

На правах рукописи



Сластников Александр Дмитриевич

**СТИМУЛИРОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ
В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

Специальность: 5.2.2 – Математические, статистические
и инструментальные методы в экономике (экономические науки)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Москва
2023

Работа выполнена в Лаборатории стохастической оптимизации и теории риска Федерального государственного бюджетного учреждения науки Центрального экономико-математического института Российской академии наук.

Научный консультант: **Полтерович Виктор Меерович**, академик РАН, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Центрального экономико-математического института Российской академии наук

Официальные оппоненты: **Новиков Дмитрий Александрович**, академик РАН, доктор технических наук, профессор, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления имени В.А. Трапезникова Российской академии наук

Баранов Александр Олегович, доктор экономических наук, профессор, заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук

Борисов Кирилл Юрьевич, доктор экономических наук, профессор факультета экономики Автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Европейский университет в Санкт-Петербурге»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

Защита состоится «20» ноября 2023 г. в 15:00 на заседании Диссертационного совета 24.1.266.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Центрального экономико-математического института Российской академии наук по адресу: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 47, ауд. 522, 524.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБУН ЦЭМИ РАН по адресу: www.cemi.rssi.ru.

Отзывы на автореферат, заверенные в установленном порядке, просьба направлять по указанному адресу в двух экземплярах.

Сведения о защите диссертации и автореферат диссертации размещены на сайте ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ <https://vak.minobrnauki.gov.ru/>.

Автореферат разослан « » июля 2023 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета, к.э.н.



Ставчиков А.И.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Развитие экономики трудно представить без инвестиционных проектов в реальном секторе, важных как для отдельных регионов, так и для страны в целом. Однако их реализация в развивающихся экономиках сталкивается с рядом проблем, связанных с неблагоприятным инвестиционным климатом. Среди причин, ухудшающих инвестиционный климат, эксперты выделяют: нестабильность политической и экономической ситуации (малопредсказуемые изменения в законодательстве, несогласованность действий органов власти различных уровней), политику санкций со стороны западных партнеров, несовершенство законодательной базы, обременительную налоговую систему, недостаточное инфраструктурное и институциональное развитие. К ним еще добавляется высокая неопределенность и риски, порождаемые мировым рынком. В развивающихся экономиках, в том числе в российской, возникают и дополнительные факторы риска, к которым можно отнести инфляцию, неплатежи и срыв поставок продукции, непредсказуемые действия властей, бюрократические препятствия, организованную преступность и коррупцию и т.д.

В этих условиях инвесторы предпочитают откладывать начало реализации проектов до наступления более благоприятной ситуации – возникают хорошо знакомые российской экономике задержки инвестиций (ожидания инвестиций, или инвестиционные ожидания). Если государство (в лице региона или федерального центра) заинтересовано в реализации проекта, оно может стимулировать инвестора, предоставляя для реализации проекта определенные льготные условия. Для стимулирования инвестиций применяются различные механизмы, включающие как налоговые льготы, так и меры неналоговой государственной поддержки. Эффективность налоговых льгот является предметом многочисленных дискуссий и обсуждений в научной литературе, вопросы оптимизации и адресной направленности механизмов стимулирования инвестиционной деятельности (налоговых и других форм) постоянно поднимаются на государственном уровне и в различных программных документах. Все это делает актуальной задачу исследования потенциальных возможностей различных механиз-

мов государственной поддержки (как налоговых, так и неналоговых) реализации инвестиционных проектов.

Степень разработанности проблемы. Исследование инвестиционных проектов представляет собой обширный и достаточно разработанный раздел экономической теории и ее приложений. Меньше внимания уделяется ситуации, когда оценивание и реализация проектов происходит в условиях неопределенности и риска. Наличие этих факторов вызывает появление целого ряда новых проблем, связанных, в частности, как с оценкой проектов, так и с принятием инвестиционных решений. Существуют различные подходы к определению, формализации и интерпретации понятия неопределенности: вероятностный (в том числе субъективные вероятности), интервальный, популярная в последнее время теория нечетких множеств, а также различные их комбинации. Подробно эти подходы (развитие которых связано с работами Т. Байеса, Б. де Финетти, Л. Сэвиджа, Л. Гурвица, Л. Заде), их достоинства и недостатки изложены в монографиях С.А. Смоляка; П.Л. Виленского, В.Н. Лившица, С.А. Смоляка; М.В. Грачевой; Р.М. Качалова; Г.Б. Клейнера, В.Л. Тамбовцева, Р.М. Качалова и др.¹

В настоящей работе используется вероятностный подход к описанию и оценке проектов в условиях неопределенности. При этом результаты и затраты при осуществлении проекта моделируются как реализации некоторых случайных процессов, параметры которых могут быть оценены по данным проекта.

Для стимулирования инвестиционной активности (в том числе, для реализации инвестиционных проектов) государство может использовать несколько различных подходов. Один из них связан с общим улучшением инвестиционного климата, в том числе, макроэкономическими и регуляторными мерами, чтобы укрепить бизнес-среду и повысить доверие со стороны инвесторов. Другой подход основан на стимулировании инвесторов с помощью различных льгот и пре-

¹ Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. 5-ое изд. 2015. М.: Поли Принт Сервис; Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов в условиях риска и неопределенности. Теория ожидаемого эффекта. 2002. М.: Наука; Грачева М.В. Проектный анализ: учет рисков. 2017. М.: Проспект; Клейнер Г.Б., Тамбовцев В.Л., Качалов Р.М. Предприятие в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность. 1997. М.: Экономика; Качалов Р.М. Управление экономическим риском: теоретические основы и приложения. 2012. М., СПб.: Нестор-История.

ференций как налогового, так и неналогового характера. Анализ мирового опыта предоставления налоговых льгот не дает однозначного ответа на вопрос об их эффективности и влиянии на экономическое развитие. В научной литературе существует несколько различных точек зрения на эффективность и роль налоговых льгот в экономике.

В рамках одной из них отмечается, что налоговые льготы и преференции способны стимулировать развитие отдельных видов деятельности, отраслей и территорий, формировать эффективную бизнес-среду. В то же время введение налоговых льгот может приводить к искажениям таких базовых принципов налогообложения, как нейтральность, справедливость, эффективность, вести к снижению собираемых государством налоговых доходов, особенно, при недостаточной адресной направленности льгот. При этом потери доходов бюджета от применения налоговых льгот (даже при отсутствии прямых бюджетных затрат) часто могут не компенсироваться теми выгодами, для достижения которых государство их предоставляло.²

Изложенная точка зрения, связанная с выпадающими доходами бюджета, во многом справедлива, на наш взгляд, для уже сложившейся (к рассматриваемому моменту времени) структуры налогоплательщиков и системы налоговых льгот и освобождений. Однако в данной работе исследуется принципиально другая ситуация, когда новый налогоплательщик и соответствующие налоговые поступления в бюджет (с учетом предоставленных ему льгот) могут появиться только при реализации инвестиционного проекта *в будущем* (например, будет создаваться и функционировать новое предприятие в реальном секторе). В этом случае во внимание уже должен приниматься фактор времени, связанный с тем, насколько «рано» проект начнет реализовываться и приносить налоги в бюджет, а предоставляемые льготы должны корректироваться с учетом *возможного* времени инвестирования, поскольку выгоды от более раннего поступления налогов в бюджет могут оказаться более значительными, чем прямые или косвенные потери от введения льгот для данного проекта.

² По оценкам Минфина РФ, налоговые расходы ежегодно приводят к выпадению из доходов консолидированного бюджета России более 2% ВВП, а в последние годы больше 3%, см. *Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов*. М.: Минфин РФ. 2020.

Другой взгляд на роль налогов и возможности их оптимизации можно связать с «кривой Лаффера», описывающей зависимость макроэкономических показателей (налоговых доходов бюджета, совокупных доходов бюджета) от величины налоговой нагрузки (налогового бремени, средней ставки налога). В соответствии с этой кривой, при возрастании налоговой нагрузки сначала происходит рост налоговых поступлений в бюджет, а затем после достижения своего максимума при некотором значении налоговой нагрузки (точки Лаффера) они начинают убывать. Концепция кривой Лаффера послужила одним из оснований проведения налоговой реформы США в 1980-х гг., которая в дальнейшем была признана неудачной, и интерес к ней у зарубежных исследователей снизился. В то же время отечественные исследователи (Е.В. Балацкий; С.М. Мовшович, Л.Е. Соколовский; С.В. Гусаков, С.В. Жак; А.Б. Гусев; Ю. Ананиашвили, В. Папава; В.В. Капитоненко; М.О. Какаулина и др.) продолжали подробно изучать свойства кривой Лаффера, развивать связанные с ней теоретические модели, проводить оценивание по реальным данным. Отметим, что в большинстве таких работ исследуются макроэкономические показатели и лишь немногие имеют дело с микроуровнем (отдельными предприятиями и/или видами налогов).

Что касается оптимизации отдельных механизмов стимулирования инвестиционной активности (в том числе, инвестирования реализации проектов в реальном секторе), то существующие работы по этой тематике, как правило, носят описательно-эмпирический характер. Выбор оптимального механизма при этом часто проводится либо путем сравнительного анализа нескольких вариантов (и соответствующих расчетов для конкретных объектов стимулирования), либо чисто декларативно, без основательной аргументации. Значительно меньше имеется работ, в которых механизмы стимулирования инвестиционных проектов рассматриваются в рамках оптимизационных или иных моделей.

В этом плане следует отметить «математическое» направление, связанное с исследованием механизмов стимулирования в общих моделях управления – активных системах (В.Н. Бурков, Д.А. Новиков, А.К. Еналеев, А.В. Цветков и др.). В рамках этого направления рассматриваются теоретико-игровые модели стимулирования в социально-экономических системах, состоящих из управля-

ющего органа («центра») и управляемого объекта («агента»), функционирующих в условиях неопределенности. Стимулирование в них понимается как управление предпочтениями агента и центра, при этом центр назначает такую систему стимулирования, которая побуждает агента выбрать действие, наиболее благоприятное для центра (максимизирующее его функцию полезности). Разработанные в этом направлении модели и результаты их исследования могут применяться для широкого круга прикладных задач, однако, в силу имеющихся в них ограничений и особенностей структуры (в частности, системы стимулирования) они не могут быть использованы для анализа существующих механизмов стимулирования реализации инвестиционных проектов (тем более в условиях ожидания инвестиций).

