ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»

Факультет управления интеллектуальной собственностью

Кафедра Международных экономических и финансовых отношений

Выпускная квалификационная работа

Проблемы государственного управления инновационными проектами в Российской Федерации

Студента 3-го курса
заочной формы обучения
по направлению 38.04.02
«Менеджмент»
Гарбузовой Анастасии Дмитриевны

_____
(подпись)

Научный руководитель:
к. э. н. Борисова Е. В.

_____
(подпись)

Допущена к защите
протокол №___ от «__»_____ 2021 г.
Зав. кафедрой

_____
(подпись)

Москва – 2021 год

РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ

«УТВЕРЖДАЮ»
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ
_____
/_____/ _____
«___»_____2020г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

ОБУЧАЮЩИЙСЯ Гарбузова Анастасия Дмитриевна

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ (КОНСУЛЬТАНТ) Борисова Елена Викторовна

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная ГРУППА ЭМ-863

СРОК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗАКОНЧЕННОЙ РАБОТЫ: 30 января 2020 г.

ТЕМА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ:

Проблемы государственного управления инновационными проектами в Российской Федерации

УТВЕРЖДЕНА ПРИКАЗОМ ОТ 22.09.2020 г. № 685

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ Борисова Елена Викторовна

НАЗНАЧЕН ПРИКАЗОМ ОТ 22.09.2020 г. № 685

ЦЕЛЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ:
разработать алгоритм многокритериальной интегральной оценки эффективности инновационных проектов для повышения отдачи от инвестиционных решений российского государства в области управления инновациями.

СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА КАК ОБЪЕКТА ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА УРОВНЕ ГОСУДАРСТВА

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ

ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Краткое содержание этапов	Сроки выполнения	Отметка о выполнении
1	Изучение потенциальных направлений научно-исследовательской работы.	05-09.2019 г.	
2	Выбор направления научно-исследовательской работы, разработка темы магистерской диссертации, согласование темы с научным руководителем.	10.2019 г.	
3	Определение объекта и предмета диссертационного исследования, постановка целей и задач, обоснование актуальности выбранной темы.	10-11.2019 г.	
4	Изучение современного состояния выбранной к исследованию проблемы, определение методов и этапов исследования.	11-12.2019 г.	
5	Разработка магистерской диссертации: - сбор и систематизация теоретического и эмпирического материала по теме исследования; - интерпретация, анализ и синтез материалов; - консультации с научным руководителем по вопросам организации хода исследования и расстановки акцентов с учетом найденных источников знаний, согласование порядка, содержания и объемов структурных пунктов диссертации; - последовательное решение поставленных задач исследования; - разработка приложений, концентрирующих методические и аналитические решения автора в емкой и наглядной форме.	02-10.2020 г.	
6	Апробация основных, промежуточных и смежных результатов исследования, оформление отчета НИР.	10.2019-01.2021 г.	
7	Совершенствование параметров авторских решений (полнота, качество, практичность, обоснованность) по результатам	11-12.2020 г.	

	консультаций со специалистами в ходе прохождения преддипломной практики.		
8	Подготовка и оформление текста диссертации в соответствии с требованиями Академии.	09-12. 2020 г.	
9	Представление предварительного варианта диссертации научному руководителю. Внесение правок с учетом замечаний, подготовка к предзащите диссертации.	12.2020 г.	
10	Прохождение предзащиты диссертации, защиты статьи. Внесение финальных правок с учетом рекомендаций зав. кафедрой.	01.2021 г.	
11	Рецензирование диссертации. Подготовка пакета документов для сдачи диссертации на кафедру. Подготовка презентации и доклада к защите диссертации.	01-02.2021 г.	

Принято к исполнению «___»_____20__ г._____ /_____/
подпись фамилия

Научный руководитель _____ / _____
подпись фамилия

АННОТАЦИЯ

на выпускную квалификационную работу магистра 3 курса по направлению подготовки 38.04.02 «Менеджмент»

Гарбузовой Анастасии Дмитриевны

по теме:

«Проблемы государственного управления инновационными проектами в Российской Федерации»

Научный руководитель: к.э.н., Борисова Елена Викторовна

Настоящая диссертация посвящена разработке и обоснованию новых прикладных решений в области совершенствования методического обеспечения оценки инновационных проектов (далее – ИП) на уровне государства. Исследуются проблемы выбора критериев и методов оценки ИП в рамках конкурсного отбора инноваций к государственному финансированию. Объект исследования: ИП в контексте государственного управления. Предмет исследования: существующие методы и методики оценки эффективности ИП, применяемые на уровне государства в Российской Федерации либо имеющие таковой потенциал.

Цель исследования: разработка алгоритма многокритериальной оценки эффективности ИП для повышения отдачи от инвестиционных решений государства в области управления инновациями.

Для достижения цели автор последовательно решает задачи теоретического, аналитического и прикладного характера: исследованы подходы к определению категории «инновационный проект» в контексте государственного управления, уточнено определение «эффективности» ИП

и основные генерируемые им группы эффектов; определены сущность, задачи и специфику государственного управления ИП в Российской Федерации; проведен сравнительный анализ инновационных и неинновационных инвестиционных проектов; проведена внутренняя классификация ИП на основании дифференцирующих критериев – выявлены внутривидовые особенности ИП; изучены традиционный и современный подходы к анализу эффективности ИП, идентифицированы ограничения реализуемых методов и методик оценки ИП – обоснована необходимость разработки нормативного алгоритма многокритериальной оценки эффективности ИП; определено место однокритериальных методов в системе интегральной оценки ИП; произведены отбор и формализация индикаторов эффективности ИП, определены оптимальные способы их стандартизации, взвешивания и интеграции, а также способ учета риска несостоятельности проекта; разработанный алгоритм многокритериальной оценки ИП опробован на практическом примере – результатам дана оценка; определить перспективы использования и направления совершенствования алгоритм.

В теоретической главе изучены исследовательские подходы к определению ИП – уточнено понятие «инновационный проект» с учетом многообразия генерируемых им эффектов. Сделаны выводы о необходимости дифференцировать методы и методики оценки

эффективности инвестиционных проектов в зависимости от: а) видовых различий (инновационный / классический); б) внутривидовых различий – индивидуальных параметров (масштаба, типа инновации, степени управленческой гибкости и др.). Вторая глава посвящена анализу преимуществ и ограничений существующих методов и показателей оценки инновационных проектов в рамках традиционного и современного подходов к трактовке эффективности последних. Дана сравнительная оценка эффективности методов учетных оценок, дисконтирования, реальных опционов в моделях Блэка-Шоулза и Кокса-Росса-Рубинштейна относительно друг друга и интегральной методики. Исследованы проблемы приложения методов к практике конкурсного отбора инновационных проектов в Российской Федерации, в частности, издержки адаптации зарубежных многокритериальных методик. Сделан вывод о неуниверсальности и несамодостаточности однокритериальных методов. Третья глава определяет научную новизну исследования, концентрируя основные практические результаты. Представляются подробные алгоритмы: а) многокритериальной оценки эффективности инновационных проектов с учетом интегрального риска несостоятельности; б) отбора оптимального однокритериального метода оценки инновационного проекта в зависимости от его индивидуальных параметров. Эффективность предлагаемых решений оценивается на практическом примере, в рамках проведения конкурсного отбора семи инновационных проектов. Установлено, что оптимальный

проект в рамках однокритериального подхода не является таковым в рамках многокритериального – несмотря на ряд ограничений, разрабатываемая предлагает системную и более достоверную оценку потенциала проектов, повышает обоснованность инвестиционных решений и с высокой вероятностью ведет к увеличению отдачи от государственного финансирования инноваций. Заключение обобщает сделанные выводы исследования.

Объем диссертации с учетом приложений (10 единиц) – 126 страниц, в т.ч. 20 таблиц, 9 рисунков.

Список использованных источников и литературы содержит 47 наименований. Среди них оригинальные исследования Нобелевских лауреатов (F. Black, M. Scholes), индексируемые научные статьи (M. Rubinstein, T. Copeland, и др.), монографии и учебные пособия российских ученых (С. Н. Яшина, И. Л. Туккель, А. О. Баранова, Е. И. Музыко, Р. А. Фатхутдинова и др.), собственные публикации автора, отчеты государственных органов, нормативно-правовые акты.

Степень авторской чистоты работы – 95%.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА КАК ОБЪЕКТА ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ 11

1.1 Подходы к определению категории «инновационный проект» 11
1.2 Особенности управления инновационными проектами 19
1.3. Классификации инновационных проектов 26

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ 31

2.1 Статические и динамические методы 35
2.2 Методы реальных опционов 51
2.3 Проблемы методического обеспечения оценки инновационных проектов в Российской Федерации 72

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА УРОВНЕ ГОСУДАРСТВА 78

3.1 Алгоритм многокритериальной оценки эффективности инновационных проектов 79
3.2 Опробование алгоритма на примере конкурсного отбора инновационных проектов 93
3.3 Оценка результатов опробования алгоритма 99

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 104

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ 109

ПРИЛОЖЕНИЯ 114

ВВЕДЕНИЕ

Современная экономика функционирует под действием 3 мегатрендов: глобализации производства, коммуникации и рынков сбыта; ускорения темпов технологического прогресса; возрастания роли интеллектуальной собственности как нематериального актива и правового института. На потребительских рынках ужесточается конкуренция: прибыли масштабируются, закрепляясь за теми агентами, что обладают монополией на актуальное знание в различных его формах и умеют таковое коммерциализировать.

Российская Федерация – большая открытая экономика с выраженной сырьевой специализацией – также подвержена влиянию мегатрендов. На фоне устойчивого смещения спроса в сторону альтернативных источников энергии исторически сложившаяся специализация в долгосрочной перспективе ведет страну к стагнации и политэкономической зависимости от иностранных технологий, что, безусловно, вызывает обеспокоенность государства. В долгосрочной перспективе охраноспособные инновации – единственный источник экономического роста, гарант конкурентной способности и суверенитета национальной экономики в условиях становления интеллектуальных монополий. Ключевой индикатор «инновационности» экономики – доля высокотехнологичной продукции в структуре экспорта последней. Доля таковой в России сегодня по разным оценкам составляет от 2%[1] до 13%[2] – возникает потребность в оптимизации государственного управления инновациями и их источниками – инновационными проектами (далее – ИП). Управление ИП подразумевает прямое и косвенное воздействие государства на инноваторов: финансирование проектов в рамках конкурсного отбора и проектирование

[1] Отчет Министерства экономического развития РФ «Об итогах внешнеэкономической деятельности Российской Федерации в 2019 году» [Электронный ресурс] URL: https://economy.gov.ru/material/file/66eec1250c653fc9abd0419604f44bbd/VED.pdf (дата обращения: 21.09.2020)

[2] International Trade in Goods. Aggregated Data [Электронный ресурс] / Eurostat, 2021 URL: https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database (дата обращения: 03.01.2021)

инфраструктуры, содействующей реализации последних, соответственно. В рамках выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) автор фокусируется на исследовании несовершенств прямого государственного регулирования инноваций, в частности, на проблемах методического обеспечения конкурсного финансирования последних.

Актуальность темы исследования

Настоящая ВКР посвящена разработке и обоснованию новых прикладных решений в названной области: поднимаются вопросы выбора критериев и методов оценки эффективности ИП. Актуальность методического фокуса имеет следующее обоснование. Специфика финансирования ИП в Российской Федерации такова, что в большинстве случаев реализация инноваций полностью либо частично осуществляется за счет государственных средств – государство формирует вектор развития инновационной экономики и несет ответственность за ее по нему продвижение. Государство как рациональный инвестор стремится идентифицировать оптимальный ИП – инвестиционную альтернативу, максимизирующую долгосрочную отдачу от вложений. Исход финансирования во многом определяют методические основания «оптимальности». В Российской Федерации, где инвестиционные проекты зачастую не дифференцируются и оцениваются в рамках однокритериального подхода, на основе финансово-экономических динамических показателей, очевидна злободневность вопросов совершенствования критериев и методов оценки ИП, в особенности, в условиях растущего бюджетного дефицита.

Степень разработанности проблемы

Проблемам методического обеспечения оценки инноваций посвящено множество научных работ, в частности, значимый вклад в развитие методов оценки эффективности ИП внесли такие российские и зарубежные ученые, как: Т. В. Александрова, А. О. Баранов, Е. В. Кошелев, Д. И. Кокурин, Е. И.

Музыко, В. Н. Павлов, В. А. Первушин, Д. А. Профатилов, И. Л. Туккель, Р. А. Фатхутдинов, С. Н. Яшин; Ф. Блэк, П. Друкер, М. Кастельс, Дж. Кокс, Дж. Ньюман, С. Росс, М. Рубинштейн, М. Шоулз, Й. Шумпетер и др. Однако подавляющее большинство литературы по теме не предлагает прикладных решений, в частности, отсутствуют целостные и готовые к использованию методики многокритериальной оценки ИП. В дальнейшей разработке нуждаются и критерии оценки эффективности ИП. Кроме того, недостаточно раскрыты вопросы, касающиеся оценки ИП на уровне государства в Российской Федерации. Настоящее исследование, напротив, ориентировано на получение практических результатов и заполнение указанных пробелов.

Объектом исследования является ИП в контексте государственного управления.

Предмет исследования – существующие методы и методики оценки эффективности ИП, применяемые на уровне государства в Российской Федерации либо имеющие таковой потенциал.

Цель исследования – разработка алгоритма многокритериальной оценки эффективности ИП для повышения отдачи от инвестиционных решений государства в области управления инновациями.

Для достижения цели автор последовательно решает ряд теоретических, аналитических и прикладных задач:

Для достижения поставленной цели необходимо идентифицировать ограничения существующих методик оценки ИП: исследовать критерии, показатели и методы количественной оценки категории «эффективность» проектов инновационной экономики – и определить пути их оптимизации. К решению обозначена следующая последовательность задач:

- исследовать подходы к определению категории «инновационный проект» в контексте государственного управления;

- уточнить определение «эффективности» ИП, определив основные группы эффектов, генерируемых ИП;

- определить сущность, задачи и специфику государственного управления ИП в Российской Федерации;

- провести сравнительный анализ инновационных и неинновационных инвестиционных проектов;

- провести внутреннюю классификацию ИП на основании дифференцирующих критериев – выявить внутривидовые особенности ИП;

- исследовать традиционный и современный подходы к анализу эффективности ИП, изучить методы оценки эффективности ИП, реализуемые в отечественной и зарубежной практике;

- провести критический анализ реализуемых методов оценки ИП: выявить преимущества и ограничения, универсальность и самодостаточность каждого из них – обосновать необходимость разработки нормативной многокритериальной методики оценки эффективности ИП;

- разработать алгоритм отбора оптимального однокритериального метода оценки ИП с учетом частных особенностей последнего;

- определить место однокритериальных методов в системе интегральной оценки эффективности ИП;

- произвести отбор индикаторов эффективности ИП, выявить способы формализации и методы расчета их показателей;

- определить оптимальные способы стандартизации, взвешивания и интеграции показателей эффективности ИП;

- определить оптимальный способ учета риска несостоятельности ИП;

- опробовать разработанный алгоритм многокритериальной оценки ИП на практическом примере (конкурсное финансирование);

- оценить результаты опробования алгоритма, определить перспективы его практического использования и направления совершенствования.

В рамках исследования использованы следующие методы: абстрактно-логические (общий и сравнительный анализ, синтез, научная абстракция), математические, или количественные (вычисление показателей эффективности, оценка риска несостоятельности и др.), графические (построение дерева решений и элементарных графиков функций), статистические (приведение доказательств к формулируемым положениям), приемы систематизации, иллюстрации и обобщения – исследование наглядно, обладает высокой практической и теоретической значимостью.

Теоретико-методологической базой исследования стали:

- учебные пособия и монографии российских ученых в сфере инноватики, в частности, «Разработка и принятие решений в управлении инновациями» С. Н. Яшина, И. Л. Туккель и Е. В. Кошелева, «Оценка эффективности инновационных проектов с использованием опционного и нечетко-множественного подходов» А.О. Баранова, Е.И. Музыко и др.;

- научные статьи отечественных и зарубежных ученых: работы д. э. н., профессора С. Н. Яшина, к. э. н., доцента Т. В. Александровой и др., оригинальные исследования F. Black, M. Scholes, M. Rubinstein, T. Copeland;

- нормативно-правовые акты Российской Федерации, регламентирующие инновационную деятельность, отчеты государственных органов, статистика международных институтов.

Повышению качества ВКР способствовали консультации специалистов отдела организации и сопровождения инновационной деятельности Главного управления науки Белорусского государственного университета (далее – ООиСИД ГУН БГУ), где автор успешно прошла преддипломную практику. Авторитетные мнения учтены при разработке алгоритма расчета интегрального эффекта ИП, в частности, при отборе индикаторов эффективности ИП и определении их весовых коэффициентов.

Использование материалов из всех перечисленных источников обосновывает полноту и достоверность проведенного исследования.

Научная новизна ВКР концентрируется в следующих результатах исследования (представлены в порядке получения):

- сформулировано и обосновано авторское определение ИП как объекта государственного управления с учетом дифференциации генерируемых им эффектов;

- разработана классификация ИП, обосновано ее содержание.

- проведен сравнительный анализ возможностей и ограничений однокритериальных методов оценки эффективности ИП: учетных методов, методов дисконтирования и методов реальных опционов;

- разработаны пошаговые алгоритмы расчета текущей приведенной стоимости ИП с учетом стоимости вложенного выбора в моделях реальных опционов Блэка-Шоулза и Кокса-Росса-Рубинштейна;

- разработан алгоритм отбора оптимального однокритериального метода финансово-экономической оценки ИП с учетом частных параметров проекта;

- выявлены проблемы приложения однокритериальных методов к оценке эффективности ИП в Российской Федерации, определено место однокритериальных методов в системе многокритериальной оценки ИП;

- разработан алгоритм многокритериальной интегральной оценки эффективности ИП.

Теоретическая значимость исследования состоит в:

А. совершенствовании трактовок ключевых категорий инноватики: «инновационный проект», «эффективность инновационного проекта»;

Б. структурированном представлении результатов сравнительного анализа преимуществ и ограничений реализующихся на практике однокритериальных методов оценки проектов инновационной экономики;

В. обосновании необходимости использования многокритериального подхода в рамках осуществления оценки ИП, выявлении преимуществ,

проблемных зон и направлений развития многокритериальной методики оценки эффективности ИП.

Практическая значимость исследования заключается в возможностях использования разработанных алгоритмов:

А. расчета текущей приведенной стоимости ИП с учетом стоимости вложенного выбора;

Б. отбора оптимального однокритериального метода оценки ИП;

В. многокритериальной оценки эффективности ИП.

По мнению автора, разработки и выводы ВКР будут способствовать повышению качества инвестиционных решений российского государства в сфере инновационной экономики. Определенным потенциалом обладает и предложенная автором классификация ИП по типу генерируемого конкурентного преимущества относительно стратегического направления развития инноваций на региональном уровне.

На защиту выносятся следующие положения:

1. инновационные и неинновационные инвестиционные проекты имеют принципиальные различия, что необходимо учитывать при осуществлении оценки их эффективности на государственном уровне;

2. любой однокритериальный метод – в частности, статический, динамический и метод реальных опционов – не является универсальным и самодостаточным для оценки эффективности ИП;

3. однокритериальные методы целесообразно подбирать в соответствии с индивидуальными особенностями оцениваемых ИП;

4. при осуществлении конкурсного отбора ИП к государственному финансированию эффективность проектов следует определять в рамках многокритериального подхода: как интегральный показатель, отражающий оценки ключевых финансово-экономических, социально-экономических, научно-технических и экологических эффектов, генерируемых ИП, с учетом поправки на риск несостоятельности последнего.

Реализация и апробация результатов исследования

Методические разработки нашли применение в ООиСИД ГУН БГУ в качестве инструментов повышения эффективности оценки ИП вуза, а также в учебном процессе кафедры международной политической экономии БГУ.

Промежуточные результаты исследования, а также исследования по смежной тематике представлены автором на конференциях и/или опубликованы в виде статей и тезисов в следующих изданиях:

- научно-практическом журнале «Интеллектуальная собственность в Беларуси» (входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК): статья «Инновация через призму собственности: концептуальные оценки последствий интеллектуальной монополии» (2019 г.);

- сборнике тезисов международной научной конференции «Тенденции экономического развития в XXI веке» (Минск, БГУ, 28.02. 2020 г.): тезисы «Моделирование национальных интегральных индексов как фактор повышения эффективности государственных реформ»;

- сборнике научных статей магистрантов ФГБОУ ВО РГАИС: статья «Алгоритм многокритериальной оценки эффективности инновационных проектов» (2021 г., материалы в редакции).

К публикации в сборнике международной научной конференции «Тенденции экономического развития в XXI веке» (2021 г.) одобрены работы: «Многокритериальная оценка инновационных проектов в рамках конкурсного финансирования: разработка методики», «Многокритериальная оценка инновационных проектов в рамках конкурсного финансирования: опробование методики».

ВКР имеет традиционную структуру: введение, основная часть – 3 главы, или 9 параграфов, заключение, список использованных источников и литературы (47 наименований), приложения (10 ед.). Объем работы с учетом приложений – 126 стр., в т.ч. 20 таблиц, 9 рисунков. Объем текста – 100 стр.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА КАК ОБЪЕКТА ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Глава обобщает анализ теоретических работ зарубежных и отечественных авторов по вопросам управления ИП, в частности:

- исследованы подходы к определению категории «инновационный проект» в контексте государственного управления, уточнены определения понятий «инновация» и «эффективность инновационного проекта»;

- определены направления, задачи и специфика государственного управления ИП в Российской Федерации;

- сформулировано и обосновано авторское определение ИП как объекта государственного управления;

- раскрыты особенности ИП, проведен сравнительный анализ инновационных и неинновационных инвестиционных проектов;

- проведена классификация ИП на основании дифференцирующих критериев – выявлены внутривидовые особенности ИП;

- разработана авторская классификация ИП по типу генерируемого конкурентного преимущества относительно стратегического направления развития инноваций на региональном уровне.

1.1 Подходы к определению категории «инновационный проект»

Категория «инновационный проект» содержит элемент дискуссионности: множественность трактовок объясняется отсутствием единого понимания непосредственно составляющих ее понятий: «проекта» и «инновации». Так, в научных работах, раскрывающих теоретические аспекты инновационной деятельности, встречается использование 3-х подходов к определению инновации:

- инновация как результат – новшество, внедренное в производство, с целью получения экономического, социального, технического или иного вида эффекта (А. С. Кулагин, П. Лемерль, Р. А. Фатхутдинов);

- инновация как процесс – процесс внедрения новшеств и осуществления связанных с ним изменений в различных сферах жизни общества (В. Н. Лапин, В. Г. Медынский, Б. Твисс);

- инновация как изменение – качественная трансформация видов, форм или методов хозяйственной деятельности, направленная на повышение эффективности последней (Л. С. Бляхман, Ла Пьерре, Й. Шумпетер).

Российские научные школы тяготеют к 1-му подходу к определению сущности инновации, что подтверждает ст. 2 Федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике», согласно которой инновация – «введенный в употребление новый либо значительно улучшенный продукт, процесс, метод продаж или организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях»[3]. Автором ВКР под инновацией также понимается результат – любое новшество, способное быть: а) «овеществленным» в той или иной форме – конечного продукта или его элемента, средства производства или его элемента, документации (технологии, методы); б) коммерциализированным. Коммерциализация новшества подразумевает получение различного рода экономической выгоды от его освоения: увеличение совокупной производительности ресурсов, получение роялти от продажи лицензий и др.

По результатам анализа библиографии по теме ИП, обнаружено 4 принципиально различных трактовки категории «инновационный проект»:

1. ИП как форма целевого управления инновациями

Определение фокусируется на цели осуществления проекта – опорный вопрос: «Зачем реализуется проект?». Поддерживается большинством авторов. Так, В. А. Первушин раскрывает ИП как комплекс

[3] Федеральный закон от 23.08.1996 г. № 127 ФЗ (ред. от 31.07.2020 г.) «О науке и государственной научно-технической политике» [ФЗ от 23.08.1996 № 127-ФЗ]

взаимообусловленных и взаимоувязанных по ресурсам, срокам и исполнителям мероприятий – научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных, организационных, финансовых, коммерческих и др., – направленных на достижение инновационных целей предприятия[4]. По мнению Д. И. Кокурина, ИП есть намеченный к планомерному осуществлению, объединенный единой целью и приуроченный к определенному промежутку времени комплекс работ по созданию, производству и продвижению на рынок новых высокотехнологичных продуктов с указанием исполнителей, используемых ресурсов и их источников[5]. В пособии К. В. Хомкина ИП есть «комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на достижение поставленных задач в течение заданного периода времени при установленном бюджетном ограничении»[6].

2. ИП как многоэтапный процесс производства и коммерциализации инновации, имеющий собственный жизненный цикл

Трактовка акцентирует внимание на концепции жизненного цикла проекта – опорный вопрос: «Каким образом реализуется проект?». В соответствии с определением ИП есть процесс поэтапного осуществления инновации, предлагающей эффективное решение конкретной проблемы. Количество этапов проекта, их содержание и продолжительность варьируются в зависимости от индивидуальных характеристик ИП, а также классификационного критерия. Так, Всемирный банк и UNIDO делят проекты любого типа на фазы в зависимости от этапа освоения инвестиций:

- предынвестиционная фаза;
- инвестиционная фаза;
- эксплуатационная фаза[7].

---

[4] Первушин, В. А. Практика управления инновационными проектами: учеб. пособие / В. А. Первушин. – М.: Дело, 2012. – С.14

[5] Кокурин, Д. И. Управление инновациями: монография / Д. И. Кокурин [и др.]. – М., 2009. – С. 398

[6] Хомкин, К. В. Инновационный проект: подготовка для инвестирования / К. В. Хомкин. – М.: Дело, 2012. – С. 25-26

[7] Герман, Е. А. Теоретическая инноватика: учеб. пособие / Е. А. Герман. – СПб., 2018. – С. 43-44

В странах СНГ, в частности, в России, жизненный цикл проекта представляется в виде упорядоченной во времени последовательности блоков. Каждый блок – этап осуществления проекта, посвященный решению определенного круга задач для достижения заданной цели. Примерная структура поэтапной реализации ИП имеет следующую структуру:

- инициация, или разработка концепта новшества;
- разработка опытного образца новшества;
- производство новшества;
- продвижение новшества (в случае отсутствия у проекта заказчика);
- коммерциализация новшества: превращение в инновацию[8] (рис. 1.1).

Рисунок 1.1 – Основные этапы жизненного цикла ИП[9]

3. ИП как совокупность документации, сопровождающей процесс осуществления инновации

Подобная «узкая» трактовка ИП обнаружена в отдельных учебных пособиях и справочных веб-ресурсах. В частности, в пособии Р. А.

[8] Разработка и принятие решений в управлении инновациями: учебник / С. Н. Яшин, И. Л. Туккель, Е. В. Кошелев, Ю. С. Коробова, Ю. В. Захарова. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2017. – С. 52

[9] Сост. автором на основе [12, с. 42, 47], [31, с. 53-55]

Фатхутдинова ИП есть «комплект технических, организационных и финансовых и прочих документов, определяющих систему научно обоснованных целей и мероприятий по решению проблемы, организацию инновационных процессов в пространстве и во времени»[10].

4. ИП как система мероприятий с целью получения экономического (коммерческого) эффекта

В монографии В. В. Рыжовой и В. В. Петрова под ИП понимается комплекс мероприятий, обеспечивающих разработку, производство и сбыт инновации с целью их коммерциализации. При этом главным критерием эффективности ИП называется экономический эффект от реализации конечного продукта[11].

