидаемая чистая приведенная стоимость проекта, которая составляет 43 млрд. руб.

Стоимость реального опциона рассчитывается следующим образом:

$$C_0 = 97\% \times 43 = 41,71 \text{ млрд. руб}$$

Далее произведем расчет реального опциона для Участка 2 по методу Датара-Мэтьюза с использованием имитационного моделирования Монте-Карло (Рис.4):

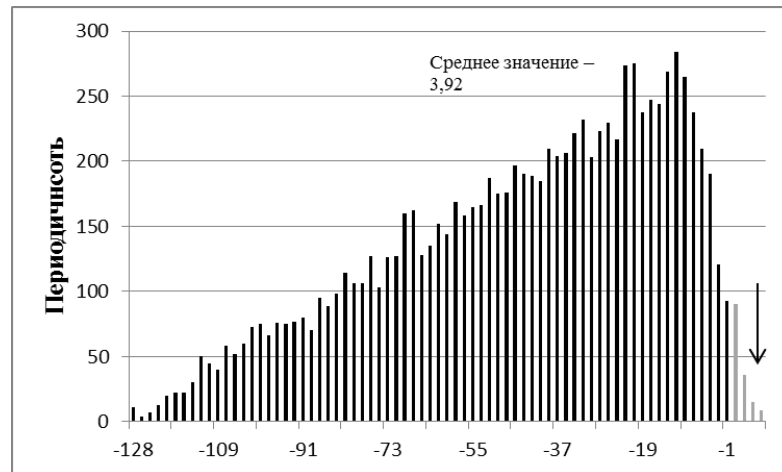


Рис. 4. Результаты имитационного моделирования для Участка 2 с использованием методов Датара-Мэтьюза и Монте-Карло. *Источник:* составлено автором по данным информационного меморандума <https://opr.f.ru/files/MemoMoscow-KazanRU.pdf>

В этом случае стоимость реального опциона составит:

$$C_0 = 8\% \times 3,92 = 0,32 \text{ млрд. руб}$$

Таким образом, затраты по созданию реального опциона для Участка 2 меньше, чем для Участка 1, так как NPV для Участка 2 является положительным почти на всех этапах строительства. В этом случае риски находятся на низком уровне. Наиболее приемлемым вариантом является внедрение реального опциона на Участок 1.

Далее произведен расчет с использованием нечетких множеств и построено треугольное распределение (Рис. 5).

Вершину треугольного распределения обозначим как a , таким образом, треугольное нечеткое распределение имеет отрицательное значение от $(a-\alpha)$ до 0 и положительные значения от 0 до $(a+\beta)$, т.е. отрицательные значения представляют собой отрицательный NPV и наоборот, при этом $\alpha > 0$, $\beta > 0$. На рис. 5 $E [A^+]$ представляет собой среднее значение в распределении. Величина $E [A^+]$ находится с некоторыми изменениями в зависимости от значений треугольного распределения:

- Распределение больше 0, т. е. $0 < (a - \alpha)$;
- Распределение частично выше 0, т. е. $(a - \alpha) < 0 < a$;
- Распределение частично выше 0, т. е. $(a < 0 < a + \beta)$;
- Распределение ниже 0.