Большинство существующих механизмов стимулирования инвестиций можно, по крайней мере, теоретически, разделить на два типа, один из которых связан с сокращением налоговой ставки (прямо или косвенно, например, через налоговые каникулы), а другой – с субсидиями со стороны государства (также прямыми или косвенными). Поиск оптимальной комбинации этих двух типов льгот («налоги–субсидии») занималось достаточно много исследователей (например, A. Danielova, S. Sarkar; E. Pennings; Yu. Tian; C. Yu, T. Chang, C. Fan). При этом использовались различные критерии оптимальности, связанные с ценой фирмы, выплачиваемыми фирмой налогами, функцией общественного благосостояния, более ранним инвестированием (в том числе, без задержки) и т.п.

В рамках модельных исследований отдельных механизмов стимулирования наибольшее развитие получили модели оптимизации амортизационной политики фирм. При разных предположениях относительно денежных потоков, систем налогообложения и методов амортизации выбор наиболее предпочтительной политики амортизации (с точки зрения минимизации приведенных налоговых выплат фирмы) изучали, например, M. Berg, G. Moore; M. Berg, M. De Waegenaere, J. Wielhouwer; R. Roemmich, G. Duke, W. Gates; L. Wakeman; J. Wielhouwer, M. De Waegenaere, P. Kort. Значительное внимание уделялось также моделям оценивания и реализации проектов в рамках схемы государственно-частного партнерства. Здесь, в основном, рассматривались крупные инфраструктурные проекты (строительство автомобильных и железных дорог, аэро-

портов и т.п.) и исследовались различные варианты участия государства в их реализации (концессионные соглашения, гарантии, распределение рисков, софинансирование и др.). В качестве критерия отбора наилучшего варианта, как правило, использовалась ожидаемая чистая приведенная прибыль от реализованного проекта (П.А. Бруссер, С.А. Рожкова; A. Alonso-Conde, C. Brown, J. Rojo-Suarez; M. Armada, P. Pereira, A. Rodrigues; C. Cheah, J. Liu; Y.-L. Huang, S.-P. Chou; J. Pantouvakis, N. Vadoros и др.).

Таким образом, критерии, используемые в существующей литературе для сравнения различных вариантов того или иного механизма стимулирования и выбора из них наилучшего, с одной стороны, достаточно разнообразны (для различных механизмов), а с другой стороны, подавляющее большинство из них так или иначе связаны с интегральной приведенной прибылью от реализованного проекта, отражая тем самым интересы и предпочтения инвестора.

Цель и основные задачи исследования. Цель данной работы – разработать единый теоретический подход к исследованию потенциальных возможностей различных механизмов стимулирования (налоговых и неналоговых) реализации инвестиционных проектов в реальном секторе в условиях неопределенности. Особое внимание уделяется проблеме согласования интересов инвестора и государства. Предложенный подход позволяет рассмотреть эффекты, связанные с ожиданием (задержкой) и оптимальным выбором момента инвестирования проектов.

В соответствии с этой целью ставились и решались следующие задачи.

- Разработать (в качестве основы для единого подхода к исследованию реализации инвестиционных проектов) общую модель инвестирования проектов с учетом возможности ожидания финансирования, неопределенного характера денежных потоков, российской системы налогообложения и механизмов стимулирования.
- Сформулировать задачу стимулирования реализации инвестиционного проекта с учетом интересов как инвестора, так и государства (на федеральном и/или региональном уровне).

- Исследовать механизмы налоговых каникул (по налогу на прибыль) и амортизации как инструменты стимулирования реализации инвестиционных проектов в условиях ожидания инвестиций. Оценить потенциальные возможности этих механизмов с точки зрения оптимизации, согласования интересов инвестора и государства. Провести сравнение эффективности различных типов налоговых каникул, используемых в российской практике. Выявить эффекты, возникающие при совместном использовании амортизации и налоговых каникул.
- Исследовать различные механизмы неналогового стимулирования реализации инвестиционных проектов. В качестве таких механизмов рассмотреть следующие:
 - совместное финансирование проектов (государством и частным инвестором) в рамках государственно-частного партнерства;
 - концессионное соглашение (типа «build–operate–transfer»);
 - бюджетные субсидии на уплату процентов по кредитам, предоставленным для реализации инвестиционного проекта;
 - государственные гарантии по кредитам, привлекаемым на осуществление рискованных инвестиционных проектов.
- Провести в рамках предложенного подхода сравнительный анализ результатов реализации инвестиционных проектов (с учетом ожиданий финансирования) для различных режимов налогообложения российских предприятий в реальном секторе:
 - до и после реформы налогообложения прибыли предприятий 2002 года;
 - существующих льгот на территориях опережающего социально-экономического развития и в особых экономических зонах;
 - традиционного налога на имущество и «гипотетического» налога на недвижимость.

- Развить математический инструментарий для анализа механизмов стимулирования реализации инвестиционных проектов с учетом ожидания инвестиций.

Объектом исследования являются процессы реализации инвестиционных проектов в реальном секторе в условиях неопределенности.

Предмет исследования в данной работе – механизмы стимулирования реализации проектов в условиях неопределенности с учетом возможного ожидания и выбора момента инвестирования.

Область исследования соответствует требованиям паспорта специальности ВАК 5.2.2. «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике», представленным в пункте 4 – «Разработка и развитие математических и компьютерных моделей и инструментов анализа и оптимизации процессов принятия решений в экономических системах».

Методы, использованные в данном исследовании, относятся к таким областям как оценивание инвестиционных проектов в условиях неопределенности, теория реальных опционов, теоретико-игровые модели равновесия, оптимальная остановка случайных процессов, стохастические дифференциальные уравнения.

Для моделирования эффектов, связанных с задержкой финансирования инвестиционных проектов в условиях неопределенности (инвестиционных ожиданий), наиболее адекватным представляется использование теории реальных опционов (real options). Это направление стало активно развиваться с середины 1980-х годов, хотя сам термин «real option» был введен С. Майерсом еще в 1977 году.

Согласно общему определению, реальный опцион – это право, но не обязанность, принимать в условиях неопределенности гибкие решения, связанные с различными видами деловой активности, например, отсрочкой, отказом, расширением или заключением контракта на проект. Применительно к анализу инвестиционных проектов использование реальных опционов предоставляет возможность адаптировать принимаемые инвестиционные решения к меняющейся

(неопределенным образом) внешней среде, в частности, откладывать решение об инвестировании проекта при неблагоприятной для этого ситуации.

Концепция реальных опционов нашла свое отражение во многих монографиях и учебных пособиях (например, M. Amram, N. Kulatilaka; T. Copeland, V. Antikarov; A. Dixit, R. Pindyck; L. Trigeorgis; A. Дамодаран; П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк; М.А. Лимитовский), а их применение затронуло практически все отрасли экономики и направления экономической науки (отметим, в частности, исследования таких авторов как M. Brennan, E. Schwartz, R. McDonald, D. Siegel, J. Ingersoll, S. Ross, D. Lander, G. Pinches, L. Trigeorgis, J. Reuer, A. Tsekrekos, А.В. Бухвалов, А.Н. Козырев, В.Л. Макаров, Е.А. Ковалишин, А.Б. Поманский, Д.Д. Ткаченко, А.О. Баранов, Е.И. Музыко, В.Н. Павлов).

Существуют различные классификации реальных опционов (по действию, виду неопределенности, области применения и т.п.). Для проектов в реальном секторе наиболее существенными являются следующие виды реальных опционов:

1) опцион откладывания (ожидания) – откладывание начала реализации проекта до наступления более благоприятного момента времени;

2) опцион развития (продолжения, роста) – изменение производства, внедрение новой технологии и т.п., когда проект уже реализуется;

3) опцион завершения (закрытия, выхода) – отказ от продолжения проекта, когда он уже становится неэффективным.

Реализация инвестиционных проектов часто бывает связана с последовательным использованием всех трех упомянутых опционов. Однако соответствующая модель оказывается достаточно сложной для анализа, тем более, когда речь идет об исследовании различных качественных взаимосвязей. В данной работе рассматривается только опцион первого типа, связанный с выбором момента инвестирования (начала реализации) проекта. Соответствующие модели с его использованием будут далее называться *моделями инвестиционных ожиданий, или ожидания инвестиций*.

Неопределенность, возникающая в денежных потоках при реализации проекта, рассматривается в рамках теории случайных процессов. При выборе

момента начала реализации проекта в моделях инвестиционных ожиданий используется теория оптимальной остановки случайных процессов. Возникновение этой теории во многом было стимулировано работами А. Вальда по статистическому последовательному анализу (1940-е гг.), а ее современное состояние сформировалось на основе трудов А.Н. Колмогорова, Е.Б. Дынкина, А.Н. Ширяева, А.А. Новикова, Б.И. Григелиониса, Н.В. Крылова, Б. Оксендаля, G. Peskir, P. Salminen, D. Lamberton, M. Zervos, L.H.R. Alvarez, S. Dayanik, I. Karatzas, M. Weibel, H.R. Lerche, E. Mordecki и др. Оптимальные моменты остановки могут, вообще говоря, иметь довольно сложную структуру, что затрудняет интерпретацию принимаемого решения об остановке и его использование при дальнейшем исследовании модели. Однако во многих экономических моделях, связанных с использованием теории оптимальной остановки случайных процессов, возникают более простые «пороговые» моменты остановки, определяемые первым моментом времени, когда рассматриваемый случайный процесс (или некоторая функция от него) превзойдет некоторый уровень (порог). Пороговые моменты остановки как самостоятельный объект систематически стали изучаться сравнительно недавно, среди исследований по общим условиям оптимальности таких моментов можно отметить, например, работы В.И. Аркина; А.А. Новикова, А.Н. Ширяева; F. Croce, E. Mordecki; H. Jonsson, A. Kukush, D. Sylvestrov; S. Villeneuve. Моменты остановки именно такого (порогового) типа как раз и возникают в исследуемых в данной работе моделях инвестиционных ожиданий в качестве оптимального времени начала реализации проекта.

Для исследования потенциальных возможностей механизмов стимулирования реализации инвестиционных проектов автор использует подход многоуровневой оптимизации, предполагающий иерархию среди участников проекта (государства и инвестора), заинтересованных в его реализации. При этом решение участника верхнего уровня (государства) выбирается как оптимальный ответ на всевозможные оптимальные решения участника нижнего уровня (инвестора). Такой подход можно рассматривать в рамках теории иерархических игр, существенный вклад в развитие которой внесли отечественные исследователи (в частности, Ю.Б. Гермейер, Н.С. Кукушкин, Д.А. Новиков и др.), как игру

«центр–агент», где «центром» является государство, а «агентом» – частный инвестор.