С точки зрения автора ВКР, третья и четвертая трактовки имеют принципиальные недостатки. Так, определение Р. А. Фатхутдинова искажает понятие «проект» как таковое: ИП, как и любой другой, подразумевает, прежде всего, комплекс целенаправленных работ, а не только регламентирующую их осуществление документацию. Определение из монографии В. В. Рыжовой и В. В. Петрова «сужает» значение термина: на практике ИП в большинстве случаев являются инвестиционными (в частности, в ВКР в качестве объекта управления исследуются именно инвестиционные ИП), однако оценку их эффективности нельзя ограничивать экономическими показателями, что при определении термина следует указать. Оценка общего полезного эффекта проекта, связанного с созданием потенциальных объектов интеллектуальной собственности, требует не только вычисления коммерческой выгоды, но и учета ряда неденежных факторов: технической осуществимости, патентной чистоты, или юридической безупречности, социальной целесообразности конечного

[10]Фатхутдинов, Р. А. Инновационный менеджмент: учебник для вузов. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2014. – С. 98

[11] Рыжова, В. В., Петров В. В. Механизм выбора значимых для компании проектов и доведение их до конкурентоспособности с использованием функционально-стоимостного моделирования: монография. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2014. – С. 34

продукта. Кроме того, не каждый ИП корректно называть инвестиционным: реализация инновации в некоторых случаях может не требовать привлечения финансирования и/или не подразумевать непосредственного извлечения коммерческой выгоды (вывод математических формул, организационно-управленческие и др. новации).

Тем не менее, в контексте ВКР ИП исследуется в качестве инвестиционного объекта государственного управления. На уровне государства управление ИП подразумевает осуществление мер прямого и косвенного регулирования инновационной деятельности. К мерам прямого регулирования относится непосредственное финансирование ИП, к мерам косвенного – развитие инфраструктуры, благоприятствующей привлечению частных инвестиций в реализацию проектов инновационной экономики. Финансирование ИП есть организованный процесс управления ИП на уровне государства, объединяющий следующие процедуры:

- организацию и проведение конкурсного отбора проектов (результатом отбора ИП может являться не только финансирование, но и предоставление государственных гарантий при кредитовании);

- методическое обеспечение конкурсного отбора ИП: подход к трактовке эффективности и реализуемые в этой связи методы оценки ИП;

- последующее предоставление денежных средств в той или иной форме тем или иным способом менеджменту наиболее эффективного ИП из оцениваемых. Подразумевается непосредственное взаимодействие государственных агентов с командой ИП.

Развитие инновационной инфраструктуры, в свою очередь, включает:

- разработку и совершенствование нормативно-правовой базы в соответствии с приоритетами государства в области инновационного развития национальной экономики;

- предоставление налоговых льгот наукоемким компаниям, поддержку малого и среднего бизнеса в целом;

- развитие системы страховой защиты, позволяющей компенсировать повышенный уровень риска ИП;

- подготовку актуальных кадров, в частности профессиональных менеджеров по управлению ИП на различных уровнях.

Каждый из перечисленных пунктов имеет собственную проблематику и может быть рассмотрен в качестве самодостаточного предмета исследования. В рамках настоящей ВКР автор фокусируется на проблемах методического обеспечения процедуры конкурсного отбора ИП к государственному финансированию. Несовершенство методического обеспечения ИП в Российской Федерации, по мнению автора, выступает ключевым фактором низкой отдачи от осуществляемых государством инвестиций. В частности, акцентируется внимание на том, что ошибочность подхода к трактовке «эффективности» ИП приводит к выбору неверного метода оценки ИП и как следствие – к низкому качеству инвестиционных решений государства. В ст. 2 Федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике» ИП определен как «комплекс направленных на достижение экономического эффекта мероприятий по осуществлению инноваций, в том числе по коммерциализации научных и научно-технических результатов»[12]. Однако, по мнению автора, эффективность ИП многокритериальна: это комплексный показатель, отражающий соотношение затрат и результатов, генерируемых проектом в различных областях. В соответствии с генерируемыми проектом результатами можно выделить 4 типа эффективности ИП:

- коммерческую;

- макроэкономическую;

- бюджетную;

- общественную[13].

---

[12] Федеральный закон от 23.08.1996 г. № 127 ФЗ (ред. от 31.07.2020 г.) «О науке и государственной научно-технической политике» [ФЗ от 23.08.1996 № 127-ФЗ]

[13] Индикаторы инновационной деятельности: учеб. пособие. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – С. 152

Коммерческая, или микроэкономическая, эффективность ИП учитывает последствия реализации проекта для частных участников инвестиционного процесса и может быть оценена количественно через использование статических или динамических финансовых показателей (формулы расчета и особенности применения раскрываются в следующей главе). Оценки коммерческого эффекта формируются вокруг соотношения совокупных входящих (инвестиции) и исходящих (прибыли) потоков ИП, генерируемых им в ходе и в результате реализации.

Под макроэкономической эффективностью ИП подразумевается влияние результатов реализации проекта на отраслевую, региональную и/или национальную экономику. Эффекты находят численное отражение в статистических показателях соответствующего уровня агрегации (отрасль, регион, национальное хозяйство): объемы экспорта, количество выданных патентов, объем входящих лицензионных платежей и др.

Бюджетная эффективность может быть охарактеризована как превышение доходов бюджета, возникающих в результате реализации ИП (налоговые поступления, таможенные экспортные пошлины и др. входящие потоки) над связанными с проектом расходами бюджета (финансирование, налоговые льготы, налоговые кредиты и др. исходящие потоки)[14].

Общественная эффективность ИП подразумевает учет и оценку внешних эффектов производства и потребления новшества, которые не находят отражения в ценах, однако оказывают существенное воздействие на ту или иную сферу жизни общества. К таковым относятся социальные, экологические, демографические, научно-технические эффекты[15]. Следовательно, общественная эффективность ИП хуже остальных поддается количественной оценке: проблема возникает уже на этапе моделирования показателей. Так, если ограниченность количественной оценки коммерческой и бюджетной эффективности связана с погрешностями

[14] Там же. С. 154
[15] Там же. С. 155

расчета ввиду невозможности учета всех показателей доходов и расходов, то оценка общественной эффективности затрудняется отсутствием конкретных количественных показателей ввиду неценовой природы внешних эффектов.

В отличие от частного инвестора, например, венчурного фонда, который вкладывает денежные средства в ИП с целью максимизации прибыли, государство ориентировано на максимизацию общественной полезности: повышение уровня благосостояния граждан и обеспечение роста конкурентоспособности национальной экономики. Следовательно, осуществляя отбор ИП к финансированию, государству надлежит принимать решение на основании сравнения генерируемых проектами интегральных эффектов. Под интегральным эффектом ИП автором понимается результирующая оценка основных ценовых и неценовых финансово-экономических, социально-экономических, научно-технических и экологических эффектов.

Таким образом, на основании проведенного исследования автор пришел к выводу о необходимости трактовать ИП с позиции многокритериального подхода. Понятие «инновационный проект» предлагается определять как особый вид инвестиционного проекта, цель реализации которого состоит в максимизации интегрального эффекта, генерируемого новацией в процессе ее производства и коммерциализации.

1.2 Особенности управления инновационными проектами

При осуществлении управления инновациями на уровне государства, в частности, на этапе проведения оценки эффективности ИП, необходимо учитывать принципиальные отличия внутренних параметров проекта инновационной экономики от параметров классического инвестиционного проекта. Существует ряд ключевых признаков, по которым все

инвестиционные проекты целесообразно разделять на инновационные и неинновационные, или классические:

- структура жизненного цикла проекта;
- степень неопределенности и уровень рисков;
- надежность финансовых прогнозов, вероятность коммерческого успеха;
- критерии эффективности;
- уровень денежно-временных затрат;
- рентабельность и норма прибыли;
- структура источников финансирования;
- степень внутренней дифференциации.

Используем их для анализа общих особенностей ИП.

Специфика жизненного цикла

Предынвестиционная и инвестиционная стадии ИП гораздо более длительные, чем у классического инвестиционного проекта: наряду с осуществлением планирования и производства продукта предполагается:

- выполнение научно-исследовательских работ на этапе инициации, опытно-конструкторских работ – на этапе разработки (см. рис. 1.1);
- проведение сертификации, стандартизации и лицензирования промежуточных, конечных и «побочных» результатов;
- идентификация конечных, промежуточных и «побочных» результатов в форме объектов интеллектуальной собственности с последующим закреплением прав на них за участниками проекта в порядке, установленном законодательством;
- охрана объектов интеллектуальной собственности и научно-технической информации – ресурсов и результатов реализации ИП.

Кроме того, создание новшества может потребовать проведения маркетинговых и патентных исследований, а также самостоятельную организацию рынков сбыта агентами ИП.

В результате, средний ИП характеризуется отсутствием прибыли или убыточностью на 1-х этапах жизненного цикла.

Высокий уровень неопределенности параметров

Финансовые, экономические и технические параметры ИП на всех стадиях жизненного цикла характеризуются повышенным уровнем неопределенности: объемы доходов и затрат, сроки выполнения задач, характеристики конечного продукта изменяются в процессе реализации ИП и их фактические значения могут сильно отклоняться от ожидаемых. Неопределенность инновационного производства, в частности, находит следующие проявления:

- многовариантность технических исходов;

- слабая корреляция технических параметров и финансовых показателей;

- производство «побочных» новшеств.

Раскроем каждое проявление.

Многовариантность технических исходов

Модификации концепции, свойств и плана разработки конечного продукта возможны на любой из стадий жизненного цикла ИП в соответствии с получаемыми результатами. Если по мере реализации классическое инвестиционное решение по форме и содержанию приближается к заранее определенному «эталону», то для инновации характерно непрерывное совершенствование «эталонных» характеристик: улучшение изделия по мере накопления опыта НИОКР, внесение изменений на стадии диффузии и т.д. Как следствие, применяется система поэтапной проверки промежуточных результатов ИП, предусматривается ревизия работ, выполненных на предшествующих этапах. Одним из выводов промежуточных проверок может стать переориентация ИП: коммерчески

выгодный результат может быть достигнут путем изменения сферы применения или целевой аудитории новшества[16].

Слабая корреляция технических параметров и финансовых показателей

Получение технически совершенного новшества, как в случае отклонения от первоначальных параметров, так и при получении целевого результата, не гарантирует завершения ИП коммерческим успехом. Значения технических параметров новации слабо коррелируют с показателями финансовых результатов проекта: технически успешное изобретение может иметь сложности с получением правовой защиты или оказаться невостребованным рынком – и наоборот. Ввиду уникальности результата отсутствует опыт реализации подобных разработок и отражающие его исторические статистические данные по сопоставимым, аналогичным проектам. Сложно построить достоверный прогноз объема продаж и в целом всех денежных потоков ИП, генерируемых в ходе производства и реализации инновации – коммерческий успех ИП не поддается точной предварительной оценке. Пример: разработка компанией Amazon проекта по использованию воздушных дронов для быстрой доставки товаров (услуга Amazon Prime Air). Известны также случаи, когда отвергнутые на стадии экспертизы проекты впоследствии оказывались прибыльными: проекты «British Airlines», «Mitsubishi», «Apple» и др.[17]

Производство «побочных» новшеств

Концентрация исследований в отдельной области может привести к производству «побочных» новаций: на этапах НИР и ОКР высока вероятность получения незапланированных, но представляющих самостоятельную коммерческую ценность научно-технических результатов.

Специфические риски

---

[16] Седель, О. Я. Управление проектами: учеб.-метод. пособие / О. Я. Седель, Д. А. Петрукович. – Брест: БрГУ, 2014. – С. 60-62

[17] Мировая наука: проблемы и инновации. Сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2020. – С. 197-198

Техническая и рыночная новизна инноваций формирует обязательство проектного менеджера по управлению бóльшим числом организационных, технических и инвестиционных рисков, нежели в случае управления классическим проектом. Так, при прочих равных, значение риска потери вложенных средств в ИП – произведение вероятности потери средств и объема потерянных вложений – будет выше соответствующего показателя для классического инвестиционного проекта (выше окажутся как вероятность потери средств, так и сумма потерянных вложений).

ИП характеризуют специфические риски:

- риск несовпадения фактических и ожидаемых результатов НИОКР;
- риск искажения результатов маркетинговых исследований;
- риск несоблюдения сроков проекта;
- риск незапланированных расходов и сокращения прибыли;
- риск неполучения прав интеллектуальной собственности;
- риск устаревания инновации в процессе производства.[18]

Крупномасштабные ИП часто характеризует высокое значение риска устаревания инновации в процессе ее производства, что объясняется изменениями технологического рынка, в частности, изменениями ожиданий, предпочтений и потребностей потребителя на фоне долгосрочной реализации ИП и укорачивания срока эксплуатации инноваций, в особенности в секторе информационных технологий[19].

Повышенный уровень денежно-временных затрат

Специфика жизненного цикла ИП объясняет большие первоначальные вложения при длительном сроке окупаемости: этапы НИР, ОКР и др. требуют дополнительных вложений. Высокий технический уровень реализуемого новшества подразумевает вовлечение в проект специфических ресурсов: найм высококвалифицированных кадров для осуществления

[18] Бендиков, М. А. Оценка реализуемости инновационного проекта / М. А. Бендиков // Менеджмент в России и за рубежом. – 2001. – № 2. – С. 48-55
[19] Седель, О. Я. Указ. соч. С. 68

НИОКР и обеспечения правовой защиты новшества, использование объектов интеллектуальной собственности и т.д. Пример – фармацевтическая промышленность. Вывод на рынок новых лекарств сопровождается огромным объемом работ: лабораторные исследования, доклинические и клинические испытания, регистрации нового продукта, строительство производственных цехов и т.д.[20].

Высокие значения ожидаемой рентабельности и нормы прибыли

Высокая неопределенность оценки генерируемых проектом денежных потоков и зачастую длительный срок окупаемости инвестиций ввиду «отложенности» инновационных результатов во времени компенсирует соответствующий уровень доходности проекта: при прочих равных, значения рентабельности и нормы прибыли – пороговые нормативы доходности ИП – выше значения аналогичных показателей классического инвестиционного проекта[21].

Специфика источников финансирования

На высокий процент доходности ИП с низкой вероятностью его получения различные экономические агенты смотрят по-разному: банки (исключения – инновационные банки и банки развития) и прочие кредитные организации, как правило, не заинтересованы в выдаче займов на реализацию ИП ввиду низкой склонности к риску, венчурные фонды и бизнес-ангелы – наоборот. Так, управление ИП, как правило, подразумевает использование современных финансовых механизмов привлечения денежных средств и страхования рисков. К основным механизмам привлечения денежных средств наряду с использованием собственных средств относится венчурное инвестирование, государственное финансирование, инновационное кредитование, привлечение средств бизнес-ангелов, лизинг. В частности, венчурные фонды обычно реализуют 2

[20] Мировая наука: проблемы и инновации … С. 96

[21] Яшин С. Н., Кошелев Е.В. Финансовый и инвестиционный анализ инноваций: учеб. пособие / С. Н. Яшин, Е. В. Кошелев. – НГТУ им. Р. Е. Алексеева. Нижний Новгород. – 2010. – С. 107

инвестиционные стратегии: минимизации рисков (инвестируют в ИП на завершающей стадии его реализации), либо диверсификации рисков (формируют широкий портфель ИП, где предположительно присутствует проект, отдача от инвестиций в который окупит расходы на коммерчески неуспешные элементы портфеля). Венчурное финансирование имеет следующую организацию: инвестор становится соучредителем инновационного стартапа, осуществив денежный вклад в уставный капитал последнего в форме покупки значительной доли эмитированных стартапом акций. Следовательно, развитие фондового рынка способствует увеличению числа инновационных стартапов, которые привлекают средства венчурных фондов через IPO[22].

Специфика критериев эффективности

Основным критерием эффективности классического инвестиционного проекта выступает количественная оценка его финансовой целесообразности, отражающая ресурсные и производственные возможности проекта, его осуществимость и эффективность. В случае ИП критериев реализации множество: финансово-экономические показатели формируют лишь один блок индикаторов. К числу прочих блоков предлагается отнести научно-технические, социально-экономические и экологические результаты реализации ИП. В отдельную группу индикаторов следует также отнести показатели риска несостоятельности проекта. Наборы индикаторов эффективности, а также методы их формализации и интегрирования в единый показатель раскрываются в главе 3.

Следовательно, оценка ИП, в отличие от классического инвестиционного проекта, требует: а) учета большего числа показателей, в частности обязательную оценку уровня риска проекта; б) использования не только количественных, но и качественных показателей.

---

[22] Груздева, Е.В. Венчурное финансирование инновационной деятельности: учеб.-метод. пособие. – М.: Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2017. – С. 160

Высокая внутривидовая степень дифференциации

ИП очень неоднородны по масштабам решаемых задач, срокам осуществления, уровню и видам рисков, типу инновации, сфере реализации. Критериев множество – выбор зависит от цели исследователя.

1.3. Классификации инновационных проектов

Для повышения качества оценки эффективности ИП стоит обратить внимание на дифференциацию ИП по следующим критериям:

- масштаб задач и уровень принятия управленческих решений;
- ореол влияния результатов реализации;
- ключевой мотив и сфера реализации;
- срок реализации;
- тип и вид инноваций;
- вид удовлетворяемой потребности;
- степень риска;
- тип жизненного цикла.

Результаты дифференциации ИП по названным критериям представлены в таблице 1 Приложения 1.

В процессе исследования классификаций ИП автор пришел к выводу, что отбор ИП к финансированию целесообразно производить с учетом:

- прошлых решений власти в области финансирования инноваций – текущих и реализованных ИП;
- текущей инновационной специализации на уровне региона.

Долгосрочная инновационная стратегия государства предполагает формирование специализации инновационной экономики на уровне региона. Специализацию, в частности, формируют коммерческие ИП, отбираемые и финансируемые государством[23]. В этой связи представленные

[23] Голова, И. М., Суховей, А. Ф. Дифференциация стратегий инновационного развития с учетом специфики российских регионов // Экономика региона. – 2019. – Т. 15, №.4. – С. 1299

классификации ИП предлагается дополнить авторской, применение которой способно повысить обоснованность отбора ИП на региональном уровне. В основе классификации лежит идея о том, что ИП, участвующий в отборе, следует оценивать с учетом: а) его взаимосвязи с текущими и реализованными проектами региона; б) его соответствия инновационной стратегии региона. Критерий классификации проектов – тип генерируемого конкурентного преимущества относительно стратегического направления развития инноваций – ИП предлагается группировать по 3-м блокам:

- проект-концентрация,
- проект-синергия,
- проект-диверсификация – см. таблицу 2 Приложения 2.

Проект-концентрация

Проект ключевой специализации, относится к основному направлению инновационной деятельности региона.

Тип генерируемого преимущества: эффект масштаба. Положительный эффект масштаба достигается за счет повышения концентрации проектов одной специализации. Причем концентрация не обязательно подразумевает территориальную близость мощностей, использующихся в ходе реализации проектов. Положительный эффект масштаба, прежде всего, достигается за счет обмена опытом разработчиков, распространения ноу-хау, совместного использования объектов интеллектуальной собственности, в частности, осуществления кросс - и сублицензирования.

Проект-синергия

Проект смежной специализации: обслуживает предприятия ключевой специализации либо пересекается с ИП последней в процессе реализации.

Тип генерируемого преимущества: синергетический эффект от реализации. Синергия достигается за счет сокращения совокупных производственных затрат и транзакционных издержек.

Проект-диверсификация

Проект альтернативной или независимой специализации.

Тип генерируемого преимущества: диверсификация рисков в ходе развития альтернативных направлений инновационной деятельности.

Использование авторской классификации ИП позволит государству:

- оценивать проекты в привязке к инновационной специализации региона;

- оценивать эффективность проекта как элемента существующей системы проектов;

- анализировать структуру текущего портфеля проектов и рациональность прошлого финансирования, определять приоритетный тип проекта к инвестированию.

Для повышения эффективности практического применения подобной классификации требуется разработать единую систему индикаторов генерируемых эффектов и методики их оценки.

Результаты исследования особенностей ИП, которые необходимо учитывать при осуществлении государственного управления, обобщены в таблице 3 Приложения 3. Таблица позволяет сравнить инновационный и классический инвестиционные проекты по ключевым признакам и может быть использована в качестве инструмента классификации инвестиционных проектов для определения степени «инновационности» последних.

Таким образом, инвестиционные проекты, связанные с производством и коммерциализацией инноваций, с одной стороны, очень многообразны, с другой – имеют ряд общих особенностей, а именно:

- расширенный жизненный цикл (НИР, ОКР, работа с ИС);

- неопределенность финансовых, экономических и технических параметров: многовариантность технических исходов, слабая корреляция технических и финансовых показателей – повышенная вероятность неблагоприятного коммерческого исхода;

- специфические риски с трудом поддаются унифицированной оценке;

- генерация значимых неценовых, внешних эффектов: социально-экономических, научно-технических, экологических.

Выявленные особенности, безусловно, требуют учета при осуществлении конкурсного отбора ИП. На текущем этапе исследования автор приходит к следующим промежуточным выводам:

1. Классические и инновационные проекты недопустимо отождествлять. Перед началом оценки инвестиционного проекта необходимо определить степень его «инновационности» – таблица 3 Приложения 3.

2. Недопустимо использовать одни и те же инструменты для оценки эффективности классических и инновационных проектов: методики отбора классических инвестиционных проектов не следует экстраполировать на ИП без предварительной адаптации или коррекции.

3. Расширенный жизненный цикл ИП на фоне укорачивания жизненного цикла конечного инновационного блага обосновывает необходимость учета повышенного уровня риска и «многосценарности» развития проекта в условиях неопределенности движения целевого рынка, изменений ожиданий и предпочтений целевого потребителя за время реализации ИП.

4. Использование финансово-экономических показателей в качестве универсального мерила эффективности ИП приведет к получению недостоверных оценок:

- во-первых, необходимо учитывать тот факт, что ввиду высокой степени неопределенности параметров ИП, его коммерческие перспективы могут быть неверно отражены. Финансовые показатели ИП характеризуются высокой дисперсией: реальные сроки выполнения целей, потоки доходов и затрат могут отклоняться от ожидаемых;

- во-вторых, финансово-экономические показатели не отражают значимых неценовых эффектов, генерируемых ИП. Чем больше масштаб

проекта, тем больше неучтенные эффекты – и менее показательны финансовые оценки. Трудность количественного выражения неценовых эффектов не является аргументом в пользу игнорирования таковых;

- в-третьих, когда речь идет об оценке проектов на уровне государства, интегральную эффективность ИП недопустимо сводить к коммерческой. При прочих равных, государство больше заинтересовано в повышении благосостояния общества, устойчивых положительных экстерналиях, нежели в максимизации прибыли в коротком периоде.

4. Оценке ИП надлежит быть многокритериальной – расчет интегрального эффекта потребует разработки системы выявления, классификации и количественного учета социально-экономических, научно-технических, экологических эффектов, генерируемых ИП в ходе реализации.

6. Методы и инструменты оценки эффективности ИП необходимо диверсифицировать в зависимости от индивидуальных особенностей инновационного процесса в каждом конкретном случае: масштаба ИП, типа и сферы применения инновации, степени неопределенности и др.

Изложенные замечания обосновывают переход к исследованию известных зарубежной или отечественной практике методов оценки эффективности ИП. Необходимо:

- установить, учитывает ли реализуемый инструментарий особенности ИП и в какой степени;

- определить относительные преимущества и ограничения существующего инструментария оценки эффективности ИП;

- определить пути совершенствования оценки эффективности ИП.

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Глава посвящена исследованию традиционных и современных методов однокритериальной оценки эффективности ИП на государственном уровне:

- статических, или учетных методов;

- динамических методов, или методов дисконтирования;

- методов реальных опционов, в моделях Блэка-Шоулза и Кокса-Росса-Рубинштейна.

Критический анализ возможностей и ограничений применения названных методов станет обоснованием:

а) необходимости разработки алгоритма отбора оптимального однокритериального метода оценки ИП с учетом особенностей последнего;

б) необходимости разработки алгоритма многокритериальной оценки эффективности ИП.

Поставлены следующие задачи:

- исследовать традиционный и современный подходы к анализу эффективности ИП, изучить методы оценки эффективности ИП, реализуемые в отечественной и зарубежной практике;

- провести критический анализ реализуемых методов оценки ИП: выявить преимущества и ограничения, универсальность и самодостаточность каждого из них;

- провести сравнительный анализ учетных методов, динамических методов и методов класса реальных опционов.

Пункт 2.1 освещает статические и динамические методы оценки ИП, пункт 2.2 – методы реальных опционов в моделях Блэка-Шоулза и Кокса-Росса-Рубинштейна.

Пункт 2.3 представляет результаты сравнительного анализа традиционных и современных методов однокритериальной оценки

эффективности ИП по различным критериям и резюмирует необходимость перехода к многокритериальной оценке эффективности ИП.

В теории и практике государственного управления инновациями сегодня отсутствует единая методика оценки эффективности ИП, вопросы оценки эффективности инвестиционных проектов являются более проработанными. На территории Российской Федерации ИП формально оцениваются на основании «Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов»[24]. В то же время оценщики США и Западной Европы проводят четкое различие между ИП и классическим инвестиционным проектом, анализируя их различными методами. В зарубежной практике оценка эффективности ИП базируется на методиках многокритериального анализа:

- STAR (Strategic Technology Assessment Review) – методика многокритериального анализа ИП на основании экспертных оценок;

- BSC (Balanced ScoreCard) – методика комплексной оценки потенциала ИП на базе 12 показателей по 4 областям: финансам, маркетингу, внутренним бизнес-процессам и обучению персонала;

- IRI (Industrial Research Institute) – методика оценки вероятности технического и коммерческого успеха ИП[25].

Таким образом, выбор методов управления ИП на уровне государства, определяется, прежде всего, тем, классифицирует ли последнее инвестиционные проекты на инновационные и неинновационные – существует 2 подхода к оценке ИП:

1. Традиционный подход

Традиционный подход не делает различий между инвестиционными проектами традиционной и инновационной экономики, ориентируясь на

[24] Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (2-я ред., испр. и доп.): утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ от 21.06.1999 № 477

[25] Хансевяров, Р. И. Методологические подходы к оценке эффективности инновационных проектов / Р. И. Хансевяров, О. К. Максимова // Экономические науки. – 2015. – № 2 (123). – С. 53-54

анализ их финансово-экономических показателей одинаковыми методами. Особенности ИП игнорируются либо принимаются незначимыми. Оценка эффективности ИП сводится к оценке его экономической привлекательности с точки зрения непосредственных участников инвестиционного процесса – проектный анализ является однокритериальным, базируется на вычислении значений финансово-экономических показателей и не предполагает расчета прочих эффектов, генерируемых ИП. Традиционные методы оценки ИП включают:

- группу статических, или учетных, методов и соответствующие им показатели: ROI, ARR, PP;

- группу динамических методов (DCF-методы) и соответствующие им показатели: NPV, PI, IRR, DPP.

Статические методы, как следует из названия, не учитывают влияние уровня риска проекта и фактора времени на ценность генерируемых проектом денежных потоков, динамические – учитывают, используя скорректированные показатели. Традиционный подход к отбору и оценке ИП отражают «Методические рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов», в соответствии с которыми эффективность ИП в Российской Федерации рассчитывают с помощью дисконтированных методов оценки. Общий алгоритм оценки можно представить в виде последовательности 3-х этапов:

- расчет взаимосвязанных показателей финансовых результатов ИП;

- сопоставление значений показателей проекта с установленными пороговыми нормативами (при наличии таковых);

- сопоставление показателей различных ИП для выявления наиболее выгодной альтернативы к финансированию.