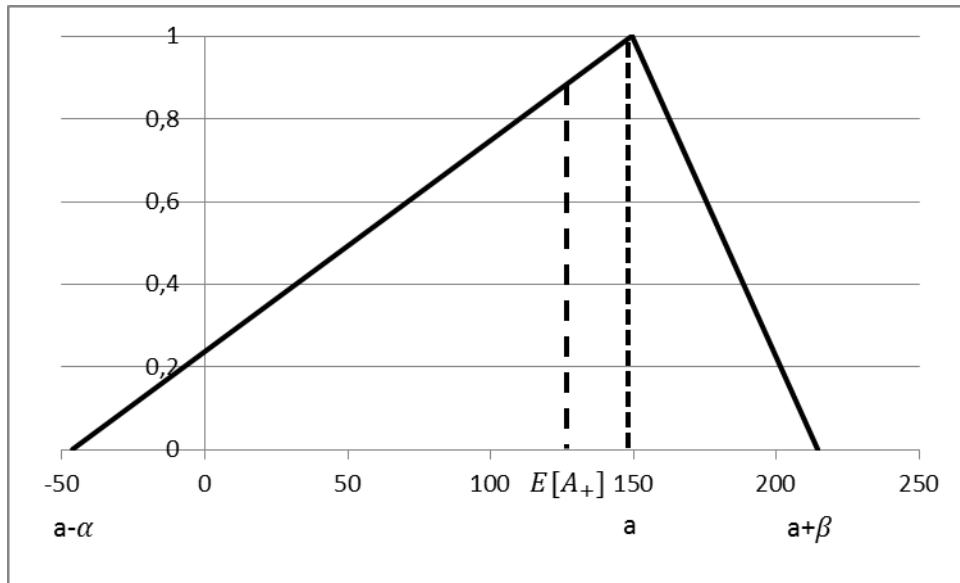


Рис. 5. Треугольное распределение NPV проекта. *Источник:* составлено автором по данным информационного меморандума <https://opr.f.ru/files/MemoMoscow-KazanRU.pdf>

В нашем случае треугольное распределение больше 0 в соответствии с пунктом 1 и расчет $E[A_+]$ можно произвести по следующей формуле:

$$E[A_+] = a + \frac{\beta - \alpha}{6} + \frac{(\alpha - a)^3}{6a^2}$$

Как и в методе Датар-Мэтьюза мы производим расчет трех сценариев значений NPV. В данном случае мы производим расчет NPV с учетом всех 4 участков.

В соответствии с этим значения NPV следующие:

NPVпессимистичный = -46,4 млрд. = $(a - \alpha)$;

NPVбазовый = 149,6 млрд. = a ;

NPVоптимистичный = 214,5 млрд. = $(a + \beta)$.

На графике значения NPV отображены следующим образом (149,6;1), (0;-46,4), (0;214,5). Тогда значение $\alpha = 149,6 - (-46,4) = 196$ млрд., значение $\beta = 214,5 - 149,6 = 64,9$ млрд.

Таким образом, мы получили данные для расчета $E[A_+]$:

$$E[A_+] = 149,6 + \frac{64,9 - 196}{6} + \frac{(196 - 149,6)^3}{6 \times 196^2} = 127,31$$

Произведем расчет для нахождения значений положительной части распределения:

$$A(\text{Pos}) = \frac{1}{2} \times 0,2366 \times 214,5 = 25,37$$

Затем рассчитаем значения положительной и отрицательной частей распределения вместе:

$$A(\text{Pos}) + A(\text{Neg}) = 1/2 \times 1 \times 260,9 = 130,45$$

Подставим полученные значения в исходную формулу для нахождения стоимости реального опциона:

$$C = 127,31 \times \frac{25,37}{130,45} = 24.74 \text{ млрд. руб.}$$

Таким образом, стоимость реального опциона составит 24.74 млрд. руб. Использование опциона является целесообразным при существующих затратах и ожидаемого NPV. Стоит также отметить, что даже в том случае, если базовый сценарий имеет отрицательное значение, то проект все равно имеет стоимость, в которую включаются потенциальные возможности проекта в будущем.

Проект, дающий возможность полностью или частично отложить инвестиционные затраты, обеспечивает финансовому менеджеру и владельцу капитала опцион на реальные активы. Возможность отложить проект позволяет рассчитывать на высокие денежные поступления, т.е. ведет к более высокой оценке чистого дисконтированного дохода. NPV проекта с опционом больше NPV такого же проекта без опциона на реальные активы.

Построение модели управления финансовыми рисками с помощью метода реальных опционов позволяет обоснованно принимать управленческие решения в части определения достаточности уровня доходности для вхождения в проект; времени вложения инвестиций, определения доли собственного и заемного капитала; выделения объемов государственного финансирования; также преимущества связаны с двойственной природой опциона, дающего право владельцу действовать в соответствии с заключенным контрактом, но при неблагоприятных условиях отказаться от его исполнения.

При разработке финансово-экономической схемы инфраструктурного проекта была изучена практика финансирования аналогичных (сравнимых) проектов в РФ, а также опыт ведущих финансовых организаций, работающих в РФ и заинтересованных в участии в проекте.

В условиях нестабильной международной экономической ситуации и возрастающей вероятности наступления финансовых рисков инвесторам и финансовым менеджерам чрезвычайно важно принимать решения с учетом постоянно меняющихся условий, использовать различные инструменты оценки капитальных вложений, которые помогают реагировать на возникающие проблемы своевременно.