Еще одной особенностью данного исследования является преимущественное использование автором метода аналитического моделирования, в рамках которого описание моделей и результатов их исследования представляется в аналитическом (формульном) виде. В отличие от других подходов математического моделирования (имитационного, численного, статистического) он не требует сколько-нибудь значительных затрат вычислительных и информационных ресурсов. Такой подход позволяет получать в общем виде зависимости результатов реализации инвестиционных проектов от исходных параметров рассматриваемой системы, оценивать характер влияния параметров на различные показатели, выявлять общие закономерности в поведении системы. Использование именно аналитического подхода, во многом, связано с тем, что базовая модель инвестиционных ожиданий, являющаяся основой для оптимизации механизмов стимулирования, содержит большое число различных параметров, причем влияние некоторых из них на результаты реализации инвестиционных проектов носит совсем не монотонный (а иногда и «контринтуитивный») характер. При этом упор делается на моделирование в непрерывном времени, что позволяет (в отличие от дискретного случая) получать решения в аналитическом виде, пригодном для исследования различных зависимостей от параметров модели.

Научная новизна. В настоящем исследовании предлагается новый подход к выбору оптимальных параметров различных механизмов стимулирования реализации инвестиционных проектов в реальном секторе. Этот подход, единый для различных механизмов стимулирования, позволяет при реализации инвестиционных проектов:

(а) учитывать интересы как инвестора, так и государства;

(б) учитывать возможное ожидание финансирования проекта и связанные с этим эффекты;

(в) оценивать потенциальные возможности и различные эффекты стимулирующих механизмов.

Основными новыми результатами, полученными в данной диссертации, являются следующие.

1. Разработан единый теоретический подход к исследованию и оптимизации различных механизмов стимулирования (налоговых и неналоговых) реализации инвестиционных проектов в реальном секторе в условиях неопределенности. В основе этого подхода лежит построенная автором общая схема описания и исследования инвестиционных проектов в условиях неопределенности, учитывающая интересы, как инвестора, так и государства, а также возможность отложить начало реализации проекта в зависимости от текущей экономической ситуации. (Опубликовано в работах [2, 8, 35, 36, 37].)

2. Для различных механизмов налогового и неналогового стимулирования реализации инвестиционного проекта доказана принципиальная возможность согласования интересов инвестора и государства. В данном случае это означает, что изменение соответствующего параметра механизма стимулирования при определенных условиях оказывается выгодным одновременно как инвестору (возрастает его ожидаемый чистый дисконтированный доход – NPV), так и государству (возрастает ожидаемый интегральный бюджетный эффект от реализации проекта, т.е. разность между ожидаемыми приведенными налоговыми поступлениями в бюджеты (федеральный и региональный) и затратами государства на реализацию проекта). (Опубликовано в работах [8, 12, 15, 16, 17, 23, 28].)

3. Для модели инвестирования с учетом ожиданий и детерминированных налоговых каникул показано, что при определенных условиях зависимость оптимального момента инвестирования, оптимальных ожидаемых NPV инвестора и приведенных налоговых поступлений в федеральный и региональный бюджеты от длительности налоговых каникул оказывается немонотонной, а увеличение налоговых каникул может не приводить к более раннему инвестированию. (Опубликовано в [8, 24, 35].)

4. Получены условия существования и явные формулы для налоговых каникул, обеспечивающих максимальный интегральный бюджетный эффект.

Найдены три области в пространстве параметров прибыли с разными типами зависимости ожидаемых приведенных налоговых поступлений в бюджет

от длительности налоговых каникул. В одной области рост налоговых каникул выгоден инвестору и невыгоден государству (рассогласование интересов); в другой – рост длительности каникул всегда выгоден как инвестору, так и государству (полное согласование интересов); в третьей – рост каникул до оптимального значения выгоден и инвестору, и государству, а свыше этого значения невыгоден государству (условное согласование интересов). (Опубликовано в [6, 8, 19, 24, 28, 35, 38].)

5. Введено понятие модифицированного срока окупаемости, по окончании которого отношение ожидаемой дисконтированной накопленной прибыли к объему начальных инвестиций становится равным заданному нормативу окупаемости. Выведена формула для оптимального норматива окупаемости, при котором ожидаемые интегральные налоговые поступления от реализации проекта в бюджет будут максимальными. (Опубликовано в [8, 19].)

6. Проведено сравнение эффективности налоговых каникул (для ожидаемых NPV инвестора и поступлений в бюджеты разных уровней) детерминированной длительности и основанных на разных сроках окупаемости, для случаев полного или частичного освобождения от федеральной и/или региональной части налога на прибыль. (Опубликовано в [8, 19, 42].)

7. Найдена явная формула для оптимальной амортизационной политики, обеспечивающей максимальные ожидаемые приведенные налоговые поступления от реализованного проекта в бюджет. (Опубликовано в [1, 7, 8, 34, 35, 37].)

8. Показано, что совместное использование механизмов амортизации и налоговых каникул может приводить к парадоксальным эффектам, когда отдельные механизмы «мешают» друг другу, вызывая в ряде случаев контринтуитивное понижение инвестиционной активности.

Установлено, что существуют три диапазона длительности налоговых каникул, для каждого из которых зависимость оптимального момента инвестирования от нормы амортизации будет существенно разной. (Опубликовано в [8, 24, 36, 43].)

9. Описаны три области (в пространстве параметров инвестиционного проекта) с разным типом зависимости ожидаемых приведенных налоговых по-

ступлений в бюджет от нормы амортизации – области рассогласования интересов инвестора и государства, полного согласования и условного согласования интересов (аналогичные соответствующим областям для налоговых каникул). (Опубликовано в [7, 8].)

10. Показано, что рост неопределенности может ограничивать возможности амортизационной политики как средства согласования интересов инвестора и государства, а уменьшение неопределенности может расширить возможности согласования интересов по привлечению инвестиций. (Опубликовано в [7, 8].)

11. Для инвестиционных проектов, реализуемых в рамках государственно-частного партнерства, предложен оптимизационный подход к выбору доли участия государства в совместном финансировании проектов, а также к определению концессионной платы в модели концессионного проекта, направленного на создание, эксплуатацию и дальнейшую передачу государству производственного объекта. Выведены формулы для оптимальной доли софинансирования и оптимальной величины концессионной платы. Показано, что увеличение налоговой нагрузки (в определенных пределах) в сочетании с использованием оптимальной концессионной платы может ускорить приход инвестора. (Опубликовано в [12, 23].)

12. Для механизма бюджетных субсидий на уплату процентов по кредитам, предоставленным для реализации инвестиционных проектов, выведена формула, описывающая в явной форме зависимость оптимальной (по критерию интегрального бюджетного эффекта) величины субсидируемого процента от параметров проекта, налоговой нагрузки, условий кредитования. Показано, что использование оптимальных субсидий может стимулировать более раннее инвестирование проекта при увеличении налоговой нагрузки. (Опубликовано в [17].)

13. Построена и исследована модель механизма государственных гарантий по кредиту для привлечения инвестиций на рискованные инвестиционные проекты, которые могут с некоторой вероятностью потерпеть неудачу после финансирования.

Доказано, что при достаточно общих предположениях существуют оптимальные решения участников (инвестора, банка и государства) – момент инве-

стирования проекта, процент по кредиту, доля возвращаемого по гарантии кредита. Для случая, когда прибыль от проекта моделируется геометрическим броуновским движением, эти решения описываются явными формулами.

Показано, что при малых рисках (вероятности неудачи проекта) государству выгодно предоставлять максимально допустимые гарантии по возврату кредита. Установлено также, что относительная эффективность оптимального механизма гарантий по кредитам (по сравнению с отсутствием гарантий) увеличивается с ростом как налоговой нагрузки, так и величины риска. (Опубликовано в [15, 16].)

Теоретическая и практическая значимость. Работа носит теоретический характер. Разработан единый подход (на модельном уровне) к исследованию потенциальных возможностей различных налоговых и неналоговых механизмов стимулирования реализации инвестиционных проектов в реальном секторе и влияния на нее различных факторов экономической среды (в том числе, неопределенности и налоговой нагрузки).

Доказана принципиальная возможность согласования интересов инвестора и государства при стимулировании инвестиций с помощью существующих механизмов стимулирования.

Показано, что одновременное использование нескольких механизмов стимулирования может приводить к парадоксальным эффектам, вызывая понижение инвестиционной активности. Установлено, что при возрастании налоговой нагрузки оптимизация механизмов стимулирования может ускорить реализацию инвестиционных проектов.

Разработанные в работе модели могут быть полезными при совершенствовании механизмов стимулирования инвестиционной активности, оценивании и сравнении различных нововведений, связанных с налоговым и неналоговым стимулированием реализации инвестиционных проектов в реальном секторе.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Предложенная автором модель выбора момента инвестирования проектов в реальном секторе может использоваться для исследования процессов реализации инвестиционных проектов в условиях неопределенности и ожидания инвестиций.

2. Разработанный подход, основанный на учете интересов как государства, так и инвестора, позволяет единым образом подойти к оптимизации параметров различных механизмов стимулирования реализации инвестиционных проектов.

3. Предложенная общая схема исследования реализации инвестиционных проектов в условиях неопределенности, ожидания инвестиций и государственной поддержки может применяться для механизмов стимулирования, существующих в российской практике:

- налоговых каникул по налогу на прибыль предприятий;
- ускоренной амортизации;
- совместного финансирования проектов в условиях государственно-частного партнерства;
- концессионных соглашений;
- бюджетных субсидий на уплату процентов по кредитам, предоставленным для реализации инвестиционного проекта;
- государственных гарантий по кредитам для привлечения инвестиций на рискованные проекты.

4. Существует принципиальная возможность согласования интересов инвестора и государства с помощью перечисленных выше налоговых и неналоговых механизмов стимулирования.

5. Одновременное использование механизмов ускоренной амортизации и налоговых каникул может приводить к парадоксальным эффектам, вызывая более позднее инвестирование проектов при увеличении длительности налоговых каникул или нормы амортизации.

6. Рост неопределенности уменьшает возможности механизмов стимулирования как инструмента согласования интересов инвестора и государства и ведет к более позднему инвестированию проектов.

7. Зависимость оптимального момента инвестирования проекта от величины налоговой нагрузки может быть немонотонной для неналоговых механизмов государственной поддержки (софинансирование проектов, концессии, субсидии на уплату процентов по кредитам). При определенных условиях использование оптимальных параметров указанных механизмов может приводить к более раннему инвестированию при увеличении налоговой нагрузки.