2. Современный подход

Современный подход признает принципиальные различия инновационных и классических инвестиционных проектов, развивая

специальные методы оценки ИП с учетом его особенностей. Специальные методы оценки эффективности ИП подразумевают:

- развитие традиционных финансовых методов оценки или синтез новых методов на основе существующих;

- использование инструментов и техник, альтернативных традиционным финансовым методам.

К числу перспективных специальных методов оценки эффективности ИП, по мнению автора, следует отнести**:**

- методы реальных опционов – синтез DCF-методов с методом дерева решений и методом хеджирования рисков на финансовом рынке;

- методику многокритериальной оценки.

- методы нечетких множеств (рис. 2.1). Нечеткие множества пока не нашли широкого распространения в качестве оценочного инструментария инноваций, однако активно развиваются в этом направлении усилиями отечественных и зарубежных ученых[26].

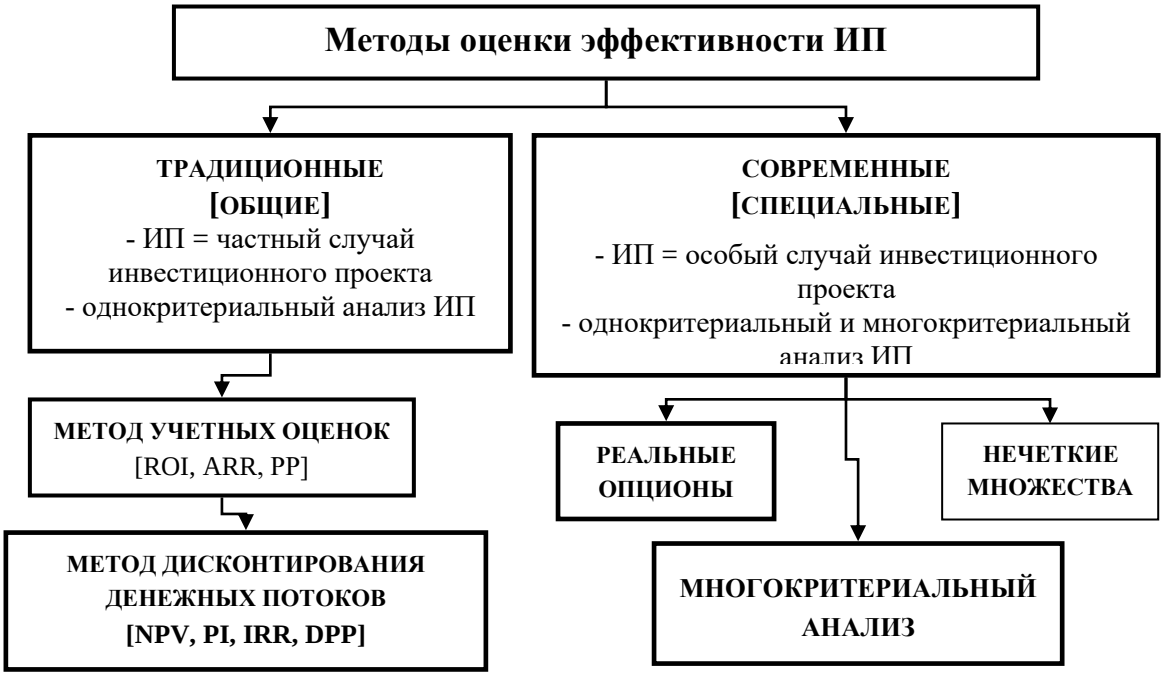


Рисунок 2.1 – Методы оценки эффективности ИП[27]

[26] Казарина, Н. А. Возможность использования методологии нечетких множеств при оценке инновационных проектов / Н. А. Казарина, О. В. Глебова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 3 – С. 26

[27] Сост. автором на основе [30, с. 29, 31-32, 38]

Современный подход к оценке ИП объединяет методы, базирующиеся на использовании различных трактовок понятия «эффективность». Так, в рамках задач однокритериального анализа ИП (методы реальных опционов, методы нечетких множеств) эффективность ИП сводится к его финансовой целесообразности. В рамках многокритериального анализа эффективность есть интегральное понятие, объединяющее оценки коммерческих и некоммерческих результатов проекта: наряду с финансово-экономическими показателями предполагается учет неценовых внешних эффектов, генерируемых ИП. Однокритериальные методы в таком случае становятся вложенными инструментами оценки эффективности ИП. Тем не менее, основу многокритериальной оценки ИП формируют именно финансово-экономические показатели, значения которых выступают стартовыми индикаторами эффективности ИП как объекта инвестирования.

2.1 Статические и динамические методы

Статический метод, или метод учетных оценок – простейший однокритериальный метод анализа инвестиционных проектов, сущность которого заключается в вычислении значений показателей ожидаемых финансово-экономических результатов проекта без учета факторов времени и риска. Под ожидаемыми финансово-экономическими результатами ИП понимается совокупность входящих и исходящих денежных потоков, генерируемых проектом в процессе его реализации. Класс учетных оценок формируют 3 показателя:

- ROI (сокр. от Return on Investment) – коэффициент окупаемости, или прибыльности, инвестиций;

- ARR (сокр. от Accounting Rate of Return) – коэффициент эффективности инвестиций, или норма рентабельности;

- PP (сокр. от Payback Period) – срок окупаемости инвестиций.

Простота расчета статических показателей позволяет оперативно сравнивать проекты между собой и делать выводы относительно их потенциальной финансовой состоятельности[28].

Коэффициент окупаемости, ROI

Показатель состоятельности инвестиционного проекта. Оценивает процентное отношение чистой прибыли, сгенерированной проектом в ходе его реализации, к совокупным вложениям – сумме средств, инвестированных в проект за период его реализации:

$$\text{ROI} = \frac{CF_T - IC_0}{IC_0} * 100\% \qquad (2.1)$$

где

CF_T [Cash Flow per Time] – величина: а) дохода проекта, сгенерированного им за период реализации, б) совокупной прибыли от инвестирования, д.е.;

T [Time] – период реализации проекта, месяцев/лет;

IC_0 [Investment Cost] – величина совокупных инвестиционных затрат, д.е.

Значение коэффициента окупаемости имеет следующую интерпретацию:

- ROI > 100 % – проект высокой рентабельности: прибыльный объект инвестиций.

Пример: ROI = 300% – каждая вложенная в проект д.е. генерирует 3 д.е. чистой прибыли.

- $0 \leq \text{ROI} \leq 100\%$ – проект низкой или нулевой рентабельности: объект невысокой инвестиционной привлекательности.

Пример: ROI = 30% – каждая вложенная в проект д.е. генерирует 0,3 д.е. чистой прибыли.

- ROI < 0% – нерентабельный проект: убыточный, инвестиционно непривлекательный объект.

[28] Разработка и принятие решений в управлении инновациями: учебник / С. Н. Яшин, И. Л. Туккель, Е. В. Кошелев, Ю. С. Коробова, Ю. В. Захарова. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2017. – С. 72-74

Пример: ROI = - 30% – каждая вложенная д.е. генерирует - 0,3 д.е. чистой прибыли (убыток в 0,3 д.е.) – проект не окупит расходов инвестора.

Соответственно, при прочих равных, чтобы привлечь инвестирование, значение ROI проекта должно быть: а) больше 0; б) максимальным из сравниваемых альтернатив.

Норма рентабельности, ARR

Показатель скорости возврата инвестиций: сколько процентов от объема первоначальных инвестиций в среднем возвращает инвестор в единицу времени:

$$\text{ARR} = \frac{\overline{CF_T}}{IC_0} * 100\%, \quad \overline{CF_T} = \frac{CF_T}{T} \qquad (2.2)$$

где
ARR – норма рентабельности инвестиций;
$\overline{CF_i}$ – сумма среднегодовых / среднемесячных денежных поступлений;
IC – сумма первоначальных инвестиционных затрат.

Соответственно, чем выше значение показателя, тем привлекательнее проект для инвестирования. Использование нормы рентабельности ARR в паре с коэффициентом окупаемости ROI позволяет сравнивать альтернативные инвестиционные проекты по критерию эффективности вложений. Если проводить аналогию, значения ROI и ARR можно интерпретировать следующим образом: прибыль от реализации проекта – «пирог», который «выпекается» по частям на протяжении всего периода реализации (1 кусок в единицу времени). Тогда коэффициент окупаемости инвестиций показывает, насколько велик «пирог» (выше ROI – больше «пирог»), а норма рентабельности – насколько велик каждый «кусок пирога» (выше ARR – больше «кусок»).

Срок окупаемости, PP

Обратный по отношению к ARR показатель: минимальное число месяцев или лет, требуемое проекту для того, чтобы сумма генерируемой им прибыли окупила величину первоначальных инвестиций:

$$PP = \frac{IC_0}{\overline{CF_T}}, \quad \overline{CF_T} = \frac{CF_T}{T} \qquad (2.3)$$

где
PP (Payback Period) – срок окупаемости инвестиций, месяцев / лет;
IC_0 – сумма первоначальных инвестиций, д.е.;
$\overline{CF_T}$ – прибыль проекта в единицу времени (среднемесячная / среднегодовая), или среднее значение прибыли, генерируемой проектом за период его реализации, д.е.;
T – число единичных отрезков времени, входящих в период реализации проекта.

При прочих равных, осуществляя отбор проектов, инвестор отдает предпочтение альтернативе с наименьшим значением PP:

$$\text{PP} = \min \text{T, при котором } \overline{CF_T} > IC_0 \qquad (2.4)$$

При осуществлении оценки инвестиционных проектов статические показатели используются в комплексе – критерии отбора проектов к финансированию сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Критерии оценки ИП в рамках статического метода[29]

Показатель	**Критерий отбора**
Коэффициент окупаемости	ROI > 0, ROI → max
Норма рентабельности	ARR > 0, ARR→ max
Срок окупаемости	PP = min T, при котором $\overline{CF_T} > IC_0$

Показатели, рассчитываемые в рамках метода учетных оценок – ROI, ARR и PP – имеют общие преимущества и ограничения.

Преимущества статических методов оценки эффективности ИП:

- количественное выражение показателей, однозначная интерпретация;

- простота расчета показателей.

[29] Сост. автором на основе [31, с. 101, 103, 104]

Ограничения статических методов оценки эффективности ИП:

- оценивается исключительно коммерческая привлекательность проекта, его финансовый эффект;

- отсутствует учет неопределенности параметров ИП: расчет статических показателей основывается на предпосылке об определенности и постоянстве финансовых, технических и прочих параметров проекта на всех стадиях жизненного цикла – метод не пригоден для проектов, денежные потоки которых невозможно в полной мере спрогнозировать;

- отсутствует учет и анализ альтернативных сценариев развития ИП;

- отсутствует учет фактора «время» – метод не пригоден для проектов расширенного жизненного цикла и прочих долгосрочных проектов, когда реальная стоимость денежных потоков изменяется во времени.

- принимается допущение о равномерном распределении денежных потоков во времени;

- присутствует субъективность показателей: величина ожидаемых денежных потоков основывается на бухгалтерских оценках, значения которых зависят от расчетных методов компании;

- не раскрываются причинно-следственные связи инвестиций с получаемыми доходами.

Метод учетных оценок, таким образом, нецелесообразно использовать для оценки эффективности долгосрочных проектов, проектов, требующих крупных и / или частых вложений: чем больше срок реализации проекта и выше частота входящих и исходящих денежных потоков, тем менее состоятельны значения показателей ROI, ARR и PP[30]. Оценки показателей будут также ненадежны и недостаточны при анализе проектов с высоким уровнем неопределенности и риска, проектов некоммерческой направленности и тех, что генерируют значительные внешние эффекты.

[30] Индикаторы инновационной деятельности … С. 41-42

Перейдем к критическому анализу метода дисконтирования денежных потоков и соответствующих ему динамических показателей эффективности ИП. Метод дисконтирования денежных потоков разработал американский экономист И. Фишер, внесший вклад в количественную теорию денег (уравнение Фишера, уравнение обмена). Метод дисконтирования был определен им в книге «The Theory of Interest» (1930 г.), однако широкое практическое применение получил только в 80-е гг.[31]

Динамические методы оценки эффективности ИП основаны на концепции дисконтирования денежных потоков (концепция DCF, Discounted Cash Flows). Операция дисконтирования представляет собой приведение разновременных значений будущих денежных потоков к сопоставимому виду – текущей стоимости. Текущая стоимость «привязана» к дате проведения оценки и ставке дисконтирования, определенной оценщиком.

Так, расчет текущей стоимости будущего дохода осуществляется по формуле:

$$\text{DCF} = \text{PV} = \sum_{t=1}^{T} CF_t * k_D \qquad (2.5)$$

где
DCF – дисконтированная стоимость ожидаемого денежного потока;
CF_t – ожидаемое значение денежного потока за период t;
t – шаг дисконтирования, № периода, месяц/год;
T – количество шагов t (число месяцев/лет), входящих в прогнозный период;
k_D – коэффициент дисконтирования.

В свою очередь, коэффициент дисконтирования k_D вычисляется по формуле:

$$k_D = \frac{1}{(1 + RD)^t} \qquad (2.6)$$

где
RD (Rate of Discount) – ставка дисконтирования, %;
t – шаг дисконтирования, месяц / год.

[31] Nicola, P. Mainstream Mathematical Economics in the 20th Century. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2000. – Ch. Irving Fisher and Interest Theory. – P. 77

Знаменатель $(1 + RD)^t$ есть функция экспоненты – экспоненциальное убывание коэффициента дисконтирования отражает уменьшение реальной стоимости денег во времени. Следовательно, RD показывает, на сколько процентов нужно уменьшить значение каждой единицы ожидаемого дохода, чтобы получить его реальный стоимостной эквивалент на момент оценки. Другими словами, какому номиналу сегодня равен полученный в будущем денежный поток. Деньги в настоящем моменте имеют более высокую ценность ввиду:

- способности к генерации спекулятивной прибыли и арбитража: исходная сумма может быть инвестирована (в форме прямых / портфельных инвестиций) или положена на депозит;

- повышения общего уровня цен – инфляции: реальная покупательная способность ликвидных денег уменьшается;

- существования рисков «недополучения» суммы ожидаемой прибыли – наличия выбора в моменте[32].

Основой для расчета ставки дисконтирования выступают:

- норма прибыли реализованного инвестиционного проекта схожих характеристик;

- ставка по кредиту – «цена» инвестиций, которую по завершении проекта необходимо возместить кредитору;

- норма прибыли от наименее рискованного вложения денежных средств – альтернативная доходность инвестиций: а) ставка по сберегательному вкладу или вкладу до востребования; б) доходность по надежным ценным бумагам – государственным краткосрочным облигациям (далее – ГКО)[33].

В общем виде RD выражается формулой И.Фишера с учетом риска:

$$RD = r + \pi^e + \theta \qquad (2.7)$$

[32] Nicola, P... P. 80-81

[33] Лукашов, В. Н. Определение величины ставки дисконтирования для инвестиционного проектирования и оценки бизнеса: о различии подходов к исчислению и применению / В. Н. Лукашов, Н. В. Лукашов // Вестник СПбГУ. Экономика. – 2019. – Т. 35, № 1. – С. 98-101

где
r – реальная безрисковая ставка процента,
π^e – ожидаемый темп инфляции,
θ – премия за риск.

Риск неполучения прибыли от реализации ИП обычно выше аналогичного показателя для классического инвестиционного проекта, что объясняет более высокие ставки дисконтирования ИП. Чем выше степень неопределенности инвестиционного проекта, тем больше риск невозврата вложенного капитала, а значит, тем выше требуемый уровень доходности, что и выражается в увеличении значения RD за счет роста значения θ[34].

На практике при подборе оптимального значения ставки дисконтирования оценщик чаще ориентируется на:

- отдачу от инвестиций в проекты, схожие с текущим по уровню риска и прочим признакам;

- доходность альтернативных вложений. Зарубежный опыт показывает, что за нижнюю границу RD принимается процент доходности: а) по ГКО, б) по сберегательным вкладам в коммерческом банке.

Таким образом, выбранная RD – норма прибыли от инвестиций, или нормативный минимум прибыли, необходимый для реализации проекта.

Класс динамических методов оценки, базирующихся на использовании RD, составляют следующие взаимодополняемые показатели:

- NPV (сокр. от Net Present Value) – чистая приведенная стоимость проекта;

- PI (сокр. от Profitability Index) – индекс рентабельности инвестиций;

- IRR (сокр. от Internal Rate of Return) – внутренняя норма доходности инвестиций;

- DPP (сокр. от Discounted Payback Period) – дисконтированный срок окупаемости инвестиций[35].

Чистая приведенная стоимость, NPV

[34] Nicola, P. ... P. 78
[35] Разработка и принятие решений в управлении инновациями … С. 83-85

Чистая приведенная стоимость ИП есть разность между всеми прогнозируемыми разновременными исходящими (прибыль) и входящими (инвестиции) потоками от его реализации, приведенными к моменту оценки. В русском языке показатель NPV имеет множество эквивалентов:

- чистый дисконтированный доход;
- чистый приведенный эффект;
- чистая приведенная стоимость;
- чистая текущая стоимость.

Поскольку денежные платежи оцениваются с учётом их временной стоимости и рисков, NPV можно интерпретировать и как добавленную стоимость проекта. Показатель можно рассчитать 3-мя способами:

$$NPV = -CF_0 + \frac{CF_1}{1+RD} + \frac{CF_2}{(1+RD)^2} + ... + \frac{CF_t}{(1+RD)^t} + \frac{CF_T}{(1+RD)^T} = \sum_{t=0}^{T} \frac{CF_t}{(1+RD)^t} \quad (2.8)$$

$$\text{NPV} = -IC + \sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+RD)^t}, IC = CF_0 \quad (2.9)$$

$$\text{NPV} = -\sum_{t=0}^{T} \frac{IC_t}{(1+RD)^t} + \sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+RD)^t} \quad (2.10)$$

где

CF_t – ожидаемый денежный поток за период t;

t – шаг дисконтирования, № периода (год);

T – количество шагов t (число лет), входящих в прогнозный период (отрезок, на котором проект и его результаты генерируют прибыль);

IC – объем первоначальных инвестиционных затрат.

Формула (2.8) есть базовый вариант визуализации величины чистого приведенного дохода инвестиционного проекта за период T. Она подчеркивает разновременную структуру денежных потоков, их распределение на отрезке прогнозного периода. Формулы (2.9-2.10) являются базовыми формулами расчета NPV: денежные потоки делятся на исходящие, генерируемые проектом за период T (поток $CF_{1\text{-}T}$), и входящие – первоначальные разовые вложения (поток IC = - CF_0) или инвестиции, совершаемые последовательно, по ходу реализации проекта (сумма потоков

IC_t с учетом дисконтирования последних). Именно на величину инвестиций с учетом необходимого дисконтирования чистый приведенный доход NPV отличается от приведенного дохода DCF (2.5). Так:

$$NPV = PV\text{-}IC \tag{2.11}$$

$$DCF = PV = NPV + \sum_{t=0}^{T} \frac{IC}{(1+RD)^t}, = \sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+RD)^t} \tag{2.12}$$

где

PV (Present Value) – приведенная стоимость проекта, или текущая стоимость прибыли от инвестиций.

Под денежным потоком CF понимается объем чистого денежного притока – чистой прибыли, генерируемой инвестиционным проектом. Для оценки чистой прибыли в интервал времени (1 год) используется формула[36]:

$$CF = (S - C)*(1-Tax) + DP + SV - (Capex + \Delta WC) \tag{2.13}$$

где

CF – чистая прибыль проекта за учетный год;

S (Sales) – выручка от реализации конечного блага: произведение ожидаемого объема реализации в нат. выражении на цену единицы блага;

C (Cash Operating Cost) – текущие затраты;

Tax – ставка налога на прибыль, по которой будет облагаться прибыль проекта;

DP (Depreciation Expense) – амортизация: стоимость объектов основных фондов * соответствующую норму амортизации;

SV (Scrap Value) – ликвидационная стоимость продажи активов. Если по окончании проекта объекты основных фондов изношены и их реализация проблематична, SV допускается принимать равной 0;

Capex (Capital Expenses) – капитальные издержки: количество вводимого оборудования * цену оборудования;

ΔWC (Working Capital) – изменения в объеме рабочего капитала. Рабочий капитал – разность между текущими активами и пассивами проекта. При расчете денежного потока определяется абсолютный прирост рабочего капитала к предыдущему периоду.

Графически величину NPV можно интерпретировать как функцию от ставки дисконтирования с обратной связью (см. рис. 2.2). Интерпретация значений NPV при различных ставках дисконтирования в контексте осуществления оценки ИП представлена в таблице 4 Приложения 4.

[36] Александрова, И. И. Экономическая оценка инвестиций [Текст]: метод. указания / И. И. Александрова. – Новосибирск: СГГА, 2014. – С. 16

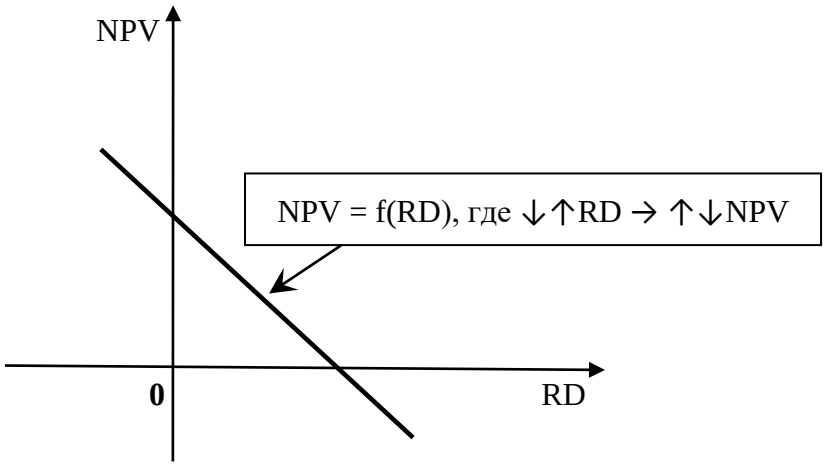


Рисунок 2.2 – Графическая интерпретация NPV[37]

Таким образом, использование показателя NPV подразумевает выполнение следующих условий:

- денежные потоки проекта оценены для всего временного отрезка и равномерно распределены по нему;

- при сравнении эффективности нескольких проектов применяется единая ставка дисконтирования и единый период времени;

- использование единых ставки дисконтирования и временного интервала при сравнении эффективности нескольких ИП имеет надежное обоснование.

Критерий NPV – наиболее популярный показатель оценки финансовой обоснованности ИП. Тем не менее, имеются серьезные ограничения его самодостаточности. Так, при сравнительном анализе ИП показатель не проводит различий между:

- проектами с большими и малыми первоначальными затратами;

- проектом с большой реальной стоимостью и длительным периодом окупаемости и проектом с малой реальной стоимостью и коротким периодом окупаемости[38].

[37] Сост. автором
[38] Елохова, И. В. Современные проблемы оценки экономической эффективности инновационных проектов / И. В. Елохова, С. Е. Малинина // Вестник ПГУ. Экономика. – 2014. – № 3 (22). – С. 79

В этой связи NPV зачастую дополняется прочими динамическими показателями: PI, IRR, DPP – а также экспертным анализом дополнительной финансовой информации о проекте.

Индекс рентабельности, PI

Показатель PI оценивает эффективность инвестиций – способность средств генерировать прибыль при их вложении в оцениваемый проект. Так, PI демонстрирует объем прибыли на единицу вложенного капитала с учетом дисконтирования денежных потоков, и рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{PI} = \frac{PV}{IC}, \text{ где PV} = \text{NPV} + \text{IC} = \sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+RD)^t} \qquad (2.14)$$

Если вложения в проект осуществляются не единовременно, а на протяжении всего времени реализации, то инвестиционный капитал (IC) также необходимо привести к единой стоимости, т.е. дисконтировать его. Формула в таком случае будет иметь вид:

$$\text{PI} = \frac{\sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+RD)^t}}{\sum_{t=0}^{T} \frac{IC_t}{(1+RD)^t}} \qquad (2.15)$$

Таким образом, чем выше индекс рентабельности инвестиций, тем большую отдачу имеет вложенный капитал.

Интерпретация значений PI и их связь со значениями NPV ИП представлена в таблице 5 Приложения 5.

Ключевым недостатком показателя PI является его нечувствительность к масштабу проекта: максимальное значение индекса рентабельности может соответствовать проекту с минимальным значением NPV. Проект может быть более прибыльным в расчете на вложенную единицу, однако в абсолютном выражении иметь меньший эффект ввиду малого масштаба инвестирования. Потому PI нельзя применять в качестве самостоятельного индикатора. Для сопоставления эффективности вложений в альтернативные

проекты критерий PI «работает» в паре с NPV: NPV показывает абсолютную величину чистой прибыли проекта, PI – относительную[39].

Пример. Пусть оцениваются 2 ИП следующих характеристик: PV_1 = 10, PV_2 = 400, IC_1 = 2, IC_1 = 300. В то время как PI_1 = 5 = max > PI_2 = 4:3 = min, NPV проектов соотносятся наоборот: NPV_1 = 8 < NPV_2 =100.

Внутренняя норма доходности, IRR

Показатель IRR (Internal Rate of Return) по аналогии с показателем NPV в русском языке имеет различные эквиваленты:

- IRR как внутренняя норма доходности;
- IRR как внутренняя норма дисконта;
- IRR как внутренняя норма прибыли;
- IRR как внутренний коэффициент эффективности инвестиций.

IRR есть такое значение ставки дисконтирования RD, при котором NPV = 0, PV = 0. Иначе говоря, IRR – максимальная цена заемных средств, при которой имеет смысл вкладывать их в оцениваемый ИП:

$$\text{NPV} = -IC + \sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0 \text{ или } IC = \sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = PV \qquad (2.16)$$

Графически величину IRR можно интерпретировать как точку функции NPV от RD (см. рис. 2.3).

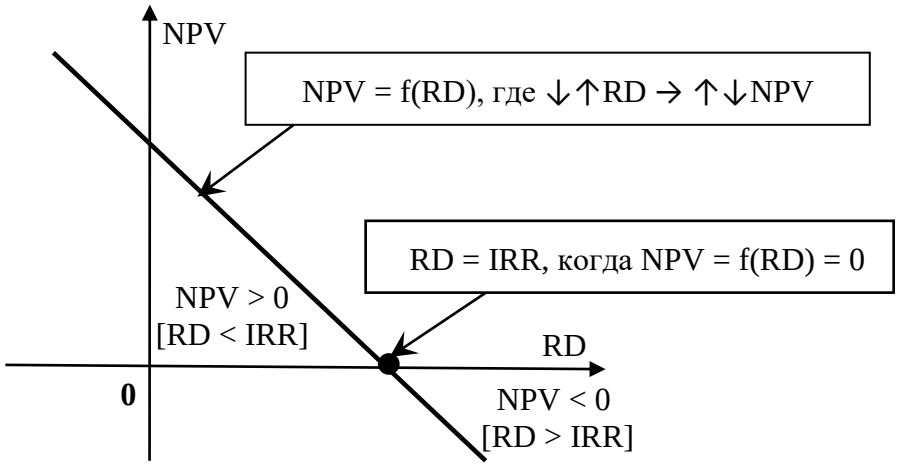


Рисунок 2.3 – Графическая интерпретация IRR[40]

[39] Там же. С. 80
[40] Сост. автором

Использование IRR для оценки эффективности инвестиционных проектов осуществляется в целях:

- сравнения проекта с альтернативной формой вложения средств, например, банковским депозитом. Так, если IRR проекта превышает ставку по депозиту, то проект более инвестиционно привлекателен.