В инвестиционной деятельности решение о введении проекта должно приниматься, только если доходность превосходит заданный уровень. По отношению к денежным потокам и ставкам дисконтирования это означает инвестирование в проекты с положительной чистой приведенной стоимостью. Однако такой подход является ограниченным, поскольку не учитывает изменение ситуации в будущем. Метод реальных опционов позволяет решить эту проблему. Поскольку эффективность бизнеса определяется способностью достаточно быстро и гибко адаптироваться к изменяющимся условиям, применение реальных опционов позволит ускорить процесс привлечения и размещения средств, а в случае выхода из проекта – снижения рисков и распределения убытков.

Применение реальных опционов в качестве метода оценки рисков инвестиционных проектов позволяет объективно оценить влияние различных экономических факторов на финансовые результаты в условиях неопределенности и принять обоснованные управленческие решения на ранних стадиях разработки проектов. В процессе их последующей реализации реальные опционы могут использоваться в качестве финансового инструмента, дающего возможность расширения, увеличения объемов инвестирования или же, при неблагоприятных обстоятельствах, гибкого выхода инвесторов из проекта. Это наиболее актуально для создания крупных инфраструктурных объектов с участием государства и бизнеса при наличии нескольких этапов строительства и вариантов сценария развития событий.

III. СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации:

1. Малюга, К. А. Оценка инвестиционных проектов с использованием реальных опционов / К. А. Малюга // Интернет-Журнал «Науковедение». – 2014. – №2(21). – С.1-10 (0,4 п.л.). Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/161EVN214.pdf>
2. Малюга, К. А. Особенности применения метода реальных опционов в инвестиционных проектах / К. А. Малюга // Научное обозрение. – 2015. – №2. – С. 229-235 (0,5 п.л.)
3. Малюга, К. А. Применение инструментария нечетких множеств и метода Монте-Карло для расчета стоимости реальных опционов / К. А. Малюга // Экономика и предпринимательство. – 2015. – №6 (ч.1) (59-1). – С.1043-1047 (0,5 п.л.)

Статьи, опубликованные в других научных изданиях:

4. Малюга, К. А. Принятие управленческих решений в условиях неопределенности с помощью реальных опционов / К. А. Малюга // Мировая экономика в XXI веке: глобальные вызовы и перспективы развития: Материалы научной конференции бакалавров, магистров и аспирантов ИМЭБ и кафедры международных отношений – М.: Экон-информ, 2015. – С. 279-288 (0,4 п.л.)
5. Малюга, К. А. Структура капитала компании на примере ОАО «РЖД» / К. А. Малюга // Материалы II Международной научно-практической конференции: Роль учетных практик в обеспечении устойчивого развития предприятий – М.:РУДН, 2011. С.55-67 (0,3 п.л.)

Малюга Кирилл Александрович (Россия)

Реальные опционы как инструмент управления финансовыми рисками инвестиционного проекта

В диссертации в рамках всестороннего изучения теоретических аспектов использования реальных опционов в системе управления рисками инфраструктурного проекта были уточнены и дополнены определения базовых терминов – управление финансовым риском, модель управления финансовыми рисками, реальный опцион.

Предложен алгоритм управления финансовыми рисками с использованием метода реальных опционов на основании комплексного применения моделей Блэка-Шоулза, дерева решений, методов Датара-Мэтьюза и нечетких множеств. Доказано, что наилучшим образом формула Блэка-Шоулза подходит для оценки простых реальных опционов, имеющих единственный источник неопределенности и единственную дату решения. Использование метода Датара-Мэтьюза заменяет формулу Блэка-Шоулза, а также значительно упрощает процедуру расчета при помощи имитационного моделирования ожидаемой чистой приведенной стоимости проекта.

Kirill Malyuga (Russia)

Real options as a tool of financial risk management of investment project

In the thesis, within comprehensive study of theoretical aspects of real options' usage in the system of risk management of the infrastructure project were specified and added definitions of basic terms – management of financial risk, model of management of financial risks, a real option.

The control algorithm of financial risks with use of a method of real options on the basis of complex application of models of Black-Scholes, a decision tree, Datar-Matthews methods and fuzzy sets is offered. It is proved that in the best way Black-Scholes formula is suitable for an assessment of the simple real options having the only source of uncertainty and the only date of the decision. Use of a method of Datar-Matthews replaces Black-Scholes formula, and also considerably simplifies procedure of calculation by means of imitating modeling of the specified project value expected net.