Степень достоверности и апробация результатов работы. Используемые в диссертации методы соответствуют объекту и предмету исследования. Они основаны на результатах и выводах таких разделов науки как оценивание инвестиционных проектов в условиях неопределенности, теория реальных опционов, теоретико-игровые модели равновесия, оптимальная остановка случайных процессов, стохастические дифференциальные уравнения. Все представленные в диссертации результаты снабжены необходимыми обоснованиями, а сформулированные математические утверждения – строгими доказательствами.

Результаты исследования представлялись на научных семинарах Отделения теоретической экономики и математических исследований ЦЭМИ РАН (2010, 2011, 2013, 2014, 2016, 2018, 2019, 2022 гг.), заседаниях Ученого Совета ЦЭМИ РАН (2006, 2011 гг.), докладывались на крупнейших научных мероприятиях, в том числе:

- Всемирном Конгрессе Эконометрического Общества (2010);
- Всемирных Конгрессах Международной экономической ассоциации (2002, 2005);
- Всемирных Конгрессах и коллоквиумах общества Башелье по финансовой математике (2000, 2002, 2005, 2006, 2008, 2010–2013);
- Конгрессах Европейской экономической ассоциации (2005, 2012);
- Европейской конференции Эконометрического Общества (2012);
- Европейских конференциях по исследованию операций (2009, 2013);

- Международной научной конференции, посвященной 100-летию А.Н. Колмогорова «Колмогоров и современная наука» (2003);
- Международной научной конференции «Математика, экономика, менеджмент: 100 лет со дня рождения Л.В. Канторовича» (2012);
- международных конференциях по исследованию операций (2001, 2010, 2013, 2016, 2018), теории игр и менеджменту (2014), системному моделированию и оптимизации (2015), современным проблемам теории вероятностей и случайных процессов (2016), стохастическим методам (2017, 2020), стохастической оптимизации и оптимальной остановке (2012), современным методам финансовой математики (2013, 2015, 2018);
- Российских Экономических Конгрессах (2009, 2013, 2016);
- Всероссийских симпозиумах «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (с 2002 г.).

Публикация результатов. Полученные в данном исследовании результаты опубликованы в 43 научных работах, включая 24 работы (общим объемом 29.4 п.л., личный вклад автора – 20 п.л.) в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных изданий, определяемый ВАК РФ (в том числе 12 работ, входящих в международные базы данных Web of Science и Scopus), 19 работ (общим объемом 37.6 п.л., личный вклад автора – 25 п.л.) в других изданиях, а также в многочисленных материалах научных мероприятий.

Общая структура работы. Диссертация состоит из Введения, семи глав, Заключения, Списка литературы и Приложения. Общий объем диссертации составляет 295 страниц. Список использованных источников насчитывает 174 наименования.

В первой главе описана разработанная автором общая модель инвестирования проектов в условиях неопределенности, предназначенная для исследования эффектов, связанных с откладыванием реализации проектов до наступления наиболее благоприятной для этого ситуации. В последующих главах сформулирована задача стимулирования реализации инвестиционных проектов и исследованы потенциальные возможности различных механизмов стимулирования:

налоговых каникул (глава 2), политики амортизации (глава 3), государственно-частного партнерства (глава 4), субсидирования выплаты процентов по кредитам (глава 5), государственных гарантий по кредитам (глава 6). В седьмой главе в рамках предложенного подхода проведен модельный анализ различных налоговых нововведений, осуществлявшихся (или потенциально возможных) в РФ в начале XXI века. Основные выводы и возможные расширения данного исследования приведены в Заключение. В Приложении изложен математический инструментарий (оптимальная остановка случайных процессов), используемый для исследования представленной в диссертации модели ожидания инвестирования в условиях неопределенности.

II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **Введении** обоснована актуальность исследуемой проблемы, сформулирована цель и основные задачи диссертационной работы, приведена краткая характеристика научных направлений, примыкающих к тематике данного исследования, и используемых методов, перечислены полученные в диссертации новые результаты и их значимость, описана общая структура работы.

В **первой главе** автором предложена новая общая модель инвестирования проектов в условиях неопределенности (модель ожидания инвестиций, или модель инвестиционных ожиданий), на основе которой проводятся исследования в данной работе.

Такая модель предназначена для изучения эффектов, связанных с гибкостью инвестиционных решений, а именно, с возможностью отложить финансирование проектов до наступления наиболее благоприятной для этого ситуации. Основными особенностями рассматриваемых в данной работе проектов (например, создания новых предприятий в реальном секторе) являются неопределенный характер денежного потока реализуемого проекта, а также возможность выбора момента его инвестирования в зависимости от складывающейся для инвестора ситуации. При этом решение об инвестировании принимается только по

экономическим показателям, связанным с данным проектом, на основе критерия ожидаемого чистого приведенного дохода (NPV).

Предполагается, что реализация проекта после инвестирования происходит в рамках российской системы налогообложения предприятий. Описание денежных потоков от проекта, рассматриваемых в работе налогов (на прибыль, на добавленную стоимость, на имущество, страховых взносов, а также на доходы физических лиц – работников предприятия) и системы амортизационных отчислений представлено в разделах 1.2–1.3. Объем инвестиций, необходимых для реализации проекта, и добавленные стоимости моделируются случайными процессами диффузионного типа. При этом используются процессы двух различных типов, один из которых связан с внешними ценами на произведенные товары и потребляемые ресурсы («рыночная неопределенность»), а другой связан с внутренним источником случайных изменений во время функционирования предприятия («производственная неопределенность») – раздел 1.6.1.

Всего в модели присутствует около двух десятков различных параметров, связанных со ставками налогов (в федеральный и региональный бюджет), нормами амортизации (активных и неактивных фондов), показателями среднего темпа роста и волатильности добавленной стоимости и необходимых инвестиций.

В разделе 1.6.3 выведены явные формулы для оптимального момента инвестирования проекта (по критерию NPV инвестора), а также других показателей, связанных с рассматриваемым проектом: ожидаемого NPV инвестора, ожидаемых приведенных налоговых поступлений от реализованного проекта в федеральный и региональный бюджеты, среднего времени ожидания инвестирования проекта (теоремы 1.1, 1.3).

В разделе 1.7 показано, что используемая в работе схема подсчета посленалоговых денежных потоков, основанная на принципе «полного возмещения» убытков, является достаточно хорошей аппроксимацией применяемой на практике схемы «реального возмещения» убытков, основанной на принципе переноса убытков на будущее с учетом количественных ограничений.

Указаны возможные расширения модели, учитывающие лаг капитальных вложений и политику возврата НДС на этапе создания предприятия (раздел 1.8),

а также процесс риска, связанный с частичными потерями чистой прибыли инвестора в случайные моменты времени после инвестирования (раздел 1.9).

В разделе 1.10 описан «упрощенный» вариант модели, в котором налоговая система представлена одним агрегированным налогом («налоговой нагрузкой» на реализуемый проект). Такие модели также используются в дальнейших главах для аналитического исследования потенциальных возможностей различных механизмов стимулирования инвестирования проектов.

Наконец, в 1.11 обсуждается различие между стохастической и детерминированной ситуацией, касающееся феномена ожидания инвестирования проекта.

Во **второй** и последующих главах автором сформулирована задача стимулирования реализации инвестиционных проектов и исследованы потенциальные возможности различных механизмов стимулирования.

В разделе 2.1 предложен новый подход к оптимизации различных механизмов стимулирования, используемых при финансировании инвестиционных проектов.

Основная предпосылка в данном подходе состоит в том, что государство, предоставляя для реализации проекта механизм стимулирования \mathbf{m} (из заданного класса допустимых механизмов \mathcal{M}), полагает, что потенциальный инвестор будет поступать в соответствии с описанной в главе 1 моделью ожидания инвестиций. Считается также, что государство знает принцип оптимального поведения инвестора (по критерию максимизации NPV) для любого предоставленного механизма стимулирования \mathbf{m} , а тем самым и зависимость оптимального правила (момента) инвестирования $\tau^*(\mathbf{m})$ от параметров налоговой системы и механизма стимулирования. На основе этой информации государство выбирает механизм стимулирования \mathbf{m} (из класса допустимых), руководствуясь своим критерием $B(\mathbf{m})$. В качестве такого критерия берется ожидаемый интегральный бюджетный эффект от реализации инвестиционного проекта:

$$B(\mathbf{m}) = \mathbf{E} \left[T^*(\mathbf{m}) - H^*(\mathbf{m}) \right] e^{-\rho \tau^*(\mathbf{m})},$$

где $T^*(\mathbf{m})$ – ожидаемые налоговые поступления в бюджет (консолидированный или региональный в зависимости от целей и механизма стимулирования),

$H^*(m)$ – ожидаемые затраты государства по использованию механизма m , приведенные к моменту инвестирования $\tau^*(m)$, а ρ – ставка дисконтирования.

Оптимизационный подход состоит в выборе такого механизма стимулирования, который максимизирует (по всем допустимым механизмам из заданного класса \mathfrak{M}) ожидаемый интегральный бюджетный эффект:

$$B(m) \rightarrow \max_{m \in \mathfrak{M}}.$$

Предлагаемый подход дает возможность с единых позиций исследовать проблему оптимизации различных механизмов стимулирования реализации инвестиционных проектов. Этот подход можно условно назвать «государственно-ориентированным» (или «бюджетно-ориентированным»), поскольку выбор конкретного механизма стимулирования делает государство, имея целью максимальное наполнение бюджета от реализации данного инвестиционного проекта.

В последующих разделах данной главы подробно исследован механизм налоговых каникул по налогу на прибыль предприятий.

Рассмотрены три типа налоговых каникул, основанных на используемых в российской практике принципах их назначения:

- детерминированной длительности;
- сроке окупаемости начальных инвестиций;
- уровне текущей прибыли.

Для варианта базовой модели инвестирования с учетом ожиданий и детерминированных налоговых каникул получены явные формулы для оптимального момента инвестирования (Теорема 2.1), а также оптимальных ожидаемых NPV инвестора и налоговых поступлений в бюджеты (Теорема 2.2).

В разделе 2.4 показывается, что при наличии определенных правил переноса убытков на будущее во время налоговых каникул зависимость оптимального уровня инвестирования (характеризующего оптимальный момент инвестирования) и оптимального ожидаемого NPV от длительности налоговых каникул может иметь немонотонный характер. Это приводит к парадоксальным эффектам при использовании механизма налоговых каникул для стимулирования инвестора, когда увеличение налоговых каникул может приводить к более поздне-

му инвестированию, т.е. снижению инвестиционной активности, а также уменьшению NPV инвестора.

Как показано в разделе 2.4.1, в рамках нелинейного метода амортизации весь диапазон возможных норм амортизации разбивается на три области, в которых каждый из указанных показателей либо монотонен по длительности налоговых каникул, либо имеет один экстремум.