- экспресс-оценки проекта на целесообразность его реализации. Для этого значение IRR сравнивают со средневзвешенной стоимостью привлеченного капитала WACC (сокр. от Weighted Average Capital Cost) – максимальной «ценой» инвестиций как заемных средств. Интерпретация возможных конфигураций представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Интерпретация значений IRR ИП[41]

Значение IRR	**Интерпретация**
IRR > WACC	Рентабельный проект: ожидаемая доходность выше нормативного минимума (нормативный минимум = стоимость покрытия заемных средств)
IRR = WACC	Проект «нулевой» рентабельности: ожидаемая доходность равна нормативному минимуму
IRR < WACC	Нерентабельный проект: ожидаемая доходность ниже нормативного минимума

Дисконтированный срок окупаемости инвестиции, DPP

Показатель, обратный показателю PI. Оценивает минимальный период времени, необходимый для того, чтобы окупить начальные инвестиции. Формула расчета DPP аналогична формуле оценки периода окупаемости инвестиций PP с учетом риска реализации проекта и фактора времени:

$$\text{DPP} = \frac{IC}{PV}\text{, где PV} = \sum_{t=1}^{T}\frac{CF_t}{(1+RD)^t} \qquad (2.17)$$

$$\text{DPP} = \min \text{T, при котором PV} \geq \text{IC} \qquad (2.18)$$

Таким образом, чем меньше срок окупаемости ИП, тем он более привлекателен для инвестора – при прочих равных, финансирование получает ИП с минимальным значением DPP.

[41] Сост. автором на основе [31, с. 117-119]

Учет инфляции и риска повышает точность оценки срока окупаемости инвестиций: DPP > PP – процедура дисконтирования увеличивает значение.

Тем не менее, надежность оценок DPP сталкивается с критикой:

- критикуется фиксированное значение ставки дисконтирования;

- критикуется игнорирование того факта, что проект генерирует денежные потоки по истечении срока окупаемости[42].

При осуществлении оценки инвестиционных проектов динамические методы аналогично статическим используются в комплексе – критерии отбора проектов сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Условия отбора ИП к финансированию в рамках DCF-метода[43]

Показатель	**Критерий отбора**
Чистый дисконтированный доход	NPV > 0, NPV → MAX
Индекс рентабельности	PI > 1, PI → MAX
Внутренняя норма прибыли	IRR > WACC
Дисконтированный срок окупаемости	DPP → MIN, DPP = min T, при котором PV ≥ IC
Взаимосвязи показателей NPV, PI, IRR и WACC: NVP > 0 → IRR > WACC и PI > 1 NPV < 0 → IRR < WACC и PI < 1 NPV = 0 → IRR = WACC и PI = 1	

Таким образом, в соответствии с методами DCF инвестиционно привлекательный ИП отвечает следующим характеристикам:

- чистая прибыль от проекта больше чистой прибыли альтернативных вложений;

- рентабельность инвестиций в проекте выше темпа инфляции;

- рентабельность проекта с учетом временного фактора выше рентабельности альтернативных проектов.

Рассчитываемые в рамках DCF-методов показатели – NPV, PI, IRR, DPP – имеют общие преимущества и ограничения.

Преимущества динамических методов оценки эффективности ИП:

---

[42] Подкопаев, О.А. К вопросу о недостатках динамических методов оценки инвестиционных проектов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 7. – С. 146

[43] Сост. автором

- простота расчета показателей;

- показатели имеют количественные оценки с возможностью их однозначной интерпретации;

- показатели учитывают фактор времени и степень обобщенного риска реализации проекта.

Ограничения динамических методов оценки эффективности ИП:

- оценивается исключительно коммерческая привлекательность проекта, его финансовый эффект;

- отсутствует учет неопределенности параметров ИП: расчет динамических показателей основывается на предпосылке об определенности и постоянстве финансовых, технических и прочих параметров проекта на всех стадиях жизненного цикла – метод не пригоден для проектов, денежные потоки которых невозможно в полной мере спрогнозировать;

- отсутствует учет и анализ альтернативных сценариев развития ИП;

- принимается допущение о равномерном распределении денежных потоков во времени (шаг дисконтирования t = const);

- процедура дисконтирования имеет ограничения. Во-первых, определение безрисковой процентной ставки r субъективно. Во-вторых, ставка дисконтирования RD предполагает, что фактические темп инфляции и уровень риска ИП не изменяются в течение жизненного цикла проекта и соответствуют прогнозируемым значениям. На практике же значения показателей чувствительны к экономическим, политическим, социальным и прочим факторам внешней среды ИП;

- показатели ожидаемой прибыли основываются на бухгалтерских оценках, значения которых зависят от расчетных методов компании;

- показатели не раскрывают причинно-следственных связей инвестиций с генерируемыми проектом потоками прибыли.

2.2 Методы реальных опционов

Как установлено в параграфе 2.2, отсутствие учета и анализа альтернативных сценариев развития ИП – принципиальное ограничение традиционных методов к его оценке. На практике менеджер ИП принимает оптимизационные решения по ходу получения новой информации в процессе реализации проекта. Способом учета рациональной гибкости управленца в условиях неопределенности становится синтез DCF-подхода с методами хеджирования рисков на финансовом рынке. Полученный инструментарий относится к группе методов реальных опционов, или ROV (от англ. Real Options Valuation). Реальный опцион есть право управленческого выбора, совершение которого зависит от условий внешней среды и промежуточных результатов ИП. Следствием совершения того или иного выбора является изменение величины начальной NPV проекта[44].

Инструментарий ROV базируется на концепции DCF и также относится к однокритериальным методам оценки эффективности ИП. Сущность метода состоит в оценке стоимости ИП с учетом вложенного выбора – «многосценарной» траектории развития проекта. Иными словами, Неопределенность в ROV-моделях есть источник дополнительной прибыли – реальные опционы повышают значение базового NPV. Базовый NPV отражает наиболее вероятный прогноз развития проекта, вместо которого на практике может состояться альтернативный маловероятностный сценарий. В приведенную стоимость ИП закладывается приведенная стоимость опциона, учитывающего результаты воплощения маловероятного сценария[45].

Логика метода ROV аналогична логике использования финансовых опционов. На финансовом рынке опцион – платный финансовый инструмент, покупка которого позволяет его владельцу и одновременно

---

[44] Баранов, А. О., Музыко, Е. И., Павлов, В. Н. Оценка эффективности инновационных проектов с использованием опционного и нечетко-множественного подходов. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2018. – С. 73

[45] Там же. С. 78-80

участнику финансовой сделки хеджировать риски и неопределенность в отношении цены базисного актива сделки – акции либо облигации. Опционный контракт предоставляет владельцу право купли (опцион Call) или продажи (опцион Put) базисного актива по заранее установленной, зафиксированной в контракте цене. Право Call либо Put может быть осуществлено как на определенную дату – опцион европейского типа, так и в течение определенного срока – опцион американского типа. Цена, по которой покупается или продается базисный актив, называется ценой исполнения опциона. Владелец опциона Call получит положительный выигрыш – присвоит ценовой излишек – если на момент покупки цена базисного актива окажется выше суммы цены исполнения и цены опциона. Соответственно, владелец опциона Put получит положительный выигрыш, если цена базисного актива на момент его продажи окажется ниже цены исполнения с учетом стоимости опциона[46].

Стоимость финансового опциона можно рассчитать следующими методами:

- по формуле Блэка-Шоулза – BSOPM (от англ. Black-Scholes Option Pricing Model);

- по алгоритму биномиального дерева Кокса-Росса-Рубинштейна – BOPM (от англ. Binomial Option Pricing Model);

- по алгоритму иного дерева решений;

- методом Монте-Карло[47].

Расчет стоимости реального опциона осуществляется в моделях BSOPM и BOPM на основании оценки параметров ИП, аналогичных параметрам финансовых опционов. Интерпретация характеристик ИП в терминах финансовых моделей BSOPM и BOPM приведена в таблице 6 Приложения 6.

---

[46] Яшин С. Н., Кошелев Е.В. Финансовый и инвестиционный анализ инноваций: учеб. пособие / С. Н. Яшин, Е. В. Кошелев. – НГТУ им. Р. Е. Алексеева. Нижний Новгород. – 2010. – С. 122-123

[47] Copeland, T. Real options: A practitioner’s guide / T. Copeland, V. Antikarnov. – New York: Texere Ltd., 2001 – P. 35-40

Модель Блэка-Шоулза

Модель Блэка-Шоулза, или BSOPM – модель с непрерывными ценами: цена базисного актива имеет непрерывное распределение[48]. Расчет NPV_{ROV} – чистой приведенной стоимости ИП с учетом вложенного выбора – в непрерывной модели Блэка-Шоулза происходит по следующему алгоритму.

Алгоритм оценки эффективности ИП в модели BSOPM

1. Расчет NPV и DCF (PV) традиционным методом, на основании наиболее вероятного финансового прогноза развития ИП:

$$NPV = DCF - IC \quad (2.19)$$

$$PV = DCF = S_0 = \sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+RD)^t} \quad (2.20)$$

где
CF_t – ожидаемый денежный поток за период t;
t – шаг дисконтирования, № периода (год);
T – количество шагов t (число лет), входящих в прогнозный период (отрезок, на котором проект и его результаты генерируют доход);
IC – объем первоначальных инвестиционных затрат; цена исполнения опциона, X;
S_0 – текущая стоимость денежных потоков ИП, цена базисного актива.

2. Идентификация реального опциона, определение его типа и вида:

2.1 Типы реальных опционов: Call-опционы и Put-опционы.

В отсутствие арбитража:

$$P_{CALL} = S - X, P_{PUT} = X - S \quad (2.21)$$

где
S – цена базисного актива, DCF;
X – цена исполнения опциона, IC.

Следовательно, S > X – условие исполнения опциона Call, X > S – условие исполнения опциона Put.

2.2 Виды реальных опционов

Вид опциона соответствует ключевому решению менеджмента, учитываемому при расчете стоимости ИП.

[48] Black, F. The Pricing of Options and Corporate Liabilities / F. Black, M. Scholes // The Journal of Political Economy. – 1973. – Vol. 81(3). – P. 648

Опцион на отказ от инвестиций

Опцион Put на продажу проекта в случае убыточности, отказ инвестора от дальнейшего финансирования.

Отбор ИП к финансированию чаще происходит на ранних стадиях жизненного цикла – неизвестно, будет ли новшество пользоваться спросом, достаточным для осуществления безубыточного производства. Неэффективность проекта может быть выявлена в ходе его реализации, когда часть инвестиций уже осуществлена. Если по истечении 1-го года проекта результаты не соответствуют ожиданиям, менеджер имеет право продать проект по ликвидационной стоимости – цене исполнения опциона. Опцион будет исполнен тогда, когда текущая стоимость активов окажется ниже ликвидационной стоимости.

Опционы на изменение масштабов ИП:

А. Опцион на сокращение инвестиций

Опцион Put на поэтапное сокращение инвестиций в ИП в случае реализации негативного сценария.

Б. Опцион на расширение инвестиций

Опцион Call на увеличение объемов производства и инвестиций в случае реализации позитивного сценария, возможность увеличения прибыли: например, текущий спрос на продукт превысил ожидаемый – менеджмент ИП решает увеличить выпуск. Цена исполнения опциона в таком случае равна текущей стоимости затрат на расширение производственных мощностей.

Опцион на отсрочку инвестиций

Опцион Call, предполагающий возможность приостановки инвестирования до получения необходимой для принятия решения информации. Однако необходимо учитывать, что отсрочка инвестиций в реализацию инновации на фоне ускоряющегося жизненного цикла

последней может привести к утрате реализующей проект компанией конкурентных преимуществ.

Опцион на переключение

Опцион Call, предполагающий возможность смены направленности проекта: целевого рынка, целевого потребителя, целевых характеристик производства и др. в соответствии с результатами НИР, ОКР, маркетинговых и патентных исследований.

Сложный опцион

Комбинация опционов различных видов, исполняемых единовременно или на разных этапах. Пример: существование позитивного и негативного сценариев спроса на конечный продукт ИП предполагает учет вероятностей расширения и остановки производства. В результате будет сформирован сложный опцион Call-Put на расширение инвестиций в ИП и выход из него[49].

3. Оценка значений недостающих параметров реального опциона ИП:

- волатильности ожидаемых денежных потоков ИП, σ, %/год;

- срока действия опциона, T, лет;

- доходности ИП, y, %/S_0 в год;

- безрисковой доходности, r, % по ГО[50].

4. Расчет стоимости реального опциона по формуле Блэка-Шоулза.

Формула Блэка-Шоулза позволяет рассчитать приведенную стоимость опциона как разность текущей цены базисного актива (S_0) и цены исполнения (X) с учетом срока действия опциона (T), волатильности цены базисного актива (σ), доходностей базисного актива (y) и альтернативного объекта с нулевым риском (r). Расчет стоимости опциона Call осуществляется по следующей формуле[51]:

$$P_{CALL} = S_0 * N(d_1) - [X * N(d_2)] * e^{-r*T} \qquad (2.22)$$

[49] Баранов, А. О., Музыко, Е. И., Павлов, В. Н. Указ. соч. С. 104-110
[50] Баранов, А. О., Музыко, Е. И., Павлов, В. Н. Указ. соч. С. 141-149
[51] Там же. С. 152

$$d_1 = \frac{\ln \frac{S_0}{X} + (r_{CONTINUOUS} - y + \frac{\sigma^2}{2}) * T}{\sigma * \sqrt{T}} \quad (2.23)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma * \sqrt{T} \quad (2.24)$$

$$r_{CONTINUOUS} = \ln(1 + r) \quad (2.25)$$

где

S_0, X, T, σ, y, r – см. таблицу 6 Приложения 6;
e – основание натурального логарифма, экспонента;
N (d_i) – функция нормального распределения;
$r_{CONTINOUS}$ – непрерывно начисляемая безрисковая ставка процента;
r – классическая дискретная безрисковая ставка процента: $r_{CONTINOUS} > r$. Перевод ставки обусловлен непрерывным распределением стоимости базисного актива в модели.

Расчет стоимости опциона Put, соответственно, осуществляется по обратной формуле[52]:

$$P_{PUT} = [X * N(-d_2)] * e^{-r*T} - S_0 * N(-d_1) \quad (2.26)$$

5. Вычисление NPV_{BSOPM}:

$$NPV_{BSOPM} = NPV + P_{CALL}\,(P_{PUT}),\ NPV_{BSOPM} \geq NPV \quad (2.27)$$

Для лучшего понимания преимуществ и ограничений модели BSOPM в контексте оценки ИП исследуем ее применение на практическом примере.

Пример оценки эффективности ИП в модели BSOPM

Пусть к запуску готовится крупный ИП, ожидаемый доход от реализации которого через 5 лет составит $80,5 млн при условии привлечения государственных инвестиций на сумму $45 млн и в случае среднего уровня спроса на конечный продукт. Нормативный минимум доходности вложенного капитала установлен Правительством на уровне 15%, в то время как доходность безрисковых вложений составляет 10%. Генерируемые проектом денежные потоки отличает высокий уровень волатильности, что связано с неопределенностью результатов текущих НИР и отсутствием достоверной информации об объемах спроса на конечный продукт. В этой связи с.к.о. DCF оценено в 40% в год. Для государства

[52] Там же. С 156

существует возможность отсрочить финансирование на 3 года. За это время команда проекта завершит НИР и проведет маркетинговое исследование рынка, получив надежные оценки объемов потребительского спроса. Вместе с тем, проведение маркетингового исследования само по себе может увеличить объем спроса посредством информирования потенциального потребителя о продукте. Потерь, связанных с отсрочкой инвестиций, нет – доходность ИП за период отсрочки равна 0[53].

Таким образом, ИП может оказаться как более, так и менее коммерчески привлекательным, чем ожидается. Государству необходимо принять инвестиционное решение с учетом опциона на отсрочку инвестиций: одобрить финансирование или отклонить проект.

1. Вычислим значение прогнозируемого NPV проекта:

$$\text{NPV} = \sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+RD)^t} - \text{IC} = \frac{80{,}5}{(1+0{,}15)^5} - 45 \approx 40 - 45 = -5 \text{ (млн \$)}$$

NPV < 0 (DCF < IC) – в отсутствие опциона на отсрочку инвестиций государство примет решение отклонить проект как неэффективный.

2. Опцион на отсрочку инвестиций, относится к типу Call: государство исполнит опцион, если цена исполнения (IC) окажется ниже цены базисного актива (DCF) – искомую стоимость рассчитаем по формуле (2.22).

3.Параметры, необходимые для расчета стоимости реального опциона:

S_0 = DCF = \$ 40 млн, σ = 0,4;

X = \$ 45 млн;

T = 3 года;

y = 0; r = 0,1.

4. Вычислим d_1, d_2 и P_{CALL} по формулам (2.22-2.24):

[53] Bratian, V. Evaluation of Options using the Black-Scholes Methodology / V. Bratian // Expert Journal of Economics. – 2019. – Vol. 7(2). – P. 61-62

$$d_1 = \frac{\ln \frac{40}{45} + (0{,}1 - 0 + \frac{0{,}4^2}{2}) * 3}{0{,}4 * \sqrt{3}} = 0{,}609$$

$$d_2 = 0{,}609 - 0{,}4 * \sqrt{3} = -0{,}083$$

Подставим значения в формулу Блэка-Шоулза, рассчитав $N(d_1)$ и $N(d_2)$ через функцию НОРМРАСПРЕД (Excel):

$$P_{CALL} = 40 * N(0{,}609) - 45 * N(-0{,}083) * e^{-0{,}1 * 3} = 13{,}6 \text{ (млн \$)}$$

где P_{CALL} – стоимость реального опциона на отсрочку инвестиций в ИП.

4. Рассчитаем искомую величину NPV_{ROV} (2.27):

$$NPV_{ROV} = -5{,}0 + 13{,}6 = 8{,}6 \text{ (млн \$)}$$

Таким образом, решение отложить проект на 3 года в конечном итоге принесет государству \$8,6 млн, а решение инвестировать сегодня в соответствии с традиционным методом DCF – \$-5,0 млн. В результате, с учетом возможностей отсрочки инвестиций государству выгодно финансировать проект.

Ограничения модели BSOPM в контексте оценки эффективности ИП

1. Оценка стоимости реального опциона осуществляется в рамках следующих допущений:

- безарбитражное ценообразование: для оценки стоимости будущих активов используется их текущая стоимость. Предполагается, что она стоимость ИП обоснованна: ее изменение обусловлено фактором реальной экономики, а не информационной спекуляцией (информация симметрична)

- риск-нейтральность инвестора: предполагается, что гарантированный выигрыш и выигрыш, ожидаемый в условиях неопределенности, равноценны для инвестора, когда величина выигрышей одинакова: r = RD;

- подразумевается абсолютная ликвидность базисного актива. Однако реальные опционы, в отличие от финансовых, исполняются со значительным временным лагом;

- «непрерывное время»: цена базисного актива непрерывна во времени – имеет логнормальное распределение: волатильность стоимости ИП – константа, каждое изменение стоимости не зависит от предыдущего;

- константа волатильности достоверно отражает действительность. Стоимость реального опциона высокоэластична по волатильности базисного актива – точность оценки последней принципиально важна. В отличие от волатильности финансового опциона, волатильность стоимости ИП оценить сложнее: отсутствуют наблюдения за прошлые периоды. Потому оценивается волатильность инструментальной переменной, значения которой составляют достаточный по количеству наблюдений временной ряд. Примером инструментальной переменной может быть стоимость акций компании, инициирующей ИП[54].

2. Модель оценивает стоимость опционов исключительно европейского типа (исполнение на определенный момент в будущем);

3. Источники неопределенности в модели не дифференцируются.

Модель Кокса-Росса-Рубинштейна

Модель Кокса-Росса-Рубинштейна, или BOPM – модель с дискретными ценами: цена базисного актива имеет дискретное распределение, (при $t \to \infty$ – непрерывное распределение). Модель способна показать более точный результат, нежели BSOPM. В отличие от модели Блэка-Шоулза, биномиальное дерево решений позволяет:

- оценить стоимость опциона американского типа, когда решение может быть принято в различные моменты времени, входящие в период действия реального опциона – «дискретное время»;

[54] Баранов, А. О., Музыко, Е. И., Павлов, В. Н. Синтез метода реальных опционов и метода нечетких множеств для оценки эффективности инновационных проектов: критический обзор // Идеи и идеалы. – 2018. – Т. 2, № 1. – С. 199-201

- оценить стоимость сложного опциона, когда требуется принять несколько разновременных решений или одно решение принимается не одномоментно, а поэтапно;

- дифференцировать источники неопределенности проекта во времени и визуализировать возможные сценарии изменения стоимости ИП с учетом «многосценарной» реализации последнего[55].

Изменение базисного актива – стоимости ИП как суммы генерируемых им ожидаемых денежных потоков (S_t) – моделируется в виде биноминального дерева: на каждом временном узле (в момент t) стоимость S_t с рассчитанной вероятностью либо вырастает, либо сокращается. Величина изменения ΔS_t для каждого временного узла определяется на основе расчета коэффициентов прироста стоимости ИП (2.28-2.29). При условии нормального распределения S_t коэффициенты рассчитываются по формулам[56]:

$$u = e^{\sigma * \sqrt{\Delta T}} \quad (2.28)$$

$$d = \frac{1}{u} \quad (2.29)$$

где

u – коэффициент, повышающий стоимость ИП предшествующего периода;

σ – волатильность стоимости ИП, с.к.о., %/год;

d – коэффициент, понижающий стоимость ИП предшествующего периода;

T – период действия реального опциона, количество лет; ΔT – единичный отрезок времени, за который рассчитываем изменение стоимости ИП. Как правило, ΔT = t = 1 год.

Итак, на каждом временном узле дерева решений стоимость базисного актива S_t может принимать только одно значение из двух: S_{t-1}*u либо St-1*d. Другими словами, существует только 2 варианта развития событий:

- лучший: наступление события, совершение выбора А;

-худший: ненаступление события, совершение выбора Б.

[55] Rubinstein, M. Implied Binomial Trees / M. Rubinstein // The Journal of Finance. – 1994. – Vol. 49. – P. 794-799

[56] Баранов, А. О., Музыко, Е. И., Павлов, В. Н. Указ. соч. С. 211-212

Если вероятность лучшего варианта равна p, вероятность худшего составит q = (1 - p). Следовательно, если S_0 – стоимость базисного актива в период t_0, стоимость актива в период t_1 составит S_0*u с вероятностью p и S_0*d – с вероятностью q. При переходе из одного узла дерева в другой вероятности p и q не изменяются – p и q = const на отрезке T.

Вероятности p и q в модели BOPM риск-нейтральные: предполагается, что гарантированный выигрыш и выигрыш, ожидаемый в условиях неопределенности, для инвестора равноценны, если их величина одинакова[57]. Потому в качестве ставки дисконтирования при расчете S_t используется безрисковая ставка. Расчет риск-нейтральной вероятности осуществляется по формулам[58]:

$$p = \frac{1 + r - d}{u - d} \quad (2.30)$$

$$q = 1 - p \quad (2.31)$$

где
p – вероятность наступления события;
q – вероятность ненаступления события;
r – безрисковая ставка %.

Значения риск-нейтральных вероятностей используются для расчета приведенной к прошлому периоду стоимости ИП[59] (2.32) и непосредственно реального опциона[60] (2.33):

$$S_t = \frac{p * S_{t+1} + q * S'_{t+1}}{(1+r)^{\Delta T}}, \; p + q = 1 \quad (2.32)$$

где
S_t – стоимость ИП, приведенная к прошлому периоду,
S_{t+1} – стоимость ИП в момент t+1 при благоприятном сценарии (p);
S'_{t+1} – стоимость ИП в момент t+1 при неблагоприятном сценарии (q);
p – вероятность увеличения стоимости ИП;
q – вероятность уменьшения стоимости ИП;

[57] Rubinstein, M. Mentioned work. P. 779
[58] Баранов, А. О., Музыко, Е. И., Павлов, В. Н. Указ. соч. С. 216-217
[59] Мертенс, А. Цена возможности: реальные опционы в стратегических решениях [Электронный ресурс] / Библиотека управления. Интернет-проект «Корпоративный менеджмент». URL: https://www.cfin.ru/appraisal/business/methods/ro_strategy.shtml. (дата обращения: 21.11.2020)
[60] Там же

r – безрисковый уровень доходности вложений (ставка по ГКО);

ΔT – единичный отрезок времени, за который идет расчет изменения стоимости ИП. Как правило, ΔT = 1 год;

t – № единичного отрезка.

$$P_t = \frac{p * P_{t+1} + q * P'_{t+1}}{(1+r)^{\Delta T}},\ p + q = 1 \qquad (2.33)$$

где

P_t – стоимость опциона, приведенная к прошлому периоду,

P_{t+1} – стоимость опциона в момент t+1 при благоприятном сценарии (p);

P'_{t+1} – стоимость опциона в момент t+1 при неблагоприятном сценарии (q);

p – вероятность увеличения стоимости ИП;

q – вероятность уменьшения стоимости ИП;

r – безрисковый уровень доходности вложений (безрисковая ставка по ГО);

ΔT – единичный отрезок – время, за которое рассчитывается изменение стоимости ИП. Как правило, ΔT = 1 год;

t – № единичного отрезка.

Вычисление стоимости опциона может осуществляться для всех временных узлов, начиная с предпоследнего года действия опциона – момента времени t_{MAX-1}. Для расчета стоимости опциона к концу срока действия («неприведенная» стоимость) используют формулы (2.34-2.35):

$$P_t = S_t - X \text{ при } S_t > X,\ t = max \qquad (2.34)$$

$$P_t = 0 \text{ при } S_t < X,\ t = max \qquad (2.35)$$

где

S_t – вариант стоимости ИП в момент t_{MAX}, CF_t;

X – объем первоначальных инвестиций в ИП, IC.

Полученное в результате решения дерева значение P_t для t_0 прибавляется к NPV проекта, рассчитанной традиционным DCF-методом. Искомая величина NPV_{ROV} – чистая приведенная стоимость ИП с учетом вложенного выбора – станет основанием для принятия либо отклонения ИП инвестором.

Расчет NPV_{ROV} в модели Кокса-Росса-Рубинштейна происходит по следующему алгоритму.

Алгоритм оценки эффективности ИП в модели ВОРМ

1. Расчет DCF и NPV традиционным методом, на основании наиболее вероятного финансового прогноза развития ИП, без учета «многосценарности».

2. Идентификация реального опциона, определение его типа и вида.

В отсутствие арбитража (2.21) S > X – условие исполнения опциона Call, X > S – условие исполнения опциона Put.

3. Оценка значений параметров реального опциона ИП, необходимых для расчета коэффициентов u, d и безрисковых вероятностей p, q:

- волатильности ожидаемых денежных потоков ИП, σ, %/год;
- срока действия опциона, T, лет;
- безрисковой доходности, r, % по ГО.

4. Расчет значений u, d, p и q оцениваемого ИП по формулам (2.28-2.31).

5. Построение биномиального дерева цены ИП для количественной оценки сценариев изменения S_t по формулам (2.36-2.37):

$$S_{t+1} = S_t * u \qquad (2.36)$$

$$S'_{t+1} = S_t * d \qquad (2.37)$$

6. Построение биномиального дерева цены реального опциона для последовательного расчета приведенной стоимости опциона (фиксировать расчеты можно на начальном дереве решений – см. рис. 2.2). Вычислить P можно 2-мя способами (2.38-2.41). В обоих случаях для расчета неприведенной стоимости опциона (к концу срока действия) используют формулы (2.34-2.35). Общее условие – отсутствие арбитража (2.21).

6.1 Вычисление P на основе расчета значений риск-нейтральных вероятностей:

$$P_t = \frac{p * P_{t+1} + q * P'_{t+1}}{(1+r)^{\Delta T}},\ p + q = 1 \qquad (2.38)$$

6.2 Вычисление P на основе составления безрискового портфеля:

$$S_t * N - P_t = S'_t * N - P_t = Income_r \text{ при } t = max \quad (2.39)$$

где

$Income_r$ – доход безрискового портфеля,

P_t – стоимость опциона в t = max;

S_t – стоимость ИП в t_{MAX} при благоприятном сценарии (p),

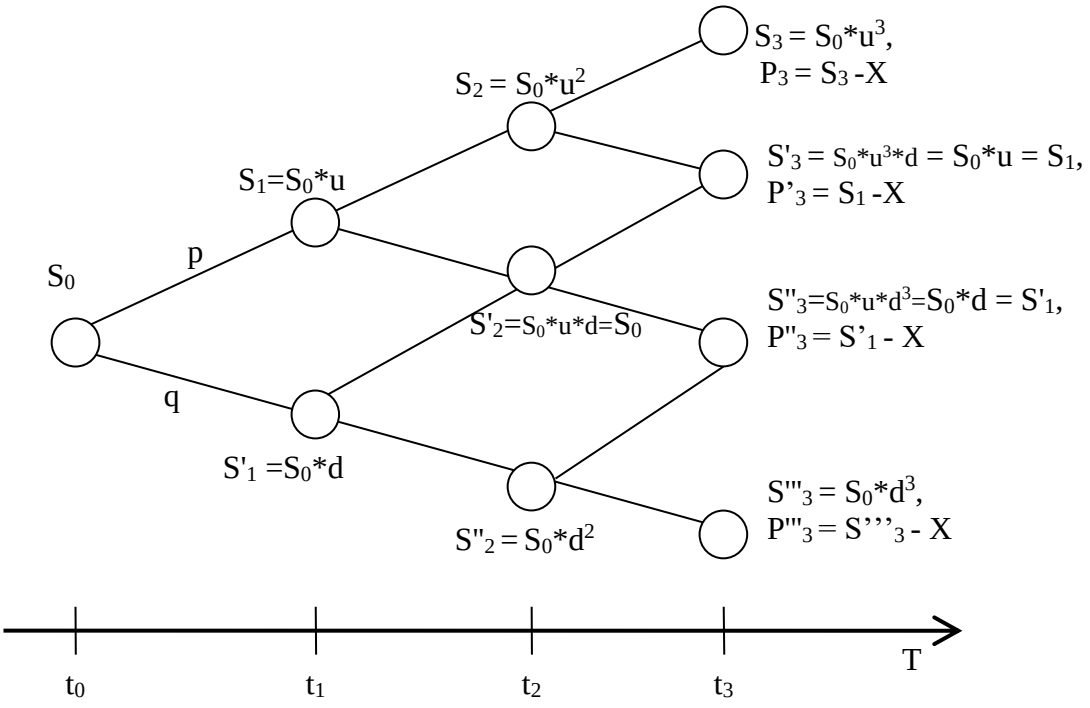
S'_t – стоимость ИП в t_{MAX} при неблагоприятном сценарии (q),

N – число единиц базисного актива в безрисковом портфеле, доход от которого одинаков независимо от изменения S_t.

$$(N * S_t - P_{t-1}) * (1 + r) = Income_r \quad (2.40)$$

$$P_{t-1} = N * S_t - \frac{Income_r}{1 + r} \quad (2.41)$$

Биномиальное дерево ВОРМ в общем виде представлено на рис. 2.2.



$S_t [DCF_t]$ – приведенная стоимость дохода по ИП в момент t (на конец t-го года);
u – повышающий коэффициент; d – понижающий коэффициент;
T – срок действия реального опциона.

Рисунок 2.2 – Дерево решений Кокса-Росса-Рубинштейна для расчета стоимости реального опциона ИП при T = 3[61]

Алгоритм вычисления P_t на основе риск-нейтральных вероятностей описан ранее и представляется, по мнению автора, оптимальным способом решения подобных задач: доступно и быстро.

[61] Сост. автором на основе [7, с. 106-111], [42, с. 55-70], [46]

Тем не менее, следует раскрыть и альтернативный способ – вычисление P_t через составление безрискового портфеля. В этом случае оценка стоимости опциона Call, приведенной к текущему моменту, также начинается с последнего момента времени, где она известна для каждого вероятного исхода. Неприведенная стоимость опциона для каждого узла момента t_{MAX} вычисляется по формулам (2.34-2.35)[62].

Тем не менее, следует раскрыть и альтернативный способ – вычисление P_t через составление безрискового портфеля. В этом случае оценка стоимости опциона Call, приведенной к текущему моменту, также начинается с последнего момента времени, где она известна для каждого вероятного исхода. Неприведенная стоимость опциона для каждого узла момента t_{MAX} вычисляется по формулам (2.34-2.35).

Далее стоимость опциона определяется для каждого узла биномиальной решетки в предыдущий момент времени. Модель BOPM так же, как и модель BSOPM, основана на предпосылке о нулевом арбитраже (2.21). Потому расчет цены опциона для предшествующего временного узла рассчитывается следующим образом:

А. Составление безрискового портфеля из одного опциона и такого числа единиц базисного актива (ИП), что доход от портфеля одинаков, независимо от сценария развития событий (повысится или понизится CF). Другими словами, должно выполняться условие (2.39).

Б. Использование найденных значений N и $Income_r$ для определения стоимости опциона в предшествующий момент времени. Пусть $t_{MAX} = 3$ – в отсутствие арбитража выполняется условие:

$$(N * S_3 – P_2)* (1 + r) = Income_r \text{ [стоимость опциона в } t_2] \qquad (2.42)$$

где
r – ставка безрисковой доходности,
P_2 – стоимость опциона, приведенная к периоду t = 2 (2-му году).

[62] Маслобоев А. В., Максимова В. В. Метод и технология оценки эффективности инноваций на начальных этапах жизненного цикла на основе математического аппарата // Теории нечетких множеств. Труды Кольского научного центра РАН. 2010. №3.С. 59-62

Отсюда выражается стоимость опциона для предшествующего временного узла:

$$P_2 = N * S_3 - \frac{Income_r}{1+r} \qquad (2.43)$$

В. Вычисление стоимости опциона для оставшихся временных узлов (двигаясь справа налево к начальному узлу) по аналогии – вычисление искомой приведенной стоимости опциона (начального узла)[63].

7. Расчет искомой NPV_{ROV}:

$$NPV_{ROV} = NPV + P \qquad (2.44)$$

где P – приведенная стоимость заложенного опциона.

Чем больше временных узлов принятия решений, тем сложнее процедура оценки текущей стоимости опциона и тем ближе значение цены опциона к значению, полученному в модели Блэка-Шоулза[64].

Пример оценки эффективности ИП в модели BOPM

Используем условие предыдущего примера (оценка эффективности ИП в модели BSOPM) – первоначальное значение прогнозируемого NPV проекта составляет $-5 млн, параметры, необходимые для расчета стоимости опциона, известны:

S_0 = DCF = $40 млн, σ = 0,4; X = $45 млн; T = 3 года, t = 1 год (единичный отрезок); r = 10% = 0,1.

Рассчитаем значения u, d, p и q для оцениваемого ИП:

$$u = e^{\sigma*\sqrt{\Delta T}} = e^{0,4*\sqrt{1}} \approx 1,49$$

$$d = \frac{1}{u} = \frac{1}{1,49} \approx 0,67$$

$$p = \frac{1+r-d}{u-d} = \frac{1+0,1-0,67}{1,49-0,67} \approx 0,52$$

$$q = 1 - p = 0,48$$

[63] Баранов, А. О., Музыко, Е. И., Павлов, В. Н. Указ. соч. С. 248
[64] Copeland, T. … P. 97-98

Составим дерево решений для расчета стоимости опциона ИП (S_0 = 40, X = 45, T = 3), используя вероятностную методику (2.38) – рис. 2.3.

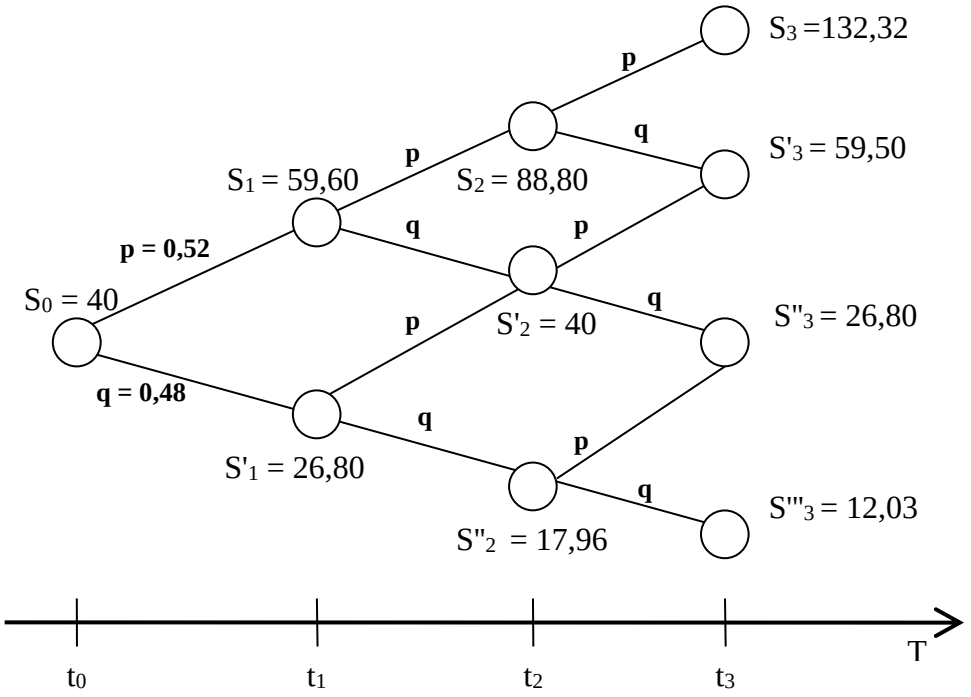


Рисунок 2.3 – Дерево решений для расчета стоимости ИП при S_0 = 40, X = 45, T = 3[65]

Рассчитаем стоимость реального опциона в последний период времени (t = 3) для всех соответствующих взаимоальтернативных узлов (2.34-2.35):

$$P_3 = 132{,}32 - 45 = 87{,}32 \text{ (\$ млн)};$$

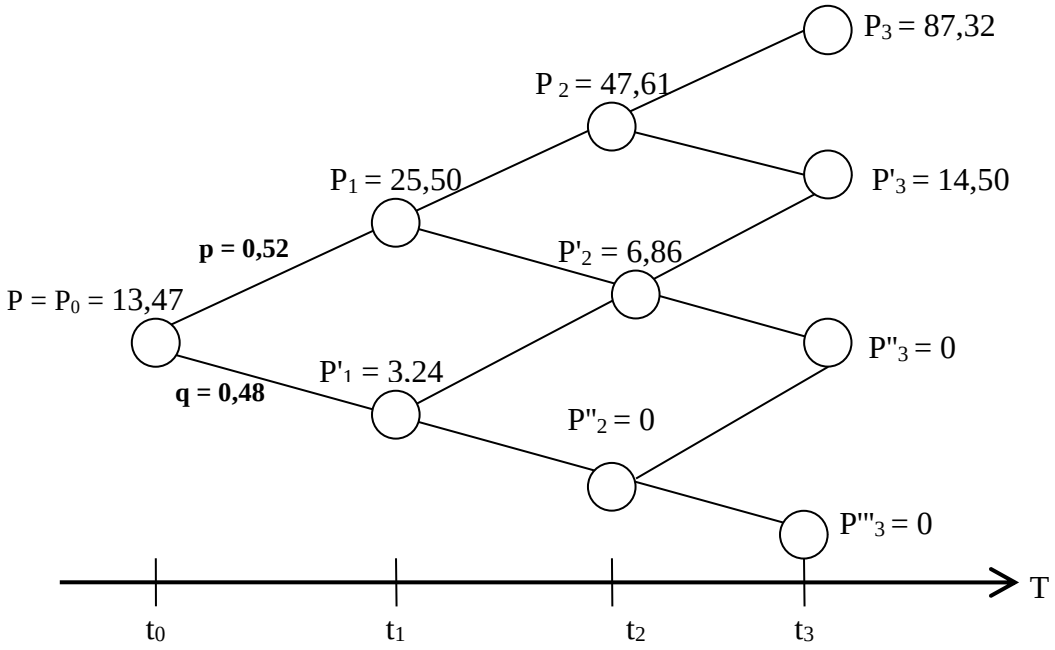
$$P'_3 = 59{,}50 - 45 = 14{,}50 \text{ (\$ млн)};$$

$$P''_3 = 0 \text{ (\$ млн) } [S''_3 = 26{,}80 < X = 45];$$

$$P'''_3 = 0 \text{ (\$ млн) } [S'''_3 = 12{,}03 < X = 45].$$

Полученные значения используем для постепенного приведения стоимости реального опциона к моменту принятия инвестиционного решения t_0 (2.38) – рис. 2.4.

[65] Сост. автором



Этап 1. $P_t = S_t - X$ при $S_t > X$, t = max = 3; $P_t = 0$ при $S_t < X$, t = max = 3

Этап 2. $P_t = \frac{p * P_{t+1} + q * P'_{t+1}}{(1+r)^{\Delta T}}$, p + q = 1; t = 0, 1, 2; ΔT = 1 (год)

Рисунок 2.4 – Дерево решений для расчета приведенной стоимости реального опциона ИП с параметрами: $S_0 = 40$, X = 45, T = 3[66]

Расчет стоимости альтернатив P_t, приведенной к моменту t_2 (конец 2-го года):

$$P_2 = \frac{0,52 * 87,32 + 0,48 * 14,50}{(1+0,1)^1} \approx 47,61 \text{ (\$ млн);}$$

$$P'_2 = \frac{0,52 * 14,50 + 0,48 * 0}{(1+0,1)^1} \approx 6,86 \text{ (\$ млн);}$$

$$P''_2 = \frac{0,52 * 0 + 0,48 * 0}{(1+0,1)^1} = 0 \text{ (\$ млн).}$$

Расчет стоимости альтернатив P_t, приведенной к моменту t_1:

$$P_1 = \frac{0,52 * 47,61 + 0,48 * 6,86}{(1+0,1)^1} \approx 25,50 \text{ (\$ млн);}$$

$$P'_1 = \frac{0,52 * 6,86 + 0,48 * 0}{(1+0,1)^1} \approx 3,24 \text{ (\$ млн).}$$

[66] Сост. автором

Расчет искомой стоимости P_t, приведенной к моменту решения t_0:

$$P_0 = \frac{0,52 * 25,50 + 0,48 * 3,24}{(1+0,1)^1} \approx 13,47 \text{ (\$ млн)}.$$

Таким образом, приведенная стоимость опциона на отсрочку инвестиций равна \$13,47 (в модели BSOPM цена соответствующего опциона составляла \$13,6 млн). Рассчитаем значение искомой NPV_{ROV} (2.44):

$$NPV_{BOPM} = NPV + P = -5 + 13,47 = 8,47 \text{ (млн \$)}.$$

Таким образом, ожидается, что решение отложить проект на 3 года принесет государству \$8,47 млн, в то время как решение инвестировать сегодня – \$-5,0 млн (в модели BSOPM приведенная стоимость проекта составляла \$8,6 млн). В результате, с учетом возможностей роста ИП государству выгодно инвестировать в проект.

Ограничения оценки ИП в рамках модели BOPM:

Оценка стоимости опциона методом биномиального дерева осуществляется в рамках допущений, схожих с допущениями модели Блэка-Шоулза:

- безарбитражное ценообразование, или обоснованность изменений стоимости ИП;

- риск-нейтральность инвестора;

- рассчитанная константа волатильности стоимости ИП достоверно отражает действительность.

Однако, как было зафиксировано ранее, вложенный выбор в модели Кокса-Росса-Рубинштейна эквивалентен опциону американского типа, когда решение может быть принято в различные моменты времени отрезка – «дискретное время». Потому в отличие от предыдущей модели с помощью дерева решений можно оценить стоимость сложного опциона, когда требуется принять несколько разновременных решений или одно решение принимается не в момент времени, а поэтапно. Соответственно, дифференцируются и источники неопределенности проекта. Возможность

визуализации «многосценарности» изменения стоимости ИП в ходе его реализации – ключевое преимущество BOPM перед BSOPM.

Результаты анализа моделей BSOPM и BOPM в контексте их приложения к оценке ИП обобщены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Сравнительный анализ моделей BSOPM и BOPM[67]

Признак	**BSOPM**	**BOPM**
Тип реального опциона	Европейский	Американский
Тип распределения S [стоимости ИП / реального актива]	Непрерывное (используется $r_{CONTINUOUS}$)	Дискретное (непрерывное при $t\to\infty$)
Дифференциация источников неопределенности	-	+
Громоздкость вычислений	Средняя	Высокая
Уровень ограничений	Высокий	Средний
BSOPM – предельный случай BOPM при $t\to\infty$ Решение принимается 1 раз или нет необходимости дифференцировать источники неопределенности → предпочтение BSOPM Решение многоэтапное / 2+ решений, сценарии развития на отрезке T важны = источники неопределенности принципиально различаются → предпочтение BSOPM		

Преимущества и ограничения методов реальных опционов в контексте их приложения к оценке эффективности ИП

Методы ROV в большей мере учитывают особенности ИП: высокий уровень неопределенности, продолжительный жизненный цикл, возможность распределения инвестиций во времени – полученные оценки финансово-экономической эффективности зачастую оказываются более состоятельными, нежели оценки простых динамических методов. Оценки ROV отражают управленческую гибкость проекта, которая повышает ценность последнего, позволяя минимизировать риск (сохранить денежные средства инвестора – опцион Put) или максимизировать прибыль (обеспечить приток дополнительных денежных средств – опцион Call).

[67] Сост. автором на основе [7], [40], [42], [44]

Тем не менее, методы ROV не универсальны – использование инструментария обоснованно и целесообразно, если оцениваемый проект, удовлетворяет одновременно следующим критериям:

- высокий уровень неопределенности;

- низкое, нулевое либо отрицательное значение NPV (в соответствии с традиционными методами оценки проект признается инвестиционно непривлекательным);

- решения менеджмента определяют исход проекта;

- менеджмент проекта рационален и способен корректировать первоначальные решения в ответ на появление новой информации, изменения внешней среды и действия конкурентов[68].

Оценка проектов методами ROV связана с относительно трудоемкими вычислениями и требует квалифицированного агента: неверный расчет параметров реального опциона, в особенности, волатильности стоимости опциона и вероятностей наступления исходов ведут к фиксации неверной стоимости опциона, а затем и неверной стоимости ИП. Как следствие – неэффективные инвестиционные решения. Потому оценку ИП целесообразно и достаточно осуществлять динамическими методами, если:

- необходима экспресс-оценка финансового результата проекта;

- проект заведомо прибыльный при низкой степени неопределенности: чем ниже степень последней, тем меньше разность NPV_{ROV} и NPV.

Методы, рассматривающие фактор неопределенности в качестве источника прибыли, обладают побочным эффектом: поддержание компанией излишней гибкости может привести к частому пересмотру планов – неустойчивости и неэффективности. Однако при внешней оценке ИП, в частности, на уровне государства, побочный эффект отсутствует.

[68] Маслобоев А. В., Максимова В. В.Указ. соч. С. 65-66

2.3 Проблемы методического обеспечения оценки инновационных проектов в Российской Федерации

Параграф обобщает исследование традиционных и современных методов оценки ИП и использует результаты для анализа методического обеспечения оценки ИП в Российской Федерации. Обосновывается востребованность разработки алгоритма многокритериальной оценки эффективности ИП (далее – МКО ИП) как альтернативы текущему инструментарию, используемому субъектами инновационной инфраструктуры в Российской Федерации.

Анализ традиционных и современных методов оценки ИП обобщает таблица 7 Приложения 7. Таблица позволяет сравнить статические методы, динамические методы, методы реальных опционов и многокритериальную оценку по следующим критериям:

- оценка генерируемых денежных потоков [есть / нет];
- оценка неденежных эффектов [есть / нет];
- учет фактора времени – возможности оценки долгосрочных проектов [учитывается / не учитывается];
- учет фактора риска [есть / нет / ограниченный];
- учет управленческой гибкости в условиях неопределенности – «многосценарности» проекта [есть / нет];
- простота оценки, возможности экспресс-анализа [есть / нет];
- объективность оценки – зависимость результата от взглядов оценщика [да / нет / ограничена];
- достоверность и точность оценки [от 0 до 5, оценка автора];
- самодостаточность оценки [да / нет].

По результатам сделаны следующие выводы:

- общей характеристикой однокритериальных методов выступает их финансовая, микроэкономическая ориентация: критерием эффективности

ИП выступает инвестиционная привлекательность проекта, учет неденежных эффектов отсутствует. По остальным критериям методы не эквивалентны: каждый имеет частные преимущества и ограничения;

- относительную эффективность метода в конечном итоге определяют 2 параметра: достоверность и целесообразность оценок. Важно различать и признавать оба: метод, чьи оценки обладают большей точностью, может оказаться нецелесообразным – и наоборот (например, оперативность и простота приоритетнее точности и полноты расчетов).

- использование инструментария, не соответствующего частным характеристикам ИП и установленным приоритетам оценки снижает эффективность государственных инвестиций;

- ни один из однокритериальных методов не претендует на самодостаточность и универсальность;

- отбор проектов к финансированию следует осуществлять в рамках многокритериального подхода к эффективности ИП (исключения – микропроекты по срокам и длительности, проекты, нуждающиеся в экспресс-оценке).

В Российской Федерации оценка и отбор проектов к финансированию реализуются в рамках традиционного подхода, как правило, на основе динамических показателей. Методы DCF работают в рамках искажающих результаты упрощений и могут оказаться несостоятельными в контексте управления ИП.

Недостоверность ставки дисконтирования

Ограничения достоверности оценки в данном случае будут обусловлены: а) предположением о постоянстве темпов инфляции в течение жизненного цикла ИП; б) предположением о постоянстве уровня риска ИП в течение жизненного цикла; в) сложностями вычисления процентной премии за риск – индивидуальной для каждого оцениваемого проекта «добавки» к безрисковой ставке. Чем выше уровень риска и неопределенности ИП, тем

больше процентная премия и ставка RD – тем меньше значения показателей NPV, PI, IRR и DPP (при прочих равных). На практике это приводит к тому, что множество проектов инновационной экономики – R&D-проекты, пилотные проекты по выводу на рынок новых продуктов, внедрению технологий – признаются инвестиционно непривлекательными, убыточными, вследствие чего могут быть отклонены государством. В результате, могут быть упущены стратегические возможности: опережение конкурентов за счет пионерного внедрения технологии и др.[69]

Процентная премия за риск определяется исходя из данных по сопоставимым проектам. Для высокой доли новаторских инвестиционных проектов сопоставимые исторические данные отсутствуют – сложно рассчитать достоверное значение ставки дисконта, а следовательно – построить достоверный ряд денежных потоков. Если же речь идет о создании инкрементальных инноваций и статистика есть, необходимо учитывать тот факт, что даже проекты одной отрасли и схожих технических параметров могут иметь различные возможности к адаптации, а соответственно, различный уровень риска – ставка дисконтирования проектов, соответственно, должна быть для проектов различной.

Игнорирование управленческой гибкости

Классические DCF-оценки не учитывают, что на основе новой информации менеджмент ИП может принять решение о расширении, изменении направления, сокращении, приостановке или ликвидации проекта. Показатели базируются на наиболее вероятном финансовом прогнозе – оценка окажется корректной в той степени, в которой заложенные в расчет ожидания будущих денежных потоков совпадут с действительностью. Применение классических DCF-показателей для оценки

[69] Милехин, С.В. Разработка системы оценки эффективности инновационного проекта в условиях динамично изменяющегося рынка высокотехнологичных товаров иуслуг / С. В. Милехин, С. В. Васильев // Инновации. – 2009. – № 4 (126) – С. 110

проектов высокой степени неопределенности приведет к принятию неверного инвестиционного решения.

Что касается инструментария ROV, то к сегодняшнему дню в Российской Федерации он распространения не нашел. Популяризации методов мешает отсутствие адаптированной системы знаний: пособий и альтернативных материалов, разъясняющих алгоритм приложения методов ROV к практике оценки проектов. При самостоятельном изучении моделей BSOPM и BOPM, автор столкнулся с фрагментарностью знаний и иными когнитивными барьерами:

- подавляющее число научных статей и материалов в открытом доступе носят обзорный характер;

- язык изложения материалов сложный и «математизированный», мало пояснений к формулам и расчетам;

- в формулах и расчетах обнаруживаются ошибки (в частности, в статье «Оценка инвестиционных проектов с использованием реальных опционов» Г. Ф. Абрамова и К. А. Малюги, 2014 г.)[70].

Автор надеется, что приведенные в п. 2.2 алгоритмы расчета NPV ИП с учетом стоимости вложенного выбора поспособствуют решению проблемы приложения ROV-методов к оценке проектов инновационной экономики.

Целесообразность переноса зарубежных методик оценки ИП, в частности, методик STAR, BSC и IRI, на российскую практику конкурсного отбора ИП ставится под сомнение.

Во-первых, каждая из названных методик имеет собственные существенные ограничения. Так, методика STAR дублирует риски реализации ИП, что может привести к неадекватным результатам оценки. Методика IRI предлагает достаточно узкий спектр показателей, оценивая ИП лишь по 2 критериям: технического и коммерческого успеха.

---

[70] Абрамов, Г. Ф. Оценка инвестиционных проектов с использованием реальных опционов / Г. Ф. Абрамов, К. А. Малюга // Науковедение ИГУПИТ. – 2014. – № 2 – С. 18

Методика BSC ориентирована на оценку ИП непосредственно компанией, планирующей проект, и вероятно, не сможет быть адаптирована для оценки ИП в рамках конкурсного отбора на уровне государства[71].

Во-вторых, методики были разработаны для реализуемых в западных государствах нелинейных, или интерактивных, моделей инновационного процесса. В России же инновационный процесс обычно развивается линейно – используются иные механизмы коммерциализации инноваций. Следовательно, различаются критерии и приоритеты оценки ИП.

В-третьих, методики не учитывают специфику нормативно-правового поля Российской Федерации[72].

Таким образом, разработка алгоритма альтернативной МКО представляется оптимальным вариантом совершенствования методического обеспечения конкурсного отбора ИП. Обобщим сделанные заключения:

1. Доминирующий в российской практике традиционный подход к оценке ИП игнорирует многокритериальную сущность эффективности ИП: отсутствует оценка научно-технических, социально-экономических и экологических эффектов ИП (ценовых и неценовых). Оценка проводится по финансово-экономическим критериям, на основе DCF-показателей, что в большинстве случаев снижает ее показательность.

2. И классические, и инновационные инвестиционные проекты оцениваются на основании единых «Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов»[73] – игнорируются различия проектов по ключевым параметрам: степени неопределенности, специфике жизненного цикла, возможностям прогнозирования денежных потоков. Использование одних и тех же инструментов и методов оценки приводит к неэффективным инвестиционным решениям государства.

---

[71] Хансевяров, Р. И. Указ. соч. С. 52

[72] Куликов, Д. Л., Кучеров, А. А. Становление и развитие методов оценки эффективности инновационных проектов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 47

[73] Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (2-я ред., испр. и доп.): утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ от 21.06.1999 № 477

3. Методы оценки ИП не дифференцируются в зависимости от их индивидуальных характеристик, что также негативно сказывается на отдаче от финансирования инноваций. В процессе оценки принципиально важно классифицировать ИП по следующим критериям:

- тип инновации и стадия ЖЦ: отражают уровень риска несостоятельности ИП (чем выше, тем выше погрешность не скорректированной базовой оценки);

- степень гибкости и рационализма менеджмента: отражают необходимость учета «многосценарной» траектории денежных потоков ИП в условиях неопределенности (чем выше, тем больше стоимость вложенного опциона, тем ниже показательность простых динамических оценок);

- масштаб: чем больше, тем выше погрешность оценки от неучтенных факторов – тем больше показателей должно быть включено в оцениваемый набор;

- направленность, влияющая на расстановку приоритетов оценщика (максимизация прибыли или производство общественных благ): чем менее «коммерческий» проект, тем меньший вес имеют значения финансово-экономических показателей.