Установлено существование «наихудших» налоговых каникул, как с точки зрения момента инвестирования (максимум уровня), так и с точки зрения ожидаемого чистого приведенного дохода инвестора (минимум NPV).

Как показали проведенные расчеты, при «разумных» значениях норм амортизации оптимальный уровень инвестирования немонотонно зависит от длительности налоговых каникул, а «наихудшие» для оптимального момента инвестирования каникулы лежат в диапазоне от 3 до 5 лет. Для оптимального ожидаемого NPV инвестора немонотонная зависимость от длительности налоговых каникул возникает только при достаточно маленькой волатильности проекта. При этом длительность «наихудших» налоговых каникул не превышает 3 лет и с ростом волатильности уменьшается до нуля. (Раздел 2.4.2.)

В случае отсутствия убытков для модели инвестирования с ожиданием и одним агрегированным налогом в разделе 2.5 выведены условия существования и явные формулы для оптимальных детерминированных налоговых каникул, обеспечивающих максимальный бюджетный эффект в консолидированный (Теорема 2.4) или региональный (Теорема 2.4') бюджеты.

Исследована проблема согласования интересов инвестора (увеличение NPV) и государства (увеличение бюджетного эффекта) с помощью налоговых каникул. Найдены три области в пространстве параметров прибыли (среднего темпа прироста и волатильности) с разными типами зависимости ожидаемых приведенных налоговых поступлений в бюджет от длительности налоговых каникул. В одной области рост налоговых каникул выгоден инвестору и невыгоден государству (рассогласование интересов); в другой – рост длительности каникул всегда выгоден как инвестору, так и государству (полное согласование интересов); наконец, в третьей – рост каникул до оптимального значения выго-

ден и инвестору, и государству, а свыше этого значения невыгоден государству (условное согласование интересов).

Для каникул, основанных на сроке окупаемости, в разделе 2.6 введено понятие модифицированного срока окупаемости как длительности такого интервала времени, по истечении которого отношение ожидаемой дисконтированной накопленной (за это время) прибыли к объему начальных инвестиций становится равным заданному нормативу окупаемости. Получены явные формулы для оптимального момента инвестирования (Теорема 2.5), NPV инвестора, ожидаемых приведенных налоговых поступлений в различные бюджеты при наличии налоговых каникул, основанных на модифицированном сроке окупаемости (с заданным нормативом окупаемости). Выведена формула для оптимального норматива окупаемости, при котором ожидаемые налоговые поступления от создаваемого предприятия в консолидированный бюджет будут максимальными (Теорема 2.6).

Как показано в разделе 2.7, каникулы, основанные на текущей прибыли от реализуемого проекта, длительность которых определяется первым моментом времени, когда отношение текущей прибыли к начальной (в момент инвестирования) превысит заданный уровень, дают такой же результат (т.е. оптимальный уровень инвестирования, NPV инвестора, ожидаемые налоговые выплаты в различные бюджеты), как и детерминированные каникулы определенной длительности. Поэтому исследование таких каникул не представляет, на наш взгляд, самостоятельного интереса.

В разделе 2.8 проведено сравнение эффективности (для инвестора и бюджетов разных уровней) оптимальных налоговых каникул (детерминированных и основанных на модифицированном сроке окупаемости) не только для указанных выше типов, но и для их различных видов, связанных с полным или частичным освобождением от федеральной и/или региональной части налога на прибыль.

В случае полных освобождений от налога на прибыль (и в федеральный, и в региональный бюджеты) наиболее эффективными для инвестора являются каникулы на срок окупаемости, а для бюджетов (федерального и регионального) – каникулы, основанные на модифицированном сроке окупаемости.

В случае только региональных освобождений наиболее эффективными для инвестора также будут каникулы на срок окупаемости. Они же будут наиболее эффективными и для федерального бюджета, а для регионального таковыми остаются каникулы, основанные на модифицированном сроке окупаемости.

Наконец, в случае частичных освобождений от налога на прибыль (нулевая федеральная ставка и пониженная региональная) сравнительная эффективность существенно зависит от среднего темпа роста прибыли создаваемого предприятия и ее волатильности. При этом для инвестора наименее эффективными (из оптимальных) будут каникулы детерминированной длительности, а для федерального бюджета – каникулы, основанные на модифицированном сроке окупаемости. В то же время для регионального бюджета все типы каникул дают примерно одинаковый результат.

Третья глава посвящена выбору на основе концепции ожидания инвестиций оптимальной амортизационной политики при реализации инвестиционных проектов. В разделе 3.1 автором найдено явное выражение для политики амортизации (в общем виде, а также в рамках существующих линейного и нелинейного методов амортизации), которая обеспечивает максимальные ожидаемые приведенные налоговые поступления от реализованного проекта в бюджет (например, в региональный). Исследован характер влияния на оптимальную амортизацию различных параметров инвестиционного проекта (раздел 3.3), а также некоторых ограничений (типа неотрицательности прибыли) во все моменты времени после инвестирования (раздел 3.2).

Описаны три области (в пространстве параметров проекта) с разным типом зависимости ожидаемых приведенных налоговых поступлений в бюджет от нормы амортизации. В одной области увеличение нормы амортизации приводит, помимо более раннего инвестирования и увеличения NPV инвестора, к уменьшению ожидаемых приведенных налоговых поступлений (рассогласование интересов инвестора и государства). В другой области справедливы аналогичные эффекты, но только с увеличением ожидаемых приведенных налоговых поступлений (полное согласование интересов инвестора и государства). Наконец, в третьей области происходит условное согласование интересов инвестора

и государства, поскольку одновременный рост NPV инвестора и ожидаемых налоговых поступлений в бюджет происходит только при условии, что норма амортизации не превышает оптимального значения, а при нарушении этого условия имеет место рассогласование интересов инвестора и государства.

Установлено, что рост неопределенности (волатильности проекта) может ограничивать возможности амортизационной политики как средства согласования интересов инвестора и государства. И наоборот, уменьшение неопределенности может сдвинуть параметры проекта в область согласования интересов и расширить возможности по привлечению инвестиций.

Показано, что совместное использование амортизации и налоговых каникул может приводить к парадоксальным эффектам, когда отдельные механизмы «мешают» друг другу, вызывая в ряде случаев контринтуитивное понижение инвестиционной активности.

Установлено, что существуют три диапазона длительности налоговых каникул, каждый из которых характеризуется своим типом зависимости оптимального момента инвестирования от нормы амортизации:

- малые каникулы (до 2 лет);
- средние каникулы (2–4 года);
- большие каникулы (свыше 4 лет).

В области малых налоговых каникул оптимальный момент инвестирования сначала убывает по норме амортизации, а потом (когда норма амортизации превышает некоторый уровень) возрастает. Тем самым, ускоренная амортизация при наличии каникул небольшой длительности может приводить к замедлению прихода инвестора.

Наиболее сложный вид зависимости возникает в области налоговых каникул средней длительности. Здесь эффект снижения инвестиционной активности (увеличения оптимального момента инвестирования) имеет место в диапазоне, определяемом уже двумя критическими значениями нормы амортизации.

Только при налоговых каникулах большой длительности имеет место «интуитивно понятная» зависимость, когда увеличение нормы амортизации ведет к более раннему приходу инвестора.

Как показали многочисленные расчеты (на условных данных), приведенные в разделе 3.4, оптимальная амортизация способна принести значительный эффект (для федерального бюджета и для инвестора) для инвестиционных проектов, отличающихся:

- 1) высокой долей активных фондов;
- 2) умеренной зарплатоемкостью;
- 3) не очень большой волатильностью.

Для таких проектов оптимальная амортизация обладает и стимулирующим эффектом для инвестора, заставляя его начинать инвестирование раньше. В других случаях эффект от оптимальной нормы амортизации (на уровне федерального бюджета и инвестора) может быть не выражен вообще.

В **четвертой главе** представлены математические модели, которые позволяют исследовать потенциальные возможности государственной поддержки инвестиционных проектов, реализуемых в рамках государственно-частного партнерства (ГЧП). Рассмотрены два механизма стимулирования инвестиций с помощью ГЧП:

- 1) *совместное финансирование* (государством и частным инвестором) проектов;
- 2) *концессионные соглашения*.

Для первого из упомянутых механизмов в разделе 4.4 предложен оптимизационный подход к определению степени участия государства в *совместном финансировании* проектов. В качестве критерия рассматривается бюджетный эффект, который в данной модели представляет собой разность между ожидаемыми дисконтированными налоговыми поступлениями от реализованного проекта в бюджет и общим объемом государственной поддержки.

Процесс реализации инвестиционного проекта предполагается двухэтапным (раздел 4.3). На первом этапе создается необходимая инфраструктура, финансирование которой полностью берет на себя государство, а затем осуществляются инвестиции (с участием как государства, так и частного инвестора) для реализации собственно проекта.

В разделе 4.4.2 получена формула для оптимальной доли софинансирования государством инвестиционного проекта, описывающая ее зависимость от необходимых инвестиций в инфраструктуру и в сам проект, среднего темпа роста и волатильности прибыли, налоговой нагрузки, ограничений (сверху и снизу) на долю государственного финансирования (Теорема 4.2 и Следствие 4.1).

Исследование полученной зависимости (раздел 4.5) показало, в частности, что оптимальная доля софинансирования возрастает с увеличением коэффициента налоговой нагрузки и не превышает его. При небольших налоговых нагрузках софинансирование невыгодно государству, а при больших государству выгодно участвовать в совместном финансировании максимально возможным образом.

Оптимальная доля будет не возрастать при увеличении среднего темпа роста прибыли и ее волатильности.

Показана возможность согласования интересов государства и инвестора при использовании механизма софинансирования проектов. Если оптимальная доля софинансирования больше нижней границы допустимых ограничений, то увеличение доли софинансирования (не выше оптимальной) ведет не только к более раннему инвестированию и росту ожидаемого NPV инвестора, но также и к росту ожидаемого интегрального бюджетного эффекта.

Как показали проведенные расчеты, оптимальная доля софинансирования, вытекающая из построенной модели (20–30%), довольно близка к доле участия государства в реальных проектах, связанных со строительством аэропортов и дорог.

В разделе 4.6 изучена проблема оптимизации (по критерию бюджетного эффекта) *концессионной платы* в модели концессионного проекта (типа BOT), направленного на создание, эксплуатацию и дальнейшую передачу государству нового производственного объекта.

Описание модели приведено в разделе 4.7, решение оптимизационной задачи – в разделе 4.7.3 (Теорема 4.3), а исследование зависимости этого решения от параметров модели – в разделе 4.8.