4. Перенос зарубежных методик оценки STAR, BSC и IRI на российскую практику конкурсного отбора ИП нецелесообразен, что объясняется высокими издержками адаптации.

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА УРОВНЕ ГОСУДАРСТВА

Глава посвящена разработке методики интегральной оценки эффективности ИП для использования в рамках конкурсного отбора проектов к государственному финансированию. Целью МКО ИП выступает определение уровня эффективности проекта по совокупности индикаторов, характеризующих финансово-экономический, научно-технический, социально-экономический и экологический исходы вложения государственных средств – интегральное соотношение «издержки-результат» проекта. «Эффекты», генерируемые ИП по перечисленным направлениям необходимо формализовать, стандартизировать, взвесить и интегрировать в единый показатель – параграф раскрывает, каким образом и на каких основаниях.

Пункт 3.1. фиксирует выполнение следующих задач исследования:

- определяется место однокритериальных методов и соответствующих им показателей в системе МКО ИП;

- разрабатывается алгоритм отбора оптимального однокритериального метода финансово-экономического анализа в рамках МКО ИП;

- разрабатывается подробный алгоритм интегральной оценки эффективности ИП.

Пункт 3.2 предлагает исследовать эффективность разработки на практическом примере, в рамках проведения конкурсного отбора ИП к финансированию. Пункт 3.3 обобщает результаты приложения алгоритма к практике конкурсного отбора ИП, дает оценку эффективности разработки, выявляет ее проблемные зоны и векторы совершенствования.

3.1 Алгоритм многокритериальной оценки эффективности инновационных проектов

В рамках многокритериального подхода автор ВКР определяет эффективность ИП как относительный интегральный показатель отношения «издержки-результат», формируемого на протяжении периода реализации проекта. Для лучшего понимания трактовки раскроем определение по частям.

Эффективность как относительный показатель – значение обретает смысл при сравнении его со значением показателя: а) норматива – проекта-эталона, б) ранее реализованного проекта схожих характеристик, в) альтернативного объекта конкурсного отбора.

Эффективность как интегральный показатель – значение формируется в результате объединения множества частных оценок, предварительно приведенных к общему виду, в единый показатель.

Соотношение «издержки-результат» ИП формируют частные эффекты, им генерируемые:

-финансово-экономические,

- социально-экономические,

- научно-технические,

- экологические.

Эффект ИП как формальный индикатор – это, прежде всего, абсолютный показатель – разность или соотношение результата и затрат на его получение (в отдельных случаях – непосредственно результат выполнения поставленной задачи).

На практике значение показателя непросто рассчитать: генерируемые эффекты отличаются характером, направленностью и интенсивностью влияния на экономических агентов – имеют различные типы формализации и зачастую не поддаются простой количественной оценке. Выбор

показателей результатов и затрат зависит от особенностей ИП и приоритетов оценщика – названные аспекты раскрываются далее.

Так или иначе, ИП на государственном уровне есть потенциальный инвестиционный объект – в рамках МКО финансово-экономические показатели остаются ключевыми индикаторами эффективности проекта, однако дополняется анализом неценовых эффектов, генерируемых ИП. Важно уточнить, что многокритериальный подход к оценке эффективности ИП не отменяет и не умаляет важности использования учетных показателей, методов DCF и реальных опционов: однокритериальные методы становятся частными, вложенными инструментами интегральной оценки.

Закономерно возникает вопрос: какой однокритериальный метод является оптимальным для использования внутри модели МКО? В п. 2.3 установлено: эффективность однокритериального метода определяется в контексте – зависит от особенностей оцениваемой группы ИП. Потому для получения корректных значений индикаторов эффективности универсальный операнд экономической науки – допущение «при прочих равных» – необходимо опустить в пользу дифференциации методов оценки проектов исходя из индивидуальных характеристик последних: ИП очень неоднородны по множеству признаков (см. п. 1.2). По мнению автора, к критериям, дифференцирующим методы финансово-экономической оценки проектов, следует отнести следующие признаки:

- срок реализации инвестиций: кратко-, средне- или долгосрочный проект;

- тип инновации, вид удовлетворяемой потребности: реактивный или пионерный проект (а именно существует ли статистика по схожим проектам, необходимая для определения ставки дисконтирования);

- степень неопределенности ИП и наличие управленческой гибкости;

- количество источников неопределенности и необходимость их дифференциации.

Алгоритм отбора оптимального однокритериального метода с учетом особенностей ИП представлен на рис.1 Приложения 8.

Перейдем к построению алгоритма МКО. При его разработке автор отталкивался от следующих допущений:

1. Эффективность ИП – относительный интегральный показатель.

2. В ходе реализации ИП генерирует ценовые и неценовые эффекты.

3. Риск – значимый негативный фактор эффективности ИП.

4. Оценка эффективности ИП происходит с позиции государства.

5. Оценка эффективности ИП осуществляется на уровне региона.

6. Статистическая информация и отчетность, используемая при формализации индикаторов эффективности ИП, достоверна и достаточна.

Допущение 1 обосновывает использование многокритериального подхода к оценке ИП. Предусмотрен учет множества генерируемых проектом эффектов и их взаимосвязей: значение оценки формируется в результате объединения множества частных показателей и обретает смысл при сравнении с нормативом либо значением оценки конкурирующего ИП.

Допущение 2 обосновывает необходимость использования различных – количественных и качественных методов формализации показателей.

Допущение 3 подразумевает необходимость включения в оценку показателя уровня риска с учетом обратной связи между его значением и значением интегральной оценки эффективности ИП.

Допущение 4 подразумевает, что в отличие от частного инвестора государство фокусируется не на краткосрочных, а на долгосрочных эффектах ИП, ориентируется не столько на максимизацию прибыли, сколько на повышение уровня благосостояния граждан и конкурентоспособности национальной экономики – в наборе индикаторов эффективности должны присутствовать оценки общественной полезности влияния ИП.

Допущение 5 предполагает соблюдение регионального масштаба влияния ИП при подборе индикаторов эффективности.

Представляемый алгоритм МКО ИП содержит 8 этапов.

Этап 1. Сбор, систематизация и анализ информации о проекте. Проверка целесообразности осуществления МКО

Проверку целесообразности МКО ИП предлагается осуществить на основании простого алгоритма (см. рис. 3.1). В случае, если оцениваемый ИП является одновременно локальным и коммерческим, вероятно, стоит отказаться от МКО в пользу оптимального однокритериального метода.

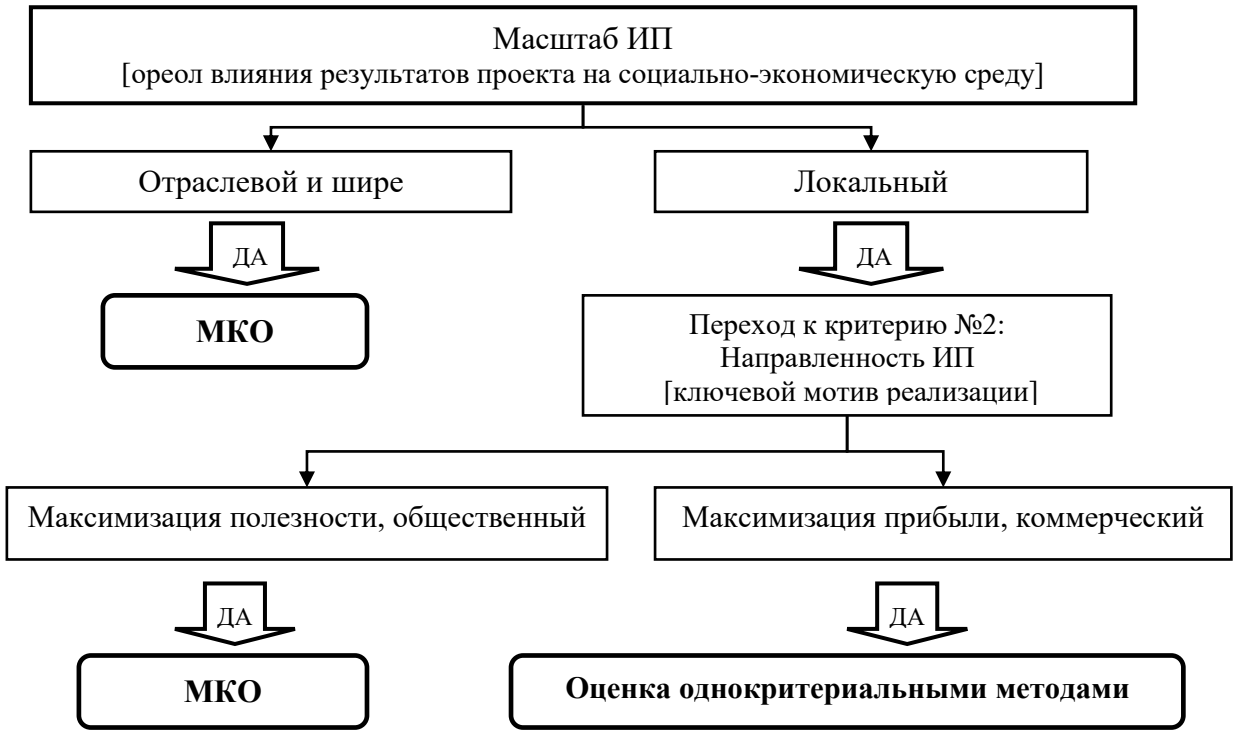


Рисунок 3.1 – Алгоритм проверки целесообразности осуществления МКО ИП[74]

Этап 2. Определение групп оцениваемых эффектов. Отбор индикаторов для каждой группы. Построение матрицы МКО

Автор выделяет 4 направления оценки эффективности ИП:

1. Финансово-экономические эффекты: оценка уровня краткосрочной инвестиционной (коммерческой) привлекательности проекта;

2. Научно-технические эффекты: оценка уровня инновационной привлекательности проекта, степени его соответствия инновационной стратегии региона, степени защищенности разработки (принципиально

[74] Сост. автором

важно, чтобы инновация была защищена патентом или техническими мероприятиями, препятствующими ее свободному бесплатному распространению и использованию).

3. Социально-экономические эффекты: оценка влияния проекта на условия труда и качество жизни населения.

4. Экологические эффекты: оценка влияния ИП на окружающую среду.

Примеры индикаторов эффективности ИП по каждому направлению оценки – финансово-экономическому, научно-техническому, социально-экономическому и экологическому – систематизированы в таблице 9 Приложения 9.

Набор индикаторов, или показателей эффективности, определяется в контексте конкурсного отбора и допускает вариации, отражая индивидуальные характеристики оцениваемых объектов. Использование показателя в качестве индикатора эффективности проекта по одному из 4-х направлений определяется: а) целесообразностью оценки показателя; б) статистическими возможностями оценки показателя на текущем этапе жизненного цикла ИП; в) актуальностью использования показателя на уровне государства. Государство также может определить ряд фиксированных индикаторов эффективности ИП, значения которых будут рассчитываться в обязательном порядке для любого оцениваемого проекта.

Оцениваемые ИП и отобранные индикаторы структурируются таким образом, чтобы получить матрицу А следующей размерности:

$$A = i_{MAX}{}^{x}\, j_{MAX} \qquad (3.1)$$

где

i_{MAX} = n – число отобранных индикаторов (показателей эффективности ИП),

j_{MAX} – число оцениваемых проектов – см. Приложение 3.

Этап 3. Оценка значений индикаторов: выбор метода расчета и способа формализации

Оценка значений индикаторов подразумевает выбор метода расчета и способа формализации показателей, проверку согласованности показателей, сопоставление полученных значений с нормативами.

Расчет значений показателей подразумевает использование 2-х групп методов:

- количественных: математические, функциональные и вероятностные методы, статистические показатели, эконометрическое моделирование и др.;

- качественных: экспертные оценки, ранжирование методом рейтинговой оценки, «взвешивание» по формуле Фишборна, бинарные переменные [да / нет] и др.

С группами эффектов, генерируемых проектом, методы расчета можно соотнести следующим образом:

- финансово-экономические: однокритериальные методы (учетные, DCF, ROV);

- научно-технические: статистические и математические методы, экспертные оценки, вероятностные оценки;

- социальные: статистические и математические методы, экспертные оценки, социологические исследования, вероятностные оценки;

- экологические: статистические и математические методы, экспертные оценки.

По способу формализации следует разделять простые и составные показатели. К простым показателям относятся: а) абсолютные статистические величины (количество созданных рабочих мест, срок реализации проекта, уровень шума производства и т.д.); б) бинарные переменные (патентная чистота разработки [есть / нет], негативное влияние на здоровье работников [есть / нет] и т.д. – когда важна не количественная оценка, а сам факт наличия / отсутствия явления)[75].

[75] Яшин, С. Н. Формирование инструментария многокритериальной оценки эффективности инновационных проектов в области промышленной безопасности предприятий / С. Н. Яшин, О. С. Боронин, Д. А. Суханов // Безопасность и охрана труда . – 2017. – № 4. – С. 76.

Составные показатели наиболее распространены и представляют собой относительные переменные (соотношения), функции, интегральные индексы и др. – как общепринятые, так и разработанные экспертом. Разработка интегрального индекса имеет следующий алгоритм:

- постановка задачи;

- определение продолжительности единичного отрезка (периода) и периодичности оценки;

- отбор субиндексов, определение оптимального способа их формализации исходя из доступных данных. Источниками данных выступают официальная статистика, данные опросов, результаты самостоятельных исследований.

- проверка целесообразности включения субиндекса (информативность и значимость) экспертно-логическими либо эконометрическими методами (оценка статистической значимости показателей, проверка на мультиколлинеарность);

- стандартизация субиндексов – приведение к сопоставимому виду;

- определение оптимальной схемы весов субиндексов и способа их интегрирования – формулы индекса;

- анализ качества построенного индекса, в частности проверка робастности – устойчивости индекса к различным изменениям набора включенных показателей: исключению, замене, преобразованию и т.д.[76]

Примеры: а) индикатор интеллектуального уровня ИП в различных вариантах формализации: как удельный вес нематериальных активов (далее – НМА) в общей стоимости активов проекта или как изменение удельного веса НМА в структуре активов предприятия в результате реализации ИП; б) уровень опасности труда в ходе реализации ИП: произведение вероятности ЧП на среднестатистическую стоимость возмещения ущерба от ЧП.

---

[76] Гарбузова, А. Д. Моделирование национальных интегральных индексов как фактор повышения эффективности государственных реформ / А. Д. Гарбузова // Тенденции экономического развития в XXI веке: материалы II Междун. науч. конф. Минск, 28.февр. 2020 г. / БГУ. – Минск: БГУ, 2020. – С. 305-308

Индикаторы эффективности ИП, прежде всего, фиксированные, могут иметь установленные государством нормативы. Нормативом может выступать как оптимальное значение показателя, так и пороговое (допустимый минимум / максимум значения) либо интервальное (диапазон допустимых значений), при котором проект сможет продолжить оценку и претендовать на финансирование. К использованию в качестве пороговых нормативов индикаторов можно предложить:

- минимальное значение NPV, максимальный объем электромагнитного излучения – примеры пороговых нормативов;

- диапазон допустимых затрат на поддержание патента в процентах от постоянных затрат ИП (подразумевается, что отсутствие затрат сигнализирует об отсутствии патентной защиты разработки, в то время как чрезмерно высокий процент затрат – о недостаточности бюджета ИП) – пример интервального норматива.

Нормативные значения необходимы для осуществления первичного отсева ИП: расчет показателей завершается соотнесением полученных оценок с нормативными значениями при наличии таковых – конкурс продолжат проекты, соответствующие установленным требованиям.

Что касается проверки согласованности индикаторов, то при проведении оценки важно учитывать связи между ними. Индикаторы могут коррелировать друг с другом положительно или отрицательно. Например, с ростом значения NPV проекта может расти стоимость экологического ущерба от его реализации – положительному финансово-экономическому эффекту может соответствовать отрицательный экологический эффект – и др. В подобных случаях стоит подобрать инструментальный показатель, коррелирующий с обоими эффектами, либо интегрировать показатели в единый и использовать интервальный норматив, зафиксировав диапазон допустимых значений.

Этап 4. Приведение индикаторов к сопоставимому виду

Исследуемые показатели эффективности ИП неоднородны по характеру, интенсивности, направлению влияния. Различия размерности оценочных шкал нивелируются стандартизацией показателей путем приведения последних к сопоставимому, безразмерному виду для последующего интегрирования в единый индекс эффективности ИП. Методы нормализации показателей различны: Z-преобразование, метод линейного масштабирования, нормативное преобразование, метод сравнительной рейтинговой оценки[77]. В рамках решаемой задачи метод сравнительной рейтинговой оценки является оптимальным. Оценкам по каждому индикатору в соответствие ставится балл от 1 до j_{MAX}, где j_{MAX} – число оцениваемых проектов и наиболее предпочтительное значение ($j_{MAX} \in N$), после чего происходит ранжирование ИП по каждому индикатору и по сумме индикаторов в целом – можно осуществлять «взвешивание» и интегрирование.

При присвоении показателям балльных оценок необходимо учитывать нормативное направление каждого из них:

- чем больше, тем лучше: позитивные эффекты ИП – наибольшему значению показателя присваивается j_{MAX} баллов.

- чем меньше, тем лучше: негативные эффекты ИП – наименьшему значению показателя присваивается j_{MAX} баллов.

Этап 5. Расчет базовой интегральной оценки (далее – БИО): взвешивание и интегрирование индикаторов, первичное ранжирование

Эффективность ИП предлагается формализовать как сумму взвешенных балльных значений частных индикаторов:

$$Q_j = \sum_{i=1}^{n} q_{ij} * k_i \qquad (3.2)$$

где
Q_j – БИО j-го проекта;
q_{ij} – балльная оценка i-го индикатора j-го проекта;

[77] Гарбузова, А. Д. Указ. соч. С. 308

k_i –коэффициент значимости, или «вес», i-го индикатора;
$n = i_{MAX}$ – количество оцениваемых индикаторов;
i – порядковый номер индикатора;
j – порядковый номер ИП (при матричном представлении – см. Приложение 3).

Для вычисления коэффициента значимости i-го индикатора эффективности (k_i) следует использовать один из следующих методов:

1. ранжирование на количественном уровне – экспертный метод: оценщик ранжирует индикаторы и самостоятельно устанавливает веса;

2. ранжирование на качественном уровне – система весовых коэффициентов Фишборна, когда оценщик ранжирует индикаторы, а веса вычисляет стандартизированно[78]:

$$k_i = \frac{2*(n-i+1)}{n*(n+1)} \qquad (3.3)$$

где
k_i – весовой коэффициент i-го индикатора;
n – количество оцениваемых индикаторов ИП;
i – порядковый номер индикатора по значимости: чем меньше i, тем больше «вес» индикатора.

Для повышения достоверности МКО допустимо дифференцировать вес индикатора от проекта к проекту: необходимо учитывать ориентацию ИП и степень ее согласованности с приоритетами государства. ИП может иметь некоммерческую направленность, когда мотивом реализации является максимизация общественной полезности через решение конкретной проблемы: благоустройства территории, повышения качества образования и т.д. Подобные проекты с высокой вероятностью будут иметь низкие финансово-экономические показатели, что при неверной расстановке весов-приоритетов может стать основанием для их отклонения в пользу краткосрочных коммерческих альтернатив[79]. Так, если ИП некоммерческий, то веса при NPV и др. финансово-экономических показателях стоит уменьшить в пользу неценовых социальных эффектов.

---

[78] Яшин, С. Н. Многокритериальная оценка экономической эффективности инновационных проектов / С. Н. Яшин, О. С. Боронин // Экономические науки. – 2010. – № 11 (72). – С. 254

[79] Мицеловская, О. С. К проблеме оценки эффективности инновационных проектов: // Управленческое консультирование. – 2019. – № 9. – С. 132-143.

В соответствии с вычисленными БИО формируется рейтинг оцениваемых ИП: чем выше значение БИО, тем выше в рейтинге находится проект – тем более он предпочтителен для финансирования. Однако ранжируемые значения БИО будут являться показательными и достаточными для принятия инвестиционных решений только в том случае, если каждый оцениваемый проект будет успешно реализован на практике. В действительности же вероятность успешной реализации ИП меньше единицы и существенно различается от проекта к проекту – необходимо скорректировать значения БИО на риск несостоятельности проекта.

Этап 6. Оценка вероятности успешной реализации ИП

Вероятность успешной реализации ИП тем выше, чем ниже риск несостоятельности ИП. Для каждого оцениваемого проекта риск несостоятельности рассчитывается по 3 критериям:

А. Текущая стадия жизненного цикла: на каком этапе реализации находится оцениваемый ИП – 5 стадий по убыванию риска ($j_{A\text{-}MAX} = 5$):

1. концептуальная, НИР;

2. незавершенной разработки продукта;

3. завершенной разработки продукта, или предпроизводственная;

4. производственная;

5. зрелая производственная или пост-производственная: инвестиции на расширение объемов продаж ранее коммерциализированной инновации.

Б. Тип инновации – 2 типа по убыванию риска ($j_{Б\text{-}MAX} = 2$):

1. радикальное (пионерное);

2. инкрементальное.

В. Условия внешней среды – 3 типа по убыванию риска ($j_{B\text{-}MAX} = 3$):

1. неблагоприятные;

2.нейтральные;

3. благоприятные.

Актуальным примером неблагоприятных условий внешней среды является характерная для сегмента FMCG тенденция укорачивания жизненного цикла блага. Ввиду перенасыщения рынков благо может устареть, едва поступив на рынок. При этом ИП получает двойной негативный эффект: экономический (затраты на реализацию не компенсируются входящими денежными потоками) и экологический (издержки использования природных ресурсов не покрываются прибылью от продаж).

Определение стадии, типа новшества и условий внешней среды ИП происходит в рамках экспертного анализа.

Расчет значения риска несостоятельности ИП также осуществляется по формуле Фишборна:

$$risk_j^{А/Б/В} = \frac{2*(n-j+1)}{n*(n+1)} \qquad (3.4)$$

где

$risk_j^{А/Б/В}$ – риск несостоятельности ИП по критерию А, Б или В;

n – число альтернатив по критерию;

j – уровень надежности ИП по критерию: чем больше значение j, тем ниже риск несостоятельности ИП.

На основании полученных значений $risk_j^{А/Б/В}$ общий индикатор риска j-го ИП по 3-м критериям рассчитывается по формуле:

$$RISK_j = risk_j^{А} * k_А + risk_j^{Б} * k_Б + risk_j^{/В} * k_В \qquad (3.5)$$

где k_N – коэффициент значимости риска по критерию N. Значения коэффициентов вычисляются экспертным методом.

Отсюда вероятность успешной реализации j-го ИП рассчитывается как:

$$P_{j\text{-success}} = 1 - RISK_j \qquad (3.6)$$

где $P_{j\text{-success}}$ – вероятность успешной реализации j–го ИП.

Таким образом, чем выше вероятность p_j, тем более показательной является БИО j-го проекта. Оценка риска несостоятельности ИП позволяет проверить состоятельность рейтинга БИО и при необходимости

скорректировать его: сравнительная оценка уровней риска проектов может заставить государственного инвестора пересмотреть решение о финансировании ИП с максимальным значением БИО. Кроме того, даже если оцениваемые проекты не дифференцируются по критериям, т.е. имеют схожий уровень риска, расчет вероятности успеха может скорректировать класс эффективности ИП (определяется на заключительном 8-м этапе МКО).

Альтернативным способом учета рисков в модели МКО может стать учет риска на уровне частных индикаторов эффективности ИП при расчете их весов либо непосредственно значений показателей.

Этап 7. Расчет итоговой ИО: коррекция БИО с учетом риска несостоятельности ИП, вторичное ранжирование

Коррекция значений БИО каждого проекта происходит на основании результатов этапа 6 по следующей формуле:

$$Q_j^{p_j} = \mathrm{P}_{\text{j-success}} * Q_j \qquad (3.7)$$

где

$Q_j^{p_j}$ – ИО – БИО с учетом риска реализации ИП;

$\mathrm{P}_{\text{j-success}}$ – вероятность успешной реализации j–го ИП;

$\mathrm{Q_j}$ – БИО j-го проекта.

По результатам коррекции БИО формируется новый рейтинг ИП – выявляется наиболее привлекательный инвестиционный объект: ИПj предпочтителен, если $Q_j^{p_j} = \max$.

Этап 8. Определение класса эффективности ИП

На заключительном этапе МКО определяется целесообразность финансирования j-го ИП с $Q_j^{p_j} = \max$: позитивный анализ (эффективность относительно альтернативных проектов) дополняется нормативным (эффективность относительно нормативов). Необходимо идентифицировать класс эффективности наиболее предпочтительного проекта (этап 7) и определить, входит ли значение его ИО в нормативный интервал эффективности. Нормативный интервал эффективности – диапазон значений

ИО ИП, попадание в который является обязательным условием для получения проектом инвестиций. Для идентификации классов эффективности и построения нормативного интервала необходимо:

- определить проект-эталон – успешно реализованный проект схожих направленности, отрасли и продукта (с ИП, отобранным на этапе 7);

- оценить проект-эталон на основе аналогичных или максимально близких показателей эффективности – относительно проекта-лидера (этап 7) или всех оцениваемых проектов (балльные оценки ранее оцененных ИП сохранят порядок, но изменят значения ввиду изменения j_{MAX} – числа оцениваемых ИП). При необходимости скорректировать балл экспертным методом с учетом неоднородности проектов по неучтенным критериям: степени неопределенности, качеству менеджмента, региональным и институциональным особенностям и др.;

- определить пороговый норматив – минимальный балл ИО, с которым ИП допускается к финансированию. Балл порогового норматива определяется либо экспертным методом, либо путем оценки выборки реализованных ИП на основе аналогичных показателей (см. выше).

Полученные баллы – значения ИО проекта-эталона и порогового норматива – формируют 3 класса эффективности ИП:

1. высокий / оптимальный: $Q_j^{p_j} = \max \in [Q_{OPTIMUM}; N]$, где $Q_{OPTIMUM}$ – балл проекта-эталона, N – максимальный балл;

2. удовлетворительный: $Q_j^{p_j} = \max \in [Q_{NORMATIVE}; Q_{OPTIMUM})$, где $Q_{NORMATIVE}$ – балл порогового норматива;

3. неудовлетворительный: $Q_j^{p_j} = \max \in (0; Q_{NORMATIVE})$.

ИП, отобранный на этапе 7, получает финансирование, если его ИО входит в нормативный интервал – относится к оптимальному либо удовлетворительному классу эффективности.

Описанный 8-миэтапный алгоритм МКО ИП в емкой форме представлен в таблице 10 Приложения 10.

Таким образом, в соответствии с алгоритмом ИП имеет все основания для получения государственного финансирования, если:

А. имеет наивысший балл ИО – проект эффективен (предпочтителен) относительно прочих оцениваемых альтернатив (позитивный анализ);

Б. балл его ИО принадлежит нормативному интервалу эффективности – проект эффективен относительно реализованных проектов (нормативный анализ).

3.2 Опробование алгоритма на примере конкурсного отбора инновационных проектов

Эффективность разработанного алгоритма МКО демонстрируется на примере. Пусть государство проводит конкурсный отбор ИП к финансированию. Выборка ИП состоит из 7 проектов: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж. Проекты оцениваются по 10 индикаторам (см. таблицу 3.1).