Показано, что оптимальная концессионная плата убывает при увеличении налоговой нагрузки, а при больших налоговых нагрузках становится нулевой.

Зависимость оптимального уровня инвестирования (с оптимальной концессионной платой) от налоговой нагрузки носит более сложный характер и определяется величиной самой нагрузки. В частности, вопреки интуитивным соображениям, увеличение налоговой нагрузки (в определенных пределах) в сочетании с оптимальной концессионной платой может ускорить приход инвестора.

Если государство уменьшает свое участие в финансировании проекта (до определенного уровня), то с помощью оптимальных концессионных платежей можно избежать более позднего прихода инвестора.

Показано также, что величину оптимальной концессионной платы можно рассматривать как нижнюю границу для концессионной платы, выше которой имеет место согласование интересов государства и инвестора в том смысле, что снижение государством концессионной платы оказывается выгодным сразу всем участникам концессионного соглашения, а именно, не только ускоряется приход инвестора и увеличивается его NPV, но и возрастает интегральный бюджетный эффект.

В **пятой главе** исследован механизм бюджетных субсидий на уплату процентов по кредитам, предоставленным для реализации инвестиционного проекта. Предложен оптимизационный подход (по критерию интегрального бюджетного эффекта) для оценки возможностей этого механизма как стимула инвестиций в проект.

Выведена формула, описывающая в явном виде зависимость оптимальной величины субсидируемого процента от объема начальных инвестиций и доли в них собственных средств инвестора, условий по кредиту (сумма кредита, процент, график возврата), среднего темпа роста и волатильности прибыли, налоговой нагрузки, ставок дисконта для инвестора и государства (Теорема 5.1).

Показано, что при маленькой налоговой нагрузке государству невыгодно предоставлять субсидии по кредиту, а с ее увеличением оптимальные субсидии будут увеличиваться (до максимально возможных). В то же время увеличение налоговой нагрузки при определенных условиях стимулирует более раннее инвестирование.

Увеличение доли собственных средств инвестора приводит к возрастанию оптимального субсидируемого процента и к более раннему инвестированию

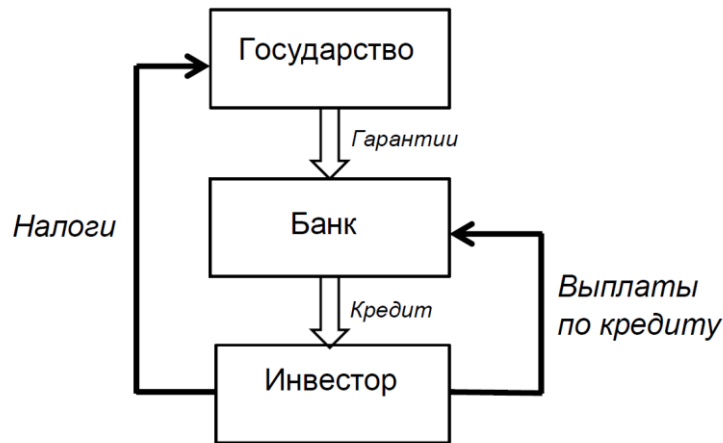
проекта. Если прибыль проекта имеет большую волатильность или большой средний темп роста, государству выгодно уменьшать размер оптимальных субсидий. При этом с увеличением волатильности момент инвестирования будет откладываться на более отдаленный срок.

Доказана возможность согласования интересов инвестора и государства с помощью механизма субсидирования. А именно, если налоговая нагрузка превышает некоторое пороговое значение, то увеличение субсидируемого процента (до величины оптимальных субсидий) становится выгодным не только инвестору, но и государству с точки зрения бюджетного эффекта и более раннего инвестирования.

В шестой главе общая схема инвестиционных ожиданий использована для моделирования механизма государственных гарантий по кредитам, предоставляемым для привлечения инвестиций на рискованные проекты.

Такие проекты могут с некоторой вероятностью потерпеть неудачу после инвестирования, так и не начав функционировать или же просуществовать очень короткое время. Поскольку существует вероятность невозврата кредита в случае неудачи проекта (дефолт инвестора), взятого для финансирования проекта, процентная ставка по кредиту может быть высокой. С целью ее снижения и, тем самым, стимулирования инвестора государство гарантирует банку возврат (в случае неудачи проекта) определенной доли предоставленного проекту кредита.

В предложенной модели присутствуют три участника (инвестор, банк и государство), каждый из которых преследует свои цели в данном проекте. При этом критерии каждого участника зависят не только от его собственного решения, но и от решений других. Государство, зная принципы выбора оптимальных решений другими участниками, определяет долю гарантированного возврата кредита, исходя из критерия бюджетного эффекта. Соответствующая трехуровневая задача оптимизации сформулирована в разделе 6.3. Связи между участниками условно представлены на рисунке ниже.



Доказано, что при достаточно общих предположениях существуют оптимальные решения участников: момент инвестирования проекта, процент по кредиту, доля возвращаемого по гарантии кредита (Теорема 6.1). В случае, когда прибыль от проекта моделируется геометрическим броуновским движением, эти решения описаны явными формулами (раздел 6.5).

В разделе 6.5.2 исследована зависимость оптимальной доли гарантированного возврата кредита от параметров прибыли, налоговой нагрузки, величины риска (вероятности неудачи проекта). Показано, что эта доля не возрастает по величине риска, а при малых рисках (ниже порогового значения) государству выгодно предоставлять максимально допустимые гарантии по возврату кредита.

С ростом налоговой нагрузки оптимальная доля возврата кредита не убывает, а ее зависимость от параметров прибыли (среднего темпа роста и волатильности) имеет сложный характер и определяется величиной налоговой нагрузки.

Получены нижние границы для коэффициента налоговой нагрузки, при превышении которой государству выгодно гарантировать банку полный возврат кредита.

Показано также, что относительная эффективность оптимального механизма гарантий по кредитам (по сравнению с отсутствием гарантий) увеличивается с ростом как налоговой нагрузки на проект, так и величины риска.

Установлено, что если оптимальная доля возврата кредита превышает нижнюю допустимую границу, то увеличение доли возврата кредита (в определенных пределах) становится выгодным всем участникам, т.е. увеличивает значение критериев инвестора, банка и государства (согласование интересов, раз-

дел 6.5.1). Показано, что если не существует априорных ограничений снизу на величину допустимых государственных гарантий по возврату кредита, а коэффициент налоговой нагрузки превышает некоторый уровень, то согласование интересов существует при любых параметрах модели, даже в том случае, когда величина риска точно не известна.

В **седьмой главе** проведен модельный анализ различных налоговых нововведений, осуществлявшихся или «потенциально возможных» в России в начале XXI века.

Общие модели инвестирования проектов в условиях неопределенности, разработанные в главе 1, использованы для сравнения *двух систем налогообложения прибыли* российских предприятий (раздел 7.1). Одна из них (старая), действовала в России до конца 2001 г. Ее особенностями были высокая ставка налога на прибыль предприятий (35%), налоговые каникулы для вновь созданных предприятий и ускоренная амортизация активной части основных фондов (с коэффициентом ускорения не более двух, хотя допускался и больший коэффициент). С 2002 г. была введена в действие новая система налогообложения прибыли, в которой отменялись налоговые каникулы для новых предприятий и ускоренная амортизация, но ставка налога на прибыль снижалась (сначала до 24%, а с 2009 г. – до 20%).

Сравнение проводилось для различных инвестиционных проектов, разбитых на несколько групп в зависимости от доли активной части фондов (которая может характеризовать «техническую оснащенность» проекта машинами, механизмами и т.п.), «зарплатоемкости» (доли фонда оплаты труда в добавленной стоимости), среднего темпа роста и волатильности (степени неопределенности) добавленной стоимости.

В качестве сравниваемых показателей рассматривались следующие:

- оптимальный уровень инвестирования, характеризующий момент дохода инвестора;
- ожидаемые налоговые поступления в федеральный и региональный бюджеты (при оптимальном поведении инвестора), приведенные к нулевому моменту времени;

- ожидаемый оптимальный NPV инвестора.

Как показали проведенные расчеты, для проектов с высокой долей активных фондов при новой системе налогообложения инвестор приходит существенно раньше. Разница в ожидаемых налоговых поступлениях в федеральный бюджет при старой и новой системах уменьшается с ростом волатильности добавленной стоимости, и при большой волатильности ожидаемые поступления в бюджет при различных системах будут примерно одинаковыми.

Для проектов с низкой долей активных фондов (где типичной является высокая «зарплатоемкость») указанные показатели отличаются незначительно при старой и новой системах налогообложения, особенно при больших волатильностях добавленной стоимости.

Дальнейшее снижение существующей ставки налога на прибыль предприятий способно увеличить ожидаемые налоговые поступления в консолидированный бюджет лишь для проектов с малой волатильностью и не очень высоким средним темпом роста добавленной стоимости, а для проектов с большой неопределенностью оно ведет к уменьшению ожидаемых налоговых поступлений.

В рамках моделей ожидания инвестиций в разделе 7.4 проведен сравнительный анализ *льготных систем налогообложения*, существующих на отдельных территориях РФ: территориях опережающего социально-экономического развития (ТОР) и в особых экономических зонах технико-внедренческого (ТВОЭЗ) и промышленно-производственного (ППОЭЗ) типа. Рассмотрены три актуальных сценария системы налогообложения, принятые в ТОР и ОЭЗ, которые учитывают существующие ставки налогов на добавленную стоимость, прибыль предприятий, имущество, налог на доходы физических лиц, страховые взносы, а также системы налоговых каникул и ускоренной амортизации. Для расчетов использовались проекты с различными значениями среднего темпа роста добавленной стоимости (α), волатильности (σ), а также зарплатоемкости ($\tilde{\mu}$).

Установлено, что ТОР и ОЭЗ разных типов обладают практически одинаковыми возможностями в отношении времени прихода инвестора (ожидания инвестирования), однако в ТОР инвестор придет немного быстрее, чем в ОЭЗ, а с ростом неопределенности это различие будет увеличиваться. Сценарии реали-

зации проекта на различных территориях, наилучшие по ожидаемым поступлениям в бюджеты, собраны в таблице ниже.

Лучшие по бюджетам сценарии среди TOP и ОЭЗ

| Параметры проекта | Федеральный бюджет | Региональный бюджет |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Малое α , малое $\tilde{\mu}$ | ТОР (малое σ), ППОЭЗ (большое σ) | ТОР (малое σ), ТВОЭЗ (большое σ) |
| Малое α , большое $\tilde{\mu}$ | ТОР (малое σ) | ТОР (малое σ) |
| Большое α , малое $\tilde{\mu}$ | ППОЭЗ | ТВОЭЗ |
| Большое α , большое $\tilde{\mu}$ | ППОЭЗ | ТОР (малое σ), ТВОЭЗ (большое σ) |

Проанализированы также некоторые варианты налоговых изменений, которые в настоящее время не осуществлены, но остаются возможной перспективой для налогового законодательства.