Таблица 3.1 – Исходные данные по 7 проектам и 10 индикаторам (i_{MAX} = 10; j_{MAX} = 7): значения показателей до стандартизации и ранжирования[80]

Таблица 1 ИП / Показатель	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
Финансово-экономические индикаторы							
NPV, тыс. д.е.	71,0	12,3	54,5	20,9	5,7	8,8	4,9
DPBP, лет	6	3	4,5	2	0,7	1	0,4
Научно-технические индикаторы							
Инновационный уровень, %	32	18	5	34	28	11	16
Степень соответствия инновационной стратегии, 0-2 балла	1	2	1	2	0	2	0
Вероятность безотказной работы оборудования в течение срока реализации, %	45	60	75	75	80	65	95
Социально-экономические индикаторы							
Количество созданных рабочих мест, шт.	43	18	39	11	6	20	7
Уровень опасности труда, тыс. д.е.	24	8,5	7	12	0,5	6	0,5
Обеспечение населения общественными благами, 1/0	0	1	1	1	0	1	1
Экологические индикаторы							
Уровень шума, дБа	30	22	15	12	25	7	10
Объем неперерабатываемых отходов, кг/год	120	30	48	15	0	10	3

[80] Сост. автором

Примечание к таблице 3.1

С микроэкономической точки зрения наиболее предпочтительны проекты А (наибольшее значение NPV), В и Ж (наибольшие соотношения $\frac{NPV}{DPBP}$).

Комментарий по формализации отдельных показателей

Чистая приведенная стоимость

Для получения достоверных оценок при расчете финансово-экономических показателей следует дифференцировать используемые методы в зависимости от индивидуальных параметров ИП: степени неопределенности и управленческой гибкости, сроков реализации и др. Значения NPV могут быть рассчитаны учетными, динамическими и ROV-методами. Полученные значения окажутся сопоставимыми.

Инновационный уровень

Чтобы коммерциализировать инновацию, необходимо наделить ее свойством конкурентности, сформировать стимулы для ее производства, идентичные тем, что закреплены правом в отношении материальных активов – требуется защитить результат от присвоения, копирования и бесплатного использования. Подобными стимулами в сфере управления ИП выступают нематериальные активы: патенты, ноу-хау, средства индивидуализации. Их стоимость имеет прямую корреляцию со степенью инновационности предприятия или инициированного им инвестиционного проекта[81]. Так, индикатор инновационного уровня инвестиционного проекта может иметь следующую количественную формализацию:

$$\text{ИУ} = \frac{\Delta HMA}{A_0} * 100\% \qquad (3.8)$$

где

ΔНМА – ожидаемый прирост стоимости нематериальных активов за период реализации ИП (по результатам);

A_0 – текущая общая стоимость активов предприятия.

[81] Гарбузова, А. Д. Инновация через призму собственности: концептуальные оценки последствий интеллектуальной монополии / А. Д. Гарбузова // Интеллектуальная собственность в Беларуси. – 2019. – № 1. – С. 27

Степень соответствия инновационной стратегии

Качественный показатель, значение (0-2 балла) определяется экспертным методом и интерпретируется как:

- 0 – разработка не соответствует инновационной стратегии (региона);

- 1 – разработка отчасти соответствует инновационной стратегии (проект смежной специализации, способствующий реализации проектов целевых направлений);

- 2 – разработка полностью соответствует инновационной стратегии.

Пусть государство установило пороговые нормативы NPV в зависимости от значения показателя (см. таблицу 3.2).

Таблица 3.2 – Пороговые нормативы NPV в зависимости от степени соответствия проекта инновационной стратегии региона[82]

Степень соответствия инновационной стратегии, 0-2 балла	0	1	2
Пороговый норматив NPV, тыс. д.е.	5	3	2

Тогда в соответствии со входными параметрами ИП под первичный отсев попадает проект Ж: ИП реализуется по направлению, отличному от приоритетного на уровне региона, при NPV = 4,9 тыс. д.е. – участие в конкурсном отборе продолжает 6 проектов: А, Б, В, Г, Д и Е.

Уровень опасности труда

Количественный показатель, состоит из экспертной вероятностной оценки и объективного статистического показателя:

$$УОТ = p*Q \qquad (3.9)$$

где

p – вероятность производственного ЧП в ходе реализации ИП (определяется экспертом);

Q – ожидаемая стоимость возмещения ущерба пострадавшим работникам, тыс. д.е.

Обеспечение населения общественными благами

Бинарная переменная:

- 0 – не происходит,

- 1 – происходит.

[82] Сост. автором

Стандартизируем индикаторы путем приведения к безразмерному, балльному виду (шкала от 1 до N баллов, где N = 6 – число оцениваемых ИП и наиболее предпочтительное значение) и присвоим каждому весовой коэффициент (см. таблицу 3.3).

Таблица 3.3 – Стандартизация индикаторов и определение весовых коэффициентов[83]

Лучшее значение	Таблица 1 **ИП** / **Показатель**	А	Б	В	Г	Д	Е	**i**	**k_i**
71,0	NPV, тыс. д.е.	6	3	5	4	1	2	**1**	**0,182**
0,5	DPBP, лет	1	3	2	4	6	5	**2**	**0,164**
34	Инновационный уровень, %	5	3	1	6	4	2	**5**	**0,109**
2	Степень соответствия инновационной стратегии, 0-2 балла	3	6	3	6	0	6	**3**	**0,145**
80	Вероятность безотказной работы оборудования, %	2	3	5	5	6	4	**7**	**0, 073**
43	Количество созданных рабочих мест, шт.	6	3	5	2	1	4	**4**	**0,127**
0,5	Уровень опасности труда, тыс. д.е.	1	3	4	2	6	5	**6**	**0,091**
1	Обеспечение населения общественными благами, 1/0	0	6	6	6	0	6	**8**	**0,055**
7	Уровень шума, дБа	1	3	4	5	2	6	**9**	**0,036**
0	Объем неперерабатываемых отходов, кг/год	1	3	2	4	6	5	**10**	**0,018**

Комментарий к таблице 3.3

Исключения из шкалы оценивания:

- показатель «Степень соответствия инновационной стратегии» – 3 отметки: 6, 3, 0;

- показатель «Обеспечение населения общественными благами» – 2 отметки: 6 и 0.

Веса показателей рассчитаны по формуле Фишборна:

$$k_i = \frac{2*(i - i_{ЗНАЧ.} + 1)}{i*(i+1)} \qquad (3.10)$$

где

k_i – весовой коэффициент i-го индикатора;

i – количество оцениваемых индикаторов для каждого проекта;

$i_{ЗНАЧ.}$ – порядковый номер индикатора по значимости (экспертная оценка): чем меньше $i_{ЗНАЧ.}$ – тем больше вес индикатора.

[83] Сост. автором

Вычислим базисные интегральные оценки (БИО) проектов А-Е и проранжируем значения по убыванию предпочтительности последних (см. таблицу 3.4).

Таблица 3.4 – Расчет БИО ИП[84]

Таблица 1 ИП / Показатель	А	Б	В	Г	Д	Е
NPV, тыс. д.е.	1,092	0,546	0,91	0,728	0,182	0,364
DPBP, лет	0,164	0,492	0,328	0,656	0,984	0,82
Инновационный уровень, %	0,545	0,327	0,109	0,654	0,436	0,218
Степень соответствия инновационной стратегии, 0-2 балла	0,435	0,87	0,435	0,87	0	0,87
Вероятность безотказной работы оборудования, %	0,146	0,219	0,365	0,365	0,438	0,292
Количество созданных рабочих мест, шт.	0,762	0,381	0,635	0,254	0,127	0,508
Уровень опасности труда, тыс. д.е.	0,091	0,273	0,364	0,182	0,546	0,455
Обеспечение населения общественными благами, 1/0	0	0,33	0,33	0,33	0	0,33
Уровень шума, дБа	**0,036**	0,108	0,144	0,18	0,072	0,216
Объем неперерабатываемых отходов, кг/год	**0,018**	0,054	0,036	0,072	0,108	0,09
БИО	**2,527**	**3,6**	**3,656**	**4,291**	**2,893**	**4,163**
Рейтинг-1, № предпочтительности ИП	**6**	**4**	**3**	**1**	**5**	**2**

Комментарий к таблице 3.4

БИО каждого проекта рассчитана по формуле (3.2).

По результатам оценки, на текущем этапе на первый план выходят проекты Г и Е (вместо пары А и В, выбранной ранее на микроэкономических основаниях).

Далее для каждого ИП вычислим вероятность успешной реализации с учетом интегрального показателя риска несостоятельности (см. таблицу 3.5). Используем формулу (3.4) для оценки риска несостоятельности ИП по 3 критериям:

- текущая стадия жизненного цикла – $j_{A\text{-}MAX} = 5$;

- тип инновации – $j_{Б\text{-}MAX} = 2$;

- внешняя среда – $j_{В\text{-}MAX} = 3$ (см. таблицу 10 Приложения 10).

[84] Сост. автором

Общий индикатор риска j-го ИП по критериям А-В рассчитаем по формуле (3.5), вероятность успешной реализации j-го ИП – по формуле (3.6).

Таблица 3.5 – Расчет вероятности успешной реализации ИП с учетом 3-х групп рисков[85]

Показатель \ ИП	А	Б	В	Г	Д	Е	$k_{А/Б/В}$
$j_А$	2	3	1	4	3	5	**0,4**
$risk_A$	0,267	0,2	0,333	0,133	0,2	0,067	
$j_Б$	1	2	1	1	2	2	**0,3**
$risk_Б$	0,667	0,333	0,667	0,667	0,333	0,333	
$j_В$	2	1	3	2	2	3	**0,3**
$risk_B$	0,333	0,5	0,167	0,333	0,333	0,167	
RISK	**0,407**	**0,33**	**0,433**	**0,353**	**0,28**	**0,177**	–
$P_{J\text{-SUCCESS}}$	**0,593**	**0,67**	**0,567**	**0,647**	**0,72**	**0,823**	–

Комментарий к таблице 3.5

БИО ИП, вычисленные на предыдущем шаге, скорректируем на значение интегрального показателя риска несостоятельности ИП. Чем больше риск несостоятельности, тем ниже вероятность успеха проекта, тем менее достоверна текущая БИО:

$$Q_j^{p_j} = P_{\text{j-success}} * Q_j \rightarrow ИП_j \text{ предпочтителен, когда } Q_j^{p_j} = max \quad (3.12)$$

Определим итоговые ИО проектов и проранжируем их по предпочтительности. Сопоставим итог с промежуточными результатами – рейтингом БИО ИП (см. таблицу 3.6).

Таблица 3.6 – Расчет и ранжирование итоговых ИО ИП[86]

Показатель \ ИП	А	Б	В	Г	Д	Е
БИО	2,527	3,6	3,656	4,291	2,893	4,163
Рейтинг-1	6	4	3	1	5	2
$P_{\text{j-success}}$	0,593	0,67	0,567	0,647	0,72	0,823
ИО	**1,499**	**2,412**	**2,073**	**2,776**	**2,083**	**3,426**
Рейтинг-2	**6**	**3**	**5**	**2**	**4**	**1**
Q_E = 3,426 = max → проект Е предпочтителен к финансированию						

[85] Сост. автором
[86] Сост. автором

Комментарий к таблице 3.6

Q_E = 3,426 = max → с учетом уровня риска проект Е выступает наиболее предпочтительным объектом для осуществления инвестирования.

На заключительном этапе конкурсного отбора проектов значение ИО проекта Е необходимо сравнить со значениями ИО проекта-эталона ($Q_{OPTIMUM}$) и проекта-норматива ($Q_{NORMATIVE}$). Пусть $Q_{OPTIMUM}$ = 4, а $Q_{NORMATIVE}$ = 3. Тогда ИО проекта Е входит в нормативный интервал и относится к классу удовлетворительной эффективности: Q_E = 3,426 ∈ [3; 4). Следовательно, государству целесообразно финансировать проект Е.

3.3 Оценка результатов опробования алгоритма

Результаты сравнительного анализа 7 проектов – А, Б, В, Г, Д, Е, Ж – в рамках проведения конкурсного отбора к финансированию на основании разработанного алгоритма МКО ИП представляются следующими:

- если эффективность ИП оценивается исключительно однокритериальным методами, с финансово-экономической точки зрения, наиболее предпочтительными оказываются проекты А (наибольшее значение NPV), В и Ж (наибольшие соотношения $\frac{NPV}{DPBP}$) – в зависимости от приоритетов государственного агента (см. таблицу 3.2);

- если же эффективность ИП оценивается с точки зрения многокритериального подхода, т.е. с учетом социально-экономических, научно-технических и экологических эффектов, но без учета интегрального риска несостоятельности ИП, то наиболее предпочтительной парой становятся проекты Г и Е (см. таблицу 3.5);

- если эффективность проектов вычисляется в рамках МКО с учетом коррекции оценок на интегральный уровень риска несостоятельности, то оптимальный объект инвестирования – проект Е (см. таблицу 3.7).

Полученные результаты подтверждают сделанные ранее выводы о том, что «оптимальность» ИП, его эффективность, зависит от метода ее оценки: наиболее предпочтительный проект в рамках МКО не соответствует проекту, который был бы отобран к финансированию в рамках проведения однокритериального анализа. Многокритериальный подход к отбору ИП предлагает системную и наиболее полную оценку их потенциала, повышает обоснованность инвестиционных решений и с высокой вероятностью ведет к увеличению отдачи от государственного финансирования инноваций – конкурсный отбор ИП на уровне государства, по мнению автора, целесообразно проводить на основании разработанного алгоритма.

Тем не менее, сама по себе методика МКО не лишена ограничений – таковые были идентифицированы в ходе оценки ИП в п. 3.2. Раскроем наиболее существенные из них.

Метод экспертных оценок, или проблема субъективного выбора

Важно понимать, что вывод об эффективности того или иного ИП действителен только в рамках выбранных индикаторов и допущений. Субъективность оценки ИП является неотъемлемой характеристикой многокритериальной модели[87], что объясняется:

- индивидуальным подходом к выбору критериев оценки эффективности, ее индикаторов и показателей, в частности, способов формализации и методов расчета внешних эффектов;

- необходимостью присвоения весовых коэффициентов индикаторам эффективности: результат ранжирования показателей, а следовательно, и значений ИО проектов, напрямую зависит от приоритетов оценщика.

В результате, значение ИО находится в зависимости от приоритетов оценщика, потому «оптимальный» ИП необходимо трактовать как «наиболее предпочтительный», а не «лучший». Тем не менее, стоит отметить, что именно многокритериальная оценка имеет наибольшую

[87] Милых, Ф. Г., Сбоев, Б. К. Экспертно-аналитические технологии оценки инновационных проектов: компаративный анализ // Управление экономическими системами. – 2012. – № 48 (12) – С. 23

достоверность вследствие своего системного характера, гибкости выбора оптимальных показателей и возможности включения в модель значимых неэкономических факторов. Фактор субъективизма можно и нужно минимизировать посредством разработки нормативной методики МКО ИП и внедрения ее на уровне органов, осуществляющих конкурсный отбор инвестиционных проектов: Министерства экономического развития и торговли и Правительственной комиссии по инвестиционным проектам.

Актуальность оценок ограничена коротким периодом

Веса, присваиваемые показателям, отражают текущие социально-экономические приоритеты государства.

Относительно высокие издержки вычислений

Многокритериальный подход к анализу инвестиционных проектов требует времени на проведение оценки и еще больше времени – на освоение специальных математических методов ее проведения: формализации качественных показателей, теории вероятностей, эконометрического моделирования и др. Потому в случае, когда ИП нуждается в экспресс-оценке, многокритериальный подход реализовывать нецелесообразно.

Абстрагирование от персоналий

Репутация и прошлый опыт команды ИП находятся вне оценки – общая черта традиционных и современных методик оценки ИП, спорный фактор оценки ИП на уровне государства: с одной стороны, снижается субъективность оценки, с другой – упускается информация, которая могла бы повлиять на ее исход, в частности, на значения таких параметров, как управленческая гибкость и вероятность успешной реализации проекта.

Предложения по повышению достоверности результатов МКО:

1. Дифференцировать набор индикаторов эффективности и их весовых коэффициентов в зависимости от отрасли и направленности ИП.

В ходе проведения МКО предполагалось, что отобранные индикаторы одинаково значимы для каждого оцениваемого ИП, независимо от его

отрасли и направленности. Идентификация типа ИП на начальном этапе может повысить эффективность алгоритма оценки следующим образом. Направленность и отрасль ИП определяют:

А. набор используемых индикаторов;

Б. размер присваиваемых индикаторам весовых коэффициентов.

Каждому проекту можно присвоить уникальный идентификатор – тиккер, состоящий из буквы русского алфавита, цифры и специального символа по образцу:

- А-Я – идентификатор отрасли реализации ИП,

- 1-n, n ∈ N – идентификатор порядкового номера ИП (не связан с ранжированием по предпочтительности),

* – идентификатор направленности ИП: отсутствие символа в тиккере – коммерческий проект, наличие – некоммерческий проект.

Пример: пусть оцениваются 5 ИП 3-х отраслей: автомобилестроения – идентификатор А, пищевой промышленности – идентификатор Б, сферы услуг – идентификатор В. Набор проектов А1, А2, Б1, В1, В2* означает, что из 5 оцениваемых альтернатив 2 относятся к отрасли автомобилестроения, 1 – к пищевой промышленности и 2 – к сфере услуг, один из которых некоммерческий. Подобная дифференциация позволит корректировать набор интегрируемых индикаторов эффективности и / или их веса с целью повышения показательности ИО.

2. Совершенствовать методы стоимостной оценки неценовых внешних эффектов, в частности, общественных выгод и издержек от реализации ИП.

3. Совершенствовать методы формализации индикаторов эффективности в целом.

Вопросы к дальнейшему исследованию:

- об уместности сопоставления проектов различной направленности, отрасли и продукта;

- об уместности сопоставления финансово-экономических и иных показателей эффективности ИП, значения которых были получены различными методами;

- о необходимости разработки и унификации нормативных критериев оценки ИП, индикаторов и показателей научно-технической, социально-экономической и экологической эффективности ИП.

В рамках проведения МКО государственному агенту рекомендуется взаимодействовать с командами оцениваемых проектов:

- ознакомить с алгоритмом: информацию о процедуре МКО ИП, критериях, фиксированных индикаторах эффективности и их нормативах следует предварительно разместить в открытом доступе;

- предоставить обратную связь: представить отчет МКО по результатам конкурсного отбора для анализа сильных и слабых сторон проекта относительно остальных, выявление областей, нуждающихся в доработке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В долгосрочной перспективе только инновации способны обеспечивать рост реального подушевого ВВП – реализация эффективных ИП представляется важнейшим условием повышения конкурентоспособности российской экономики, ее модернизации и перехода на высокотехнологичный путь развития. В Российской Федерации основная доля инвестиций в ИП формируется из средств государственных бюджетных и внебюджетных фондов, потому вопросы совершенствования государственного управления инновациями находятся на повестке дня. В рамках настоящей ВКР была исследована одна из ключевых проблем государственного управления ИП в Российской Федерации – проблема неэффективного методического обеспечения оценки проектов. На сегодня в стране отсутствует единая методика оценки проектов инновационной экономики, распространен однокритериальный подход: в качестве универсального и самодостаточного инструмента оценки применяются методы дисконтирования. Для оптимизации бюджетных расходов, направляемых государством на финансирование ИП, необходимо заняться разработкой многокритериальной методики, обеспечивающей достоверную оценку эффективности ИП – что стало главной целью исследования.

В ходе проведения исследования были выполнены все поставленные теоретические, аналитические и прикладные задачи – цель исследования успешно достигнута: разработан алгоритм многокритериальной сравнительной интегральной оценки эффективности ИП с учетом комплексного риска несостоятельности ИП. В частности, выявлены индикаторы эффективности, позволяющие наряду с финансово-экономическими результатами формализовать и учитывать при анализе генерируемые проектом научно-технические, социально-экономические и экологические эффекты – см. таблицы 9-10 Приложений 9-10;

К числу прочих значимых результатов исследования следует отнести:

1. Теоретические разработки и заключения:

- сформулировано и обосновано определение понятия «инновационного проекта» как объекта государственного управления с учетом дифференциации множества генерируемых им эффектов;

- предложена классификация ИП по типу генерируемого конкурентного преимущества на уровне региона – см. таблицу 2 Приложения 2;

- проведен сравнительный анализ возможностей и ограничений однокритериальных методов оценки эффективности ИП – учетных методов, методов дисконтирования и реальных опционов в моделях Блэка-Шоулза и Кокса-Росса-Рубинштейна – с МКО – см. таблицу 7 Приложения 7;

- выявлены проблемы приложения однокритериальных методов к оценке эффективности ИП в Российской Федерации, определено место однокритериальных методов в системе многокритериальной оценки ИП;

- определены проблемные зоны и пути дальнейшего совершенствования многокритериальной методики оценки эффективности проектов инновационной экономики.

2. Практические решения:

- разработаны пошаговые алгоритмы расчета текущей приведенной стоимости ИП с учетом стоимости вложенного выбора в моделях реальных опционов в Блэка-Шоулза и Кокса-Росса-Рубинштейна – в общем виде и на примерах;

- разработан алгоритм отбора оптимального однокритериального метода оценки финансово-экономической эффективности ИП с учетом индивидуальных параметров оцениваемого проекта – см. таблицу 8 Приложения 8.

Предложения и рекомендации по внедрению результатов

По мнению автора, использование результатов исследования на практике будет способствовать повышению качества инвестиционных решений государства в сфере инновационной экономики.

В частности, разработанные автором алгоритмы – МКО ИП и отбора оптимального метода финансово-экономической оценки – отвечают актуальным запросам национальной экономики – продукт может быть востребован государственными органами, осуществляющими конкурсный отбор инвестиционных проектов к финансированию, в частности, Правительственной комиссией по инвестиционным проектам, Министерством экономического развития и торговли.

Теоретические результаты ВКР могут быть использованы в учебном процессе вуза при преподавании дисциплин «Управление инновационными проектами», «Инновационный менеджмент», «Инновационная экономика».

Ключевые выводы исследования

1. Классические и инновационные проекты недопустимо отождествлять. Перед началом оценки инвестиционного проекта необходимо определить степень его «инновационности» – см. таблицу 3 Приложения 3.

2. Недопустимо использовать одни и те же инструменты для анализа эффективности классических и инновационных проектов: методики оценки классических инвестиционных проектов не следует экстраполировать на ИП без предварительной адаптации либо коррекции.

3. Расширенный жизненный цикл ИП на фоне укорачивания жизненного цикла потребительского блага обосновывает необходимость учета повышенного уровня риска и «многосценарности» развития проекта в условиях неопределенности колебаний целевого рынка, ожиданий и предпочтений потребителя за время реализации ИП.

4. Использование финансово-экономических показателей в качестве универсального мерила эффективности ИП приведет к получению недостоверных оценок:

- во-первых, необходимо учитывать тот факт, что ввиду высокой степени неопределенности параметров ИП, его коммерческие перспективы могут быть неверно отражены. Финансовые показатели ИП характеризуются высокой дисперсией: реальные сроки выполнения целей, потоки доходов и затрат могут отклоняться от ожидаемых;

- во-вторых, финансово-экономические показатели не отражают значимых неценовых эффектов, генерируемых ИП. Чем больше масштаб проекта, тем больше неучтенные эффекты – и менее показательны финансовые оценки. Трудность количественного выражения неценовых эффектов не является аргументом в пользу игнорирования таковых;

- в-третьих, когда речь идет об оценке проектов на уровне государства, интегральную эффективность ИП недопустимо сводить к коммерческой. При прочих равных, государство больше заинтересовано в повышении благосостояния общества, устойчивых положительных экстерналиях, нежели в максимизации прибыли в коротком периоде.

5. Методы оценки эффективности ИП необходимо дифференцировать в зависимости от индивидуальных особенностей ИП: масштаба, типа и сферы применения инновации, степени неопределенности и др.

6. Относительную эффективность метода в конечном итоге определяют 2 параметра: достоверность и целесообразность оценки. Важно различать и признавать оба: использование инструментария, не соответствующего частным характеристикам ИП и установленным приоритетам оценки (например, оперативность и простота расчетов либо их точность и полнота) снижает эффективность государственных инвестиций.

7. Ни один из применяемых на практике однокритериальных методов не претендует на самодостаточность и универсальность. Отбор проектов к

финансированию должен осуществляться в рамках многокритериального подхода.

8. Использование различных методов оценки ИП приводит к получению различных результатов: наиболее предпочтительный проект в рамках МКО не соответствует проекту, который был бы отобран к финансированию в рамках проведения традиционного однокритериального анализа ИП.

9. Многокритериальная методика отбора ИП представляется целесообразной альтернативой традиционному подходу и методам дисконтирования. В частности, разработанный алгоритм предлагает наиболее системную и полную оценку потенциала проектов, повышает обоснованность инвестиционных решений и с высокой вероятностью ведет к увеличению отдачи от финансирования инноваций – конкурсный отбор ИП на уровне государства, по мнению автора, целесообразно проводить на основании предложенного и апробированного алгоритма МКО с учетом интегрального риска.

10. Тем не менее, сама по себе МКО ИП не лишена ограничений – в дальнейшей проработке нуждаются следующие параметры методики:

- субъективность выбора индикаторов эффективности и их весов;
- актуальность оценок ограничена коротким периодом;
- относительно высокие издержки на проведение оценки;
- репутация и прошлый опыт команды ИП оказываются вне оценки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

Правовые источники

1. Федеральный закон от 23.08.1996 г. № 127 ФЗ (ред. от 31.07.2020 г.) «О науке и государственной научно-технической политике» // Гарант – справочная правовая система. – [ФЗ от 23.08.1996 № 127-ФЗ].

2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (2-я ред., испр. и доп.; утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ от 21.06.1999 № 477).

Научная, специальная и учебная литература

3. Абрамов, Г. Ф. Оценка инвестиционных проектов с использованием реальных опционов / Г. Ф. Абрамов, К. А. Малюга // Науковедение ИГУПИТ. – 2014. – № 2 – С. 10-19.

4. Алабугин, А. А. Методика отбора инвестиционных проектов на региональном уровне с использованием интеграционной модели оценки / А. А. Алабугин, Л. Г. Кочегарова // Междун. науч. журнал «Теория и практика общественного развития». – 2013. – № 8. – С. 18-24.

5. Александрова, И. И. Экономическая оценка инвестиций [Текст]: метод. указания / И. И. Александрова. – Новосибирск: СГГА, 2014. – 56 с.

6. Александрова, Т. В. Разработка методики многокритериальной оценки эффективности инновационных проектов / Т. В. Александрова, С. Л. Жуковская // Вестник ТГУ. Экономика – 2018. – № 44. – С. 233-246.

7. Баранов, А. О., Музыко, Е. И., Павлов, В. Н. Оценка эффективности инновационных проектов с использованием опционного и нечетко-множественного подходов. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2018. – 336 с.

8. Баранов, А. О., Музыко, Е. И., Павлов, В. Н. Синтез метода реальных опционов и метода нечетких множеств для оценки эффективности инновационных проектов: критический обзор // Идеи и идеалы. – 2018. – Т. 2, № 1. – С. 190-209.

9. Бендиков, М. А. Оценка реализуемости инновационного проекта / М. А. Бендиков // Менеджмент в России и за рубежом. – 2001. – № 2. – С. 48-55.

10. Гарбузова, А. Д. Инновация через призму собственности: концептуальные оценки последствий интеллектуальной монополии / А. Д. Гарбузова // Интеллектуальная собственность в Беларуси. – 2019. – № 1. – С. 27-35.

11. Гарбузова, А. Д. Моделирование национальных интегральных индексов как фактор повышения эффективности государственных реформ / А. Д. Гарбузова // Тенденции экономического развития в XXI веке: материалы II Междун. науч. конф. Минск, 28.февр. 2020 г. / БГУ. – Минск: БГУ, 2020. – С. 305-309.