В разделе 7.2 рассмотрены сценарии *снижения ставки НДС с 20% до 18 и 15%*, которая прямо или косвенно влияет на ожидаемые налоговые поступления от реализации инвестиционного проекта в бюджеты разных уровней. Показано, что влияние такого снижения существенно образом связаны с политикой возврата НДС за начальные инвестиции. При полном возврате НДС на капитальные вложения по окончании периода их освоения в федеральный бюджет будет поступать меньше налогов (даже несмотря на более раннее инвестирование проекта), а в региональный бюджет – больше. При этом результаты слабо чувствительны к изменениям среднего темпа роста добавленной стоимости проекта и ее волатильности. Снижение ставки до 15% не приносит большого эффекта для регионального бюджета, а лишь увеличивает «недобор» в федеральный бюджет.

В разделе 7.3 проведен сравнительный анализ *двух систем имущественных налогов*: традиционного для российских предприятий *налога на имущество*, базой которого является остаточная стоимость основных фондов (движимого и недвижимого имущества), и *налога на недвижимость*, база которого – остаточ-

ная восстановительная стоимость неактивной части фондов по текущим рыночным ценам. Для сравнения были выбраны две группы инвестиционных проектов, характеризующиеся малой и большой долей активных фондов, а показатели роста и волатильности для каждой группы менялись в достаточно широком диапазоне. Как показали расчеты, переход к налогу на недвижимость не повлечет за собой ни роста инвестиционной активности (более раннего прихода инвестора), ни значительных дополнительных поступлений в бюджеты разных уровней, исключение могут составить лишь проекты с большой долей активных фондов и малой волатильностью добавленной стоимости.

В **Приложении** описан математический инструментарий, используемый для исследования представленной в диссертации модели ожидания инвестирования в условиях неопределенности. Речь идет о задаче оптимальной остановки случайного процесса, возникающей при выводе оптимального правила инвестирования и формул для экономических показателей, связанных с реализацией инвестиционного проекта.

А именно, рассматривается задача оптимальной остановки двумерного случайного процесса (ξ_t^1, ξ_t^2) с терминальной функцией выигрыша вида:

$$\mathbf{E}^x e^{-\rho\tau} g(\xi_\tau^1, \xi_\tau^2) \chi_{\{\tau < \infty\}} \rightarrow \max_{\tau \in \mathcal{M}}, \quad (*)$$

где ρ – ставка дисконтирования, $g(x_1, x_2)$ – функция неотрицательной степени однородности, $\chi_{\{\tau < \infty\}}$ – индикаторная функция (равная 1 при конечном моменте τ и 0 в противном случае), \mathbf{E}^x – оператор математического ожидания для двумерных случайных процессов, начинающихся в точке $x = (x_1, x_2)$, а максимум берется по некоторому классу \mathcal{M} марковских моментов τ (чаще всего в качестве \mathcal{M} рассматриваются *все* марковские моменты).

В разделах А.1 и А.4 излагается разработанный (совместно с В.И. Аркиным) вариационный подход к решению задач оптимальной остановки. Этот подход основан на рассмотрении класса марковских моментов \mathcal{M} , являющихся моментами первого выхода изучаемого случайного процесса из множеств заданного класса и дальнейшей оптимизации (варьировании) в этом классе. При

«разумном» выборе класса \mathcal{M} этот подход позволяет свести классическую задачу поиска оптимальной остановки среди всех моментов остановки к более простой оптимизационной, для решения которой можно использовать стандартные методы. Его можно также рассматривать как альтернативу известному методу гладкого склеивания, который часто используется для решения задач оптимальной остановки.

Особое внимание уделено случаю, когда процесс (ξ_t^1, ξ_t^2) является двумерным геометрическим броуновским движением с коррелированными компонентами (раздел А.2). Именно такой процесс и возникает при описании общей модели инвестиционного проекта в условиях неопределенности, предложенной в первой главе данной работы. Для такого процесса на основе вариационного подхода получены необходимые и достаточные условия для того, чтобы «пороговый» момент остановки вида $\tau^* = \inf \{t \geq 0: \xi_t^2 / \xi_t^1 \geq p^*\}$ для некоторого p^* был оптимальным в задаче (*) по классу *всех пороговых* моментов (Теорема А.2), а также достаточные условия для оптимальности τ^* среди *всех* моментов остановки (Теорема А.3).

III. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Разработан единый теоретический подход к исследованию потенциальных возможностей различных налоговых и неналоговых механизмов стимулирования реализации инвестиционных проектов в реальном секторе. Его основные особенности связаны с необратимостью инвестиций, неопределенностью денежного потока реализуемого проекта, а также с возможностью выбора момента его финансирования в зависимости от складывающейся для инвестора ситуации.

2. В основе разработанного единого подхода лежит предложенная автором общая схема описания инвестиционных проектов в условиях неопределенности и общая методология их исследования, учитывающая возможность откладывания реализации проекта в зависимости от текущей ситуации. При этом ре-

лизация проектов после инвестирования происходит в рамках российской системы налогообложения предприятий и существующих механизмов стимулирования.

3. Предложенный подход дал возможность единым образом подойти к проблеме оптимизации параметров различных механизмов стимулирования и исследовать влияние на них факторов экономической среды (в частности, неопределенности и налоговой нагрузки). Подход основан на схеме многоуровневой (иерархической) оптимизации, которая учитывает интересы как инвестора, так и государства. При этом параметр механизма стимулирования выбирается государством как оптимальный ответ на оптимальное поведение инвестора.

4. Разработанный подход применен для исследования следующих механизмов стимулирования реализации инвестиционных проектов:

- налоговых каникул по налогу на прибыль предприятий;
- ускоренной амортизации;
- совместного финансирования проектов в условиях государственно-частного партнерства;
- концессионных соглашений;
- бюджетных субсидий на уплату процентов по кредитам, предоставленным для реализации инвестиционного проекта;
- государственных гарантий по кредитам, предоставляемым для привлечения инвестиций на рискованные проекты.

5. Доказана принципиальная возможность и выведены условия для согласования интересов инвестора и государства при стимулировании инвестиций с помощью перечисленных выше налоговых и неналоговых механизмов. В данном случае это означает, что изменение соответствующего параметра механизма стимулирования при определенных условиях оказывается выгодным одновременно как инвестору, так и государству.

6. Установлено, что пространство параметров модели разбивается на три области, в каждой из которых изменение параметра механизма стимулирования приводит к принципиально разным результатам для инвестора и государства. В одной области изменение параметра вызывает разнонаправленное воздействие

на инвестора и государство (*рассогласование* интересов), в другой – однонаправленное (*полное согласование* интересов инвестора и государства). В третьей области однонаправленное воздействие имеет место лишь при определенном условии (пока параметр стимулирования не достигнет «критического» значения), а при его нарушении воздействие будет разнонаправленным (*условное согласование* интересов инвестора и государства). При этом в качестве «критических» параметров выступают полученные в модели оптимальные значения параметров соответствующих механизмов стимулирования.

7. Показано, что при возрастании неопределенности происходит уменьшение областей (полного и условного) согласования интересов инвестора и государства, что означает сокращение возможностей механизмов стимулирования как инструмента для согласования интересов инвестора и государства. Для всех рассмотренных механизмов стимулирования увеличение неопределенности ведет к более позднему инвестированию проектов.

8. Показано, что одновременное использование механизмов ускоренной амортизации и налоговых каникул может приводить в определенных условиях к парадоксальным эффектам, вызывая более позднее инвестирование проектов при увеличении длительности налоговых каникул или нормы амортизации. Установлено, что существуют три диапазона длительности налоговых каникул, для каждого из которых зависимость оптимального момента инвестирования от нормы амортизации будет существенно разной. При налоговых каникулах малой и средней длительности ускоренная амортизация может приводить к замедлению прихода инвестора.

9. Для неналоговых механизмов стимулирования (софинансирование проектов государством, заключение концессионных соглашений, бюджетное субсидирование уплаты процентов по кредитам для реализации проектов) установлена немонотонная зависимость оптимального момента инвестирования от величины налоговой нагрузки. Использование оптимальных параметров указанных механизмов может при определенных условиях приводить к более раннему инвестированию даже при увеличении налоговой нагрузки. В то же время затраты государства на механизмы стимулирования (доля софинансирования,

субсидируемый процент) уменьшаются с ростом неопределенности и возрастают при увеличении налоговой нагрузки.

10. Установлено, что для механизма государственных гарантий по кредиту для привлечения инвестиций на рискованные инвестиционные проекты государству при малых рисках (вероятности неудачи проекта после финансирования) выгодно предоставлять максимально допустимые гарантии по возврату кредита, а относительная эффективность для него оптимальных гарантий (по сравнению с отсутствием гарантий) увеличивается с ростом как налоговой нагрузки, так и величины риска.

11. Предложенный подход, основанный на общей схеме исследования инвестиционных проектов с учетом ожидания финансирования в условиях неопределенности, допускает возможные расширения в различных направлениях.

а) *Более сложный объект исследования.* В данной работе основной объект исследования (инвестиционный проект) имеет довольно простую структуру, однако разработанный подход может применяться и для проектов более общего вида, в частности, предусматривающих изменение масштаба проекта, многоэтапное (последовательное) инвестирование, а также возможность выхода из бизнеса (закрытие проекта). Хотя при этом рамки чисто аналитического исследования сужаются, но может быть использован «аналитико-численный» подход к анализу исследуемых моделей.

б) Разработанный подход применим и для исследования *других механизмов стимулирования*, не представленных в данной работе. К ним можно отнести, например, инвестиционный налоговый кредит (уменьшение в течение определенного периода налоговых выплат с последующим возвратом, включая проценты) и возвратное налоговое финансирование (возврат из бюджета в форме субсидий затрат на инфраструктуру при реализации инвестиционного проекта).

в) *Другие виды неопределенности.* В последнее время для оценивания инвестиционных проектов активно развиваются исследования по синтезу теории реальных опционов (в том числе, Американского типа, основанных на теории оптимальной остановки) и "нечетко-множественного" представления неопреде-

ленности. Это открывает определенные возможности использования аппарата нечетких множеств (а не только случайных процессов) для описания и исследования рассматриваемых в данной работе эффектов, связанных с ожиданием инвестирования проектов.

г) Предложенная методология исследования момента принятия решения об инвестировании в условиях неопределенности и его стимулировании может быть использована и для *других классов задач*. Например, это могут быть задачи выбора оптимального момента смены технологии на действующем предприятии (в том числе, в результате реализации R&D проектов), а также выбора момента приватизации предприятия (полной или частичной). Другой тип задач может быть связан с проблемой компенсации (с помощью существующих механизмов государственной поддержки и льгот) дополнительных расходов инвесторов, возникающих при реализации инвестиционных проектов.

12. Разработанные в работе модели могут быть полезными при совершенствовании механизмов стимулирования инвестиционной активности, оценивании и сравнении различных новаций, связанных с налоговым и неналоговым стимулированием реализации инвестиционных проектов в реальном секторе.

IV. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Издания из перечня ВАК

1. Сластников, А.Д. Оптимизация амортизационной политики для привлечения инвестиций в условиях неопределенности / В.И. Аркин, А.Д. Сластников // Экономика и математические методы. – 2004. – Т. 40. – Вып. 2. – С. 17–33.

2. Slastnikov, A.D. Optimal stopping problem and investment models / V.I. Arkin, A.D. Slastnikov // Dynamic Stochastic Optimization. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems. – 2004. – Vol. 532. – P. 83–98.

3. Сластников, А.Д. Влияние имущественных налогов на создание новых предприятий в условиях риска и неопределенности / В.И. Аркин, А.Д. Сластников // Экономика и математические методы. – 2005. – Т. 41. – Вып. 4. – С. 68–79.

4. Слостников, А.Д. Оценка имущества и бизнеса в условиях неопределенности (проблемы «хвоста» и «начала») / В.И. Аркин, А.Д. Слостников, С.А. Смоляк // Аудит и финансовый анализ. – 2006. – Вып. 1. – С. 81–92.
5. Slastnikov, A.D. Optimal time to invest under tax exemptions / V.I. Arkin, A.D. Slastnikov // From Stochastic Calculus to Mathematical Finance. Springer-Verlag, 2006. – P. 17–32.
6. Слостников, А.Д. Оптимизация налоговых каникул в стохастической модели создания нового предприятия / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // Экономика и математические методы. – 2006. – Т. 42. – Вып. 1. – С. 68–79.
7. Slastnikov, A.D. The effect of depreciation allowances on the timing of investment and government tax revenue / V.I. Arkin, A.D. Slastnikov // Annals of Operations Research. – 2007. – V. 151. – No. 1. – P. 307–323.
8. Слостников, А.Д. Инвестиционные ожидания, стимулирование инвестиций и налоговые реформы / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // Экономика и математические методы. – 2007. – Т. 43. – Вып. 2. – С. 76–100.
9. Слостников, А.Д. Влияние налоговых каникул на создание новых предприятий в особых экономических зонах / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // Экономика и математические методы. – 2007. – Т. 43. – Вып. 4. – С. 101–108.
10. Slastnikov, A. Investment timing problem under tax allowances: The case of special economic zones / V. Arkin, A. Slastnikov, S. Arkina // Operations Research Proceedings 2007. Springer, 2008. – P. 173–178.
11. Слостников, А.Д. Вариационный подход к задачам оптимальной остановки диффузионных процессов / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // Теория вероятностей и ее применения. – 2008. – Т. 52. – Вып. 3. – С. 516–533.
12. Слостников, А.Д. Оптимизация участия государства в софинансировании проектов в условиях государственно-частного партнерства / А.Д. Слостников // Экономика и математические методы. – 2010. – Т. 46. – Вып. 4. – С. 69–81.
13. Слостников, А.Д. Пороговые правила остановки диффузионных процессов и задача Стефана / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // Доклады Академии наук. – 2012. – Т. 446. – № 3. – С. 247–250.

14. Slastnikov, A.D. A mathematical model of investment incentives / V.I. Arkin, A.D. Slastnikov // *Prokhorov and Contemporary Probability Theory. Springer Proceedings in Mathematics and Statistics.* – 2013.– Vol. 33. – P. 29–41.
15. Слостников, А.Д. Инвестирование рискованных проектов в условиях государственных гарантий по кредитам / А.Д. Слостников // *Журнал Новой экономической ассоциации.* – 2014. – № 4(24). – С. 12–37.
16. Слостников, А.Д. Моделирование механизма государственных гарантий и кредитной политики банка при инвестировании рискованных проектов / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // *Экономика и математические методы.* – 2014. – Т. 50. – Вып. 3. – С. 105–118.
17. Слостников, А.Д. Оптимизация бюджетных субсидий при кредитовании инвестиционных проектов / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // *Журнал Новой экономической ассоциации.* – 2016. – № 1(29). – С. 12–26.
18. Slastnikov, A.D. Real options and threshold strategies / V.I. Arkin, A.D. Slastnikov // *IFIP Advances in Information and Communication Technology.* – 2016. – Vol. 494. – P. 78–88.
19. Слостников, А.Д. Сравнительный анализ различных принципов назначения налоговых каникул / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // *Экономика и математические методы.* – 2016. – Т. 52. – Вып. 3. – С. 78–91.
20. Slastnikov, A.D. On the threshold strategies in optimal stopping problems for diffusion processes / V.I. Arkin, A.D. Slastnikov // *Journal of Applied Probability.* – 2017. – Vol. 54. – Issue 3. – P. 963–969.
21. Слостников, А.Д. Нетрадиционная версия метода ДДП для оценки недвижимости в условиях неопределенности / С.А. Смоляк, В.И. Аркин, А.Д. Слостников // *Экономическая наука современной России.* – 2017. – № 3(78). – С. 87–104.
22. Слостников, А.Д. Сравнительный анализ налоговых льгот в ТОР и ОЭЗ / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // *Экономическая наука современной России.* – 2017. – № 4(79). – С. 78–87.

23. Сластников, А.Д. Оптимизация концессионной платы в стохастической модели государственно-частного партнерства / В.И. Аркин, А.Д. Сластников // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2017. – № 4(36). – С. 31–48.

24. Сластников, А.Д. О некоторых парадоксальных эффектах механизма налоговых каникул / А.Д. Сластников // Экономика и математические методы. 2022. – Т. 58. – Вып. 3. – С. 45–56.

Другие издания

25. Сластников, А.Д. Ожидание инвестиций и налоговые льготы / В.И. Аркин, А.Д. Сластников // Препринт WP/97/033. – М.: ЦЭМИ РАН, 1997. – 32 с.

26. Slastnikov, A.D. Investment activity and tax policy under uncertainty: comparative statics / V.I. Arkin, A.D. Slastnikov, E.N. Simakova // Препринт WP/98/056. – М.: ЦЭМИ РАН, 1998. – 26 с.

27. Slastnikov, A. A stochastic model of investment incentives through tax policy in a transition economy / A. Slastnikov, S. Arkina // Comparative Economic Research. – 1999. – Vol. 2. – No. 2. – P. 205–224.

28. Аркин В., Сластников А., Шевцова Э. Налоговое стимулирование инвестиционных проектов в российской экономике. – М.: РПЭИ/Фонд Евразия, 1999. – 68 с.

29. Slastnikov, A.D. Comparison of the influence of different factors on investment activity under uncertainty / V.I. Arkin, A.D. Slastnikov, E.N. Simakova // Препринт WP/99/073. – М.: ЦЭМИ РАН, 1999. – 24 с.

30. Slastnikov, A.D. Tax incentives for investments into Russian economy / V.I. Arkin, A.D. Slastnikov // Препринт WP/99/074. – М.: ЦЭМИ РАН, 1999. – 52 с.

31. Slastnikov, A.D. A model of investment stimulation by means of accelerated depreciation / V.I. Arkin, A.D. Slastnikov // Препринт WP/2000/102. – М.: ЦЭМИ РАН, 2000. – 28 с.

32. Сластников, А.Д. Совместное влияние налоговых каникул и ускоренной амортизации на инвестиционную активность в условиях неопределенности /

В.И. Аркин, А.Д. Слостников // Препринт WP/2001/107. – М.: ЦЭМИ РАН, 2001. – 26 с.

33. Слостников, А.Д. Оптимизация амортизационной политики для привлечения инвестиций на новые проекты / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // Препринт WP/2002/134. – М.: ЦЭМИ РАН, 2002. – 39 с.

34. Slastnikov, A.D. Optimal tax depreciation in stochastic investment model / V.I. Arkin, A.D. Slastnikov // Stochastic and Global Optimization. Nonconvex Optimization and Its Applications. – Springer, 2002. – Vol. 59. – P. 19–32.

35. Аркин В.И., Слостников А.Д., Аркина С.В. Стимулирование инвестиционных проектов с помощью механизма амортизации. – М.: ЕЕРС, 2002. – 89 с.

36. Слостников, А.Д. Инвестирование в условиях неопределенности и задачи оптимальной остановки / В.И. Аркин, А.Д. Слостников, С.В. Аркина // Обозрение прикладной и промышленной математики. – 2004. – Т. 11. – Вып. 1. – С. 3–33.

37. Слостников, А.Д. Стохастические модели привлечения инвестиций в реальном секторе / В.И. Аркин, А.Д. Слостников, С.В. Аркина // Обозрение прикладной и промышленной математики. – 2004. – Т. 11. – Вып. 3. – С. 433–457.

38. Slastnikov, A. Optimal time to invest under tax holidays / V. Arkin, A. Slastnikov, S. Arkina // Euro-Mediterranean Economics and Finance Review. – 2006. – Vol. 1. – No. 3. – P. 188–197.

39. Slastnikov, A. Investment attraction and tax reform: A stochastic model / V. Arkin, A. Slastnikov, S. Arkina // Operations Research Proceedings 2005. Springer, 2006. – P. 501–506.

40. Слостников, А.Д. Модельный анализ реформы налогообложения предприятий / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // Вестник РГНФ. – 2007. – № 1. – С. 67–77.

41. Слостников, А.Д. Влияние налоговых каникул на создание предприятий в особых экономических зонах / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // Социально-

экономическая политика российского государства и ее результаты. Круглый стол. – М.: ЦЭМИ РАН, 2007.

42. Slastnikov, A. The comparative analysis of different types of tax holidays under uncertainty / V. Arkin, A. Slastnikov, S. Arkina // Operations Research Proceedings 2008. Springer, 2009. – P. 345–350.

43. Слостников, А.Д. Нелинейные эффекты при налоговом стимулировании инвестиций / В.И. Аркин, А.Д. Слостников // Вестник ЦЭМИ РАН. – 2018. – Вып. 1. DOI: 10.33276/S0000094-6-1.