12. Герман, Е. А. Теоретическая инноватика: учеб. пособие / Е. А. Герман. – СПб., 2018. – 148 с.

13. Голова, И. М., Суховей, А. Ф. Дифференциация стратегий инновационного развития с учетом специфики российских регионов // Экономика региона. – 2019. – Т. 15, №.4. – С. 1294-1308.

14. Груздева, Е.В. Венчурное финансирование инновационной деятельности: учеб.-метод. пособие. – М.: Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2017. – 160 с.

15. Елохова, И. В. Современные проблемы оценки экономической эффективности инновационных проектов / И. В. Елохова, С. Е. Малинина // Вестник ПГУ. Экономика. – 2014. – № 3 (22). – С. 74-81.

16. Ильин, С. Н., Кошель, И. С. Оценка социально-экономической эффективности инновационных проектов // Известия ЮЗГУ. – 2013. – № 4 (49). – С. 59-64.

17. Индикаторы инновационной деятельности: учеб. пособие. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 344 с.

18. Инновационный и проектный менеджмент: учеб. пособие. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2014. – 181 с.

19. Казарина, Н. А. Возможность использования методологии нечетких множеств при оценке инновационных проектов / Н. А. Казарина, О. В. Глебова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 3 (22) Ч. 3. – С. 21-26.

20. Кокурин, Д. И. Управление инновациями: монография / Д. И. Кокурин [и др.]. – М., 2009. – 498 с.

21. Куликов, Д. Л., Кучеров, А. А. Становление и развитие методов оценки эффективности инновационных проектов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 40-49.

22. Лукашов, В. Н. Определение величины ставки дисконтирования для инвестиционного проектирования и оценки бизнеса: о различии подходов к исчислению и применению / В. Н. Лукашов, Н. В. Лукашов // Вестник СПбГУ. Экономика. – 2019. – Т. 35, № 1. – С. 83-112.

23. Маслобоев А. В., Максимова В. В. Метод и технология оценки эффективности инноваций на начальных этапах жизненного цикла на основе математического аппарата // Теории нечетких множеств. Труды Кольского научного центра РАН. 2010. – №3. – С. 50-66.

24. Милехин, С.В. Разработка системы оценки эффективности инновационного проекта в условиях динамично изменяющегося рынка высокотехнологичных товаров и услуг / С. В. Милехин, С. В. Васильев // Инновации. – 2009. – № 4 (126). – С. 107-110.

25. Милых, Ф. Г., Сбоев, Б. К. Экспертно-аналитические технологии оценки инновационных проектов: компаративный анализ // Управление экономическими системами. – 2012. – № 48 (12).

26. Мировая наука: проблемы и инновации. Сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2020. – 256 с.

27. Мицеловская, О. С. К проблеме оценки эффективности инновационных проектов: современное состояние и перспективы развития / О. С. Мицеловская // Управленческое консультирование. – 2019. – № 9. – С. 132-143.

28. Первушин, В. А. Практика управления инновационными проектами: учеб. пособие / В. А. Первушин. – М.: Дело, 2012. – 205 с.

29. Подкопаев, О.А. К вопросу о недостатках динамических методов оценки инвестиционных проектов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 7. – С. 144-147.

30. Подсорин, В. А., Овсянникова, Е. Н. Оценка эффективности инновационного проекта: учеб.-метод. пособие. – М.: РУТ, 2017. – 51 с.

31. Разработка и принятие решений в управлении инновациями: учебник / С. Н. Яшин, И. Л. Туккель, Е. В. Кошелев, Ю. С. Коробова, Ю. В. Захарова. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2017. – 372 с.

32. Рыжова, В. В., Петров В. В. Механизм выбора значимых для компании проектов и доведение их до конкурентоспособности с использованием функционально-стоимостного моделирования: монография. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2014. – 127 с.

33. Седель, О. Я. Управление проектами: учеб.-метод. пособие / О. Я. Седель, Д. А. Петрукович. – Брест: БрГУ, 2014. – 150 с.

34. Фатхутдинов, Р. А. Инновационный менеджмент: учебник для вузов. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2014. – 448 с.

35. Хансевяров, Р. И. Методологические подходы к оценке эффективности инновационных проектов / Р. И. Хансевяров, О. К. Максимова // Экономические науки. – 2015. – № 2 (123). – С. 52-55.

36. Хомкин, К. В. Инновационный проект: подготовка для инвестирования / К. В. Хомкин. – М.: Дело, 2012. – 117 с.

37. Яшин С. Н., Кошелев Е.В. Финансовый и инвестиционный анализ инноваций: учеб. пособие / С. Н. Яшин, Е. В. Кошелев. – НГТУ им. Р. Е. Алексеева. Нижний Новгород. – 2010. – 307 с.

38. Яшин, С. Н. Многокритериальная оценка экономической эффективности инновационных проектов / С. Н. Яшин, О. С. Боронин // Науч.-инф. журнал «Экономические науки». – 2010. – № 11 (72). – С. 253-256.

39. Яшин, С. Н. Формирование инструментария многокритериальной оценки эффективности инновационных проектов в области промышленной

безопасности предприятий / С. Н. Яшин, О. С. Боронин, Д. А. Суханов // Безопасность и охрана труда . – 2017. – № 4. – С. 74-81.

Иностранные источники

40. Black, F. The Pricing of Options and Corporate Liabilities / F. Black, M. Scholes // The Journal of Political Economy. – 1973. – Vol. 81(3). – P. 637-654.

41. Bratian, V. Evaluation of Options using the Black-Scholes Methodology / V. Bratian // Expert Journal of Economics. – 2019. – Vol. 7(2). – P. 59-65.

42. Copeland, T. Real options: A practitioner's guide / T. Copeland, V. Antikarnov. – New York: Texere Ltd., 2001 – 110 p.

43. Nicola, P. Mainstream Mathematical Economics in the 20th Century. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2000. – Ch. Irving Fisher and Interest Theory. – P. 77-81.

44. Rubinstein, M. Implied Binomial Trees / M. Rubinstein // The Journal of Finance. – 1994. – Vol. 49. – P. 771-818.

Электронные ресурсы

45. Итоги внешнеэкономической деятельности Российской Федерации в 2019 году [Электронный ресурс] / Отчет Министерства экономического развития РФ. – 2020. – URL: https://economy.gov.ru/material/file/66eec1250c653fc9abd0419604f44bbd/VED.pdf.

46. Мертенс, А. Цена возможности: реальные опционы в стратегических решениях [Электронный ресурс] / Библиотека управления. Интернет-проект «Корпоративный менеджмент». – 2008. – URL: https://www.cfin.ru/appraisal/business/methods/ro_strategy.shtml.

47. International Trade in Goods. Aggregated Data [Electronic resource] / Eurostat. – 2021. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Таблица 1 – Классификации ИП на основании различных критериев

Критерий	**Классификация ИП**
Масштаб задач и уровень принятия управленческих решений	- монопроект, или малый проект: реализует одно предприятие или его подразделение, направлен на создание конкретного/ой продукта / технологии - мультипроект, или средний проект: объединяет несколько монопроектов, имеет координационное подразделение, направлен на решение крупной технологической проблемы. Пример: создание научно-технического комплекса - мегапроект, или целевая программа развития отрасли / региона / национальной экономики: объединяет ряд мульти- и монопроектов общей целью, выделенными ресурсами и временем осуществления, имеет централизованное управление и финансирование. Примеры: проект технического перевооружения отраслей, проект по повышению конкурентоспособности промышленности региона.
Срок реализации	- краткосрочный (до 2-х лет) - среднесрочный (3-5 лет) - долгосрочный (более 5-ти лет)
Ореол влияния результатов на социально-экономическую среду	- локальный - отраслевой - региональный, или крупномасштабный - национальный, или народнохозяйственный - международный - глобальный [классификация, приводимая в «Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов», действующих на территории РФ]
Тип инноваций	- радикальный - инкрементальный
Вид инноваций	- продуктовые - процессные - организационно-управленческие - информационные [улучшения в обработке и восприятии информации]
Вид удовлетворяемой потребности	- пионерский: формирование и удовлетворение новой потребности - реактивный: удовлетворение существующей потребности [в ответ на действия конкурента]

Продолжение таблицы 1

Ключевая направленность и сфера реализации	2 направленности: - максимизирующий прибыль – коммерческий - максимизирующий полезность – некоммерческий / общественный (производство общественных благ) 5 сфер реализации для каждой направленности: - производственный - финансовый - инфраструктурный - организационно-управленческий - экологический: предупреждение / ликвидация последствий катаклизм
Степень риска	- проекты умеренно высокого риска: реализация ИП обеспечена выполненными научно-техническими заделами (проекты неполного ЖЦ 2-го типа) - высокорисковые проекты: реализация ИП требует выполнения НИОКР (проекты полного ЖЦ, проекты неполного ЖЦ 1-го типа)
Тип жизненного цикла	- полный: жизненный цикл ИП включает этапы НИР, ОКР, освоения, производства и сбыта новшества - неполный: - неполный 1-го вида: жизненный цикл включает этапы НИР и ОКР (характерны для научно-исследовательских организаций). - неполный 2-го вида: жизненный цикл включает этапы освоения, производства и сбыта новшества – разработка инновации на основе имеющихся (например, полученных при реализации прошлого ИП), но не коммерциализированных знаний

Примечание – Собственная разработка на основе [4], [9], [12], [34]

Приложение 2

Таблица 2 – Классификация ИП по типу генерируемого конкурентного преимущества

Критерий	**Вид ИП**	**Генерируемое конкурентное преимущество**
Тип конкурентного преимущества	Проект-концентрация: специализация на основном направлении инновационной деятельности региона	Положительный эффект масштаба за счет повышения концентрации проектов одной специализации: обмена опытом разработчиков, распространения ноу-хау, совместного использования объектов интеллектуальной собственности и т.д.
	Проект-синергия: развитие направлений инновационной деятельности региона, связанных с направлением специализации региона	Синергетический эффект за счет сокращения совокупных производственных затрат и транзакционных издержек
	Проект-диверсификация: развитие альтернативных направлений инновационной деятельности региона	Диверсификация рисков инвестиций за счет развития альтернативных направлений инновационной деятельности

Примечание – Собственная разработка на основе [4]

Приложение 3

Таблица 3 – Сравнительный анализ классического и инновационного инвестиционных проектов (КИП и ИП соответственно)

Признак	**КИП**	**ИП**
Тип жизненного цикла	Классический / сокращенный: не включены НИОКР и др. этапы, связанные с ИС	Расширенный: включает НИР, ОКР, управление ИС, маркетинговые исследования, формирование рынка сбыта
Степень неопределенности и уровень рисков	Умеренная: сценарии развития определены; Умеренный: риски определены и оценены, выработана система противодействия	Высокая, с понижением по ходу развития ИП: многовариантность технических исходов, слабая корреляция технических и финансовых показателей; вероятно производство «побочных» новшеств. Высокий: риски специфичны, индивидуальны – с трудом поддаются унифицированной оценке
Надежность финансовых прогнозов, вероятность коммерческого успеха	Временные ряды есть – прогнозы в большей степени достоверны; Вероятность успеха выше, чем у ИП	Временные ряды ограничены /отсутствуют – прогнозы в большей степени недостоверны, вероятностны; Вероятность успеха ниже, чем у КИП
Критерии эффективности	Финансовая целесообразность, количественные показатели	Финансовая целесообразность + научно-технические, социально-экономические и экологические результаты; количественные и качественные показатели
Уровень денежно-временных затрат	Умеренный: - стандартная норма прибыли (стоимость привлекаемых средств); - нет дополнительных расходов	Повышенный: - высокая норма прибыли [уровень риска]; - НИОКР, управление ОИС, маркетинговые исследования требуют финансирования; - привлечение уникальных ресурсов; - более длительный производственный цикл
Ожидаемая рентабельность	Средняя	Высокая при отсутствии прибыли на начальных этапах жизненного цикла
Источники финансирования	Классические: - собственные средства; - заемные средства: кредитование, лизинг государственное финансирование (реже)	Современные: - заемные средства: венчурное инвестирование, инновационное кредитование, привлечение средств бизнес-ангелов, лизинг, гос. фонды (гранты); - собственные средства
Ресурсы	Типовые, заранее известны	Уникальные, специфичные [специалисты, ОИС, ноу-хау, оборудование] + типовые
Степень внутренней дифференциации	Низкая, умеренная	Высокая: наличие принципиальных индивидуальных отличий

Примечание – Собственная разработка на основе [12], [18]

Приложение 4

Таблица 4 – Интерпретация значений NPV ИП

Значение NPV_A	**Интерпретация при RD_1 [RD_1 =доходность альтернативного вложения]**	**Интерпретация при RD_2 [RD_2 = доходность схожего ИП (А*), когда $NPV_{A^*} = 0$]**	**Заключение по проекту**
NPV > 0	Проект требует меньшего объема инвестиций для получения аналогичного потока прибыли	Доходность проекта выше нормативного минимума [$NPV_A > NPV_{A^*}$]	Проект генерирует положительную чистую прибыль ↓ проект продолжает процедуру оценки и может быть принят к финансированию
NPV = 0	Проект требует аналогичного объема инвестиций для получения аналогичного потока прибыли [при прочих равных, инвестору безразлично, куда вкладывать средства]	Проект имеет доходность нормативного минимума [$NPV_A = NPV_{A^*}$]	Проект обеспечивает уровень безубыточности: прибыль возмещает привлеченный капитал [чистая прибыль отсутствует] ↓ КИП: не принимается к финансированию ИП: продолжает процедуру оценки и может быть принят к финансированию
NPV < 0	Проект требует большего объема инвестиций для получения аналогичного потока прибыли	Проект имеет доходность ниже нормативного минимума [$NPV_A < NPV_{A^*}$]	Проект убыточен: прибыли недостаточно для возмещения привлеченного капитала ↓ проект не принимается к финансированию
$NPV_A > NPV_B$ [сопоставимые в финансовых и временных масштабах]	–	–	При прочих равных, к финансированию будет отобран проект А

Примечание – Собственная разработка на основе [18], [31]

Приложение 5

Таблица 5 – Интерпретация значений PI ИП

Значение PI_A	**Интерпретация**	**Заключение по проекту**
PI > 1 ↓ **NPV > 0**	Доходность проекта выше RD	Проект рентабелен, инвестиции эффективны: генерируемые потоки прибыли превышают величину привлеченного капитала ↓ Проект продолжает процедуру оценки и может быть принят к финансированию
PI = 1 ↓ **NPV = 0**	Доходность проекта равна RD	Проект обеспечивает уровень безубыточности: генерируемые потоки возмещают привлеченный капитал ↓ При прочих равных: КИП не принимается к финансированию, ИП продолжает процедуру оценки и может быть принят к финансированию
PI < 1 ↓ **NPV < 0**	Доходность проекта ниже RD	Проект нерентабелен, инвестиции неэффективны: генерируемых потоков прибыли недостаточно для возмещения привлеченного капитала ↓ Проект не принимается к финансированию
$PI_A > PI_B$ **при** **$NPV_A = NPV_B$**	$IC_A < IC_B$ → проект А эффективнее: инвестиции в него имеют большую отдачу: потребуется меньший объем средств для получения того же уровня чистого дохода	При прочих равных, к финансированию будет отобран проект А

Примечание – Собственная разработка на основе на основе [18], [31]

Приложение 6

Таблица 6 – Аналогии параметров финансового и реального опционов

Параметр	**Финансовый опцион**	**Реальный опцион**
Базисный актив	Ценная бумага: акция, облигация	1. ИП; 2. реальный актив ИП: патент, технология, производственные мощности, др.
Стоимость базисного актива [S_0 = DCF]	Текущая стоимость ценной бумаги	Текущая (приведенная) стоимость ожидаемых денежных потоков от инвестиций в ИП / реальный актив
Цена исполнения опциона [X = IC]	Цена, по которой ценная бумага покупается или продается при исполнении опциона	Текущая стоимость инвестиций в ИП / реальный актив – цена «покупки» [«покупка» = привлечение средств в проект]. Ликвидационная стоимость ИП / актива – цена «продажи» [«продажа» = сокращение /ликвидация ИП, продажа реального актива]
Цена опциона [P_{CALL}, P_{PUT}]	В «неприведенном» виде: P_{CALL} = S - X, S > X, P_{PUT} = X- S, X > S – условия исполнения опциона с допущением об отсутствии арбитража. Определяется в моделях BSOPM, BOPM и др.	В «неприведенном» виде: P_{CALL} = S - X, S > X, P_{PUT} = X - S, X > S – условия исполнения опциона в отсутствие арбитража В приведенном виде: P_{CALL} (P_{PUT}) = NPV_{ROV} – NPV, где NPV_{ROV} – стоимость ИП с вложенным выбором, NPV – базовая стоимость ИП (без опциона). Определяется в моделях BSOPM, BOPM и др.
Срок действия опциона [T]	Срок действия контракта, на протяжении /по завершении которого можно исполнить опцион	Срок, на протяжении / по завершении которого можно исполнить опцион – принять решение
Волатильность [σ] σ↓→↓$P_{CALL/PUT}$	С.к.о. стоимости базисного актива S_0 на отрезке t, %/ S_0 (кв. корень из дисперсии стоимости ценной бумаги)	С.к.о. стоимости базисного актива S_0 на отрезке t, %/ S_0 (кв. корень из дисперсии стоимости ожидаемых денежных потоков от инвестиций в ИП)
Безрисковая процентная ставка [r]	Доходность государственных облигаций (ГО), %	Доходность ГО, % (инвестиции минимального риска на сопоставимый срок)
Доходность базисного актива [y]	Дивиденды, выплачиваемые по акции	Стоимость, потерянная инвестором, вследствие неисполнения опциона %/S_0 в год

Примечание – Собственная разработка на основе [3], [7], [42]

Приложение 7

Таблица 7 – Сравнительный анализ однокритериальных и многокритериальных методов оценки эффективности ИП

КРИТЕРИЙ	**МЕТОДЫ ОДНОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ**			**МНОГОКРИТЕРИ-АЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ**
	Традиционные		**Современные**	
	Учетные оценки: ROI, ARR, PP	**DCF-методы: NPV, PI, IRR,DPP**	**Реальные опционы: - модель BSOPM - модель BOPM**	**МКО**
Оценка генерируемых денежных потоков	+	+	+	+
Оценка неденежных эффектов	–	–	–	+
Учет фактора времени, оценка долгосрочных инвестиций	–	+	+	+
Учет фактора риска	–	+/- [ограничение: RD = const]	-/+ [ограничение: RD = r = const, риск-нейтральность]	+
Учет «многосценарности»	–	–	+	+
Простота оценки, возможности экспресс-анализа	+	+	–	–
Объективность оценки	+	+/- [ограничение: определение RD]	+/- [ограничение: оценка параметров опциона]	–/+ [экспертные оценки]
Достоверность оценки	2	2,5	3,5	4,5
Самодостаточность оценки [общий случай]	–	–	–	+

Примечание – Собственная разработка

Приложение 8

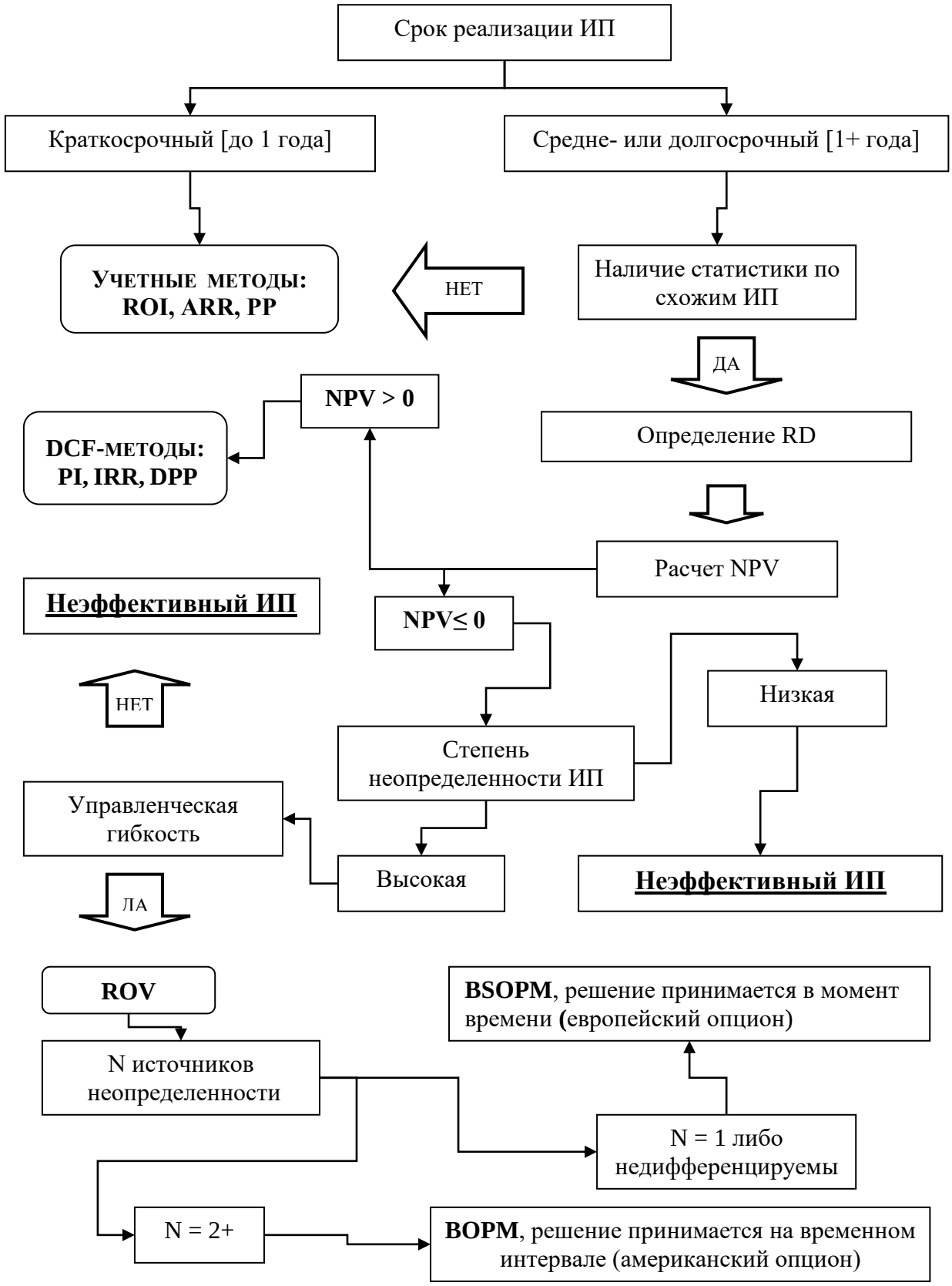


Рисунок 1 – Алгоритм отбора оптимального метода оценки финансово-экономической эффективности ИП

Примечание – Собственная разработка на основе [6], [7], [27], [31]

Приложение 9

Таблица 9 – Группы эффектов ИП и их индикаторы

Финансово-экономические эффекты	**Социально-экономические эффекты**
Традиционные статические показатели: ROI, ARR, PP. Традиционные динамические показатели: NPV, PI, IRR, DPBP. Производные динамические показатели (ROV): NPV_{ROV}, PI_{ROV}, $DPBP_{ROV}$ и др. Прочие показатели*: прирост объемов продаж / прибыли в результате реализации ИП и др.	Простые (абсолютные) количественные показатели: число созданных рабочих мест и др. Составные и относительные количественные показатели: уровень безопасности труда в ходе реализации ИП / изменение уровня безопасности труда вследствие реализации ИП*, прирост доходов работников вследствие реализации ИП* и др. Бинарные переменные: обеспечение населения общественными благами, повышение уровня образования/здравоохранения / др. сферы общественной жизни региона. Качественные показатели, или экспертные оценки: изменение условий труда, влияние ИП на: качество жизни населения / работников, уровень образования работников /населения и др.
Научно-технические эффекты	**Экологические эффекты**
Простые количественные показатели: объем затрат на НИР/ОКР, срок реализации НИР/ОКР, число кадров высокой квалификации в рабочей группе и др. Составные и относительные количественные показатели: интеллектуальный уровень ИП, повышение коэффициента автоматизации производства*, «плотность» патентной защиты, доля квалифицированных кадров в рабочей группе. Бинарные переменные: наличие патентной защиты, проверка патентной чистоты разработки и др. Экспертные оценки: вероятность безотказной работы оборудования в течение срока реализации ИП, качество патентной защиты, степень новизны разработки, степень соответствия разработки инновационной стратегии региона и др.	Простые количественные показатели: критерии эргономичности производства: уровень шума, уровень вибраций и др.; объем отходов производства в год / в ед. продукции, объем потребления невозобновляемых ресурсов, объем выбросов в атмосферу/почву/воду. Составные и относительные количественные показатели: индекс загрязнения атмосферы, стоимость экологического ущерба, доля неперерабатываемых отходов в общем объеме отходов и др. Бинарные переменные: значимый экологический ущерб и др. Экспертные оценки: производительность потребления невозобновляемых ресурсов, общий экологический (внешний) эффект [положительный /отрицательный] и др.
**если ИП не стартап, а осуществляется действующим рыночным предприятием / организацией*	

Примечание – Собственная разработка на основе [6], [16], [17], [25], [39]

Приложение 10

Таблица 10 – Алгоритм МКО ИП

Этапы МКО		
№	**Сущность**	**Особенности**
1	Сбор, систематизация и анализ информации о проекте. Проверка целесообразности и МКО	**<u>Критерий-1</u> → <u>Критерий-2</u>** Критерий-1: масштаб ИП (ореол влияния результатов на социально-экономическую среду): А. локальный – переход к критерию-2; Б. отраслевой и шире – МКО. Критерий-2: направленность ИП (ключевой мотив реализации) А. максимизация прибыли, коммерческий – оценка однокритериальными методами; Б.максимизация полезности, общественный – МКО.
2	Определение групп оцениваемых эффектов. Отбор индикаторов для каждой группы. Построение «каркаса» матрицы МКО [$A = i_{MAX} \times j_{MAX}$]	**<u>4 группы эффектов – 4 блока индикаторов:</u>** 1. Финансово-экономические Алгоритм отбора оптимального метода см. на рис..1 Приложения 8 2. Научно-технические 3. Социально-экономические 4. Экологические Примеры индикаторов см. в таблице 9 Приложения 9 <u>Отбор индикаторов в блоки осуществляется в соответствии с характеристиками конкретной выборки ИП. При этом часть индикаторов может быть фиксированной и иметь нормативы</u>
3	Оценка значений индикаторов: выбор метода расчета и способа формализации. Заполнение матрицы МКО	**<u>2 группы методов:</u>** - количественные: математические, функциональные, вероятностные, статистические показатели, эконометрическое моделирование и др. <u>Способы формализации</u>: простые и составные показатели, индексы, функции, вероятности и др.; - качественные: экспертные оценки, ранжирование, «взвешивание» по формуле Фишборна, бинарные переменные [да / нет], др. <u>Способы формализации</u>: упорядочивание альтернатив, бинарные переменные [да / нет] и др. 1. Финансово-экономические: однокритериальные методы (учетные, DCF, ROV), статистические показатели. 2. Научно-технические: статистические и математические методы, экспертные и вероятностные оценки. 3. Социально-экономические: статистические и математические методы, моделирование, экспертные оценки, социологические исследования, вероятностные оценки. 4. Экологические: математические и статистические методы, моделирование, экспертные оценки. <u>Соотнесение оценок с нормативными значениями (при наличии) – первичный отсев ИП.</u>

Продолжение таблицы 10

4	Приведение индикаторов к сопоставимому виду	Стандартизация показателей различных шкал и размерности с учетом направления методом сравнительной рейтинговой оценки: присвоение альтернативам балльных отметок и ранжирование ИП по каждому индикатору по шкале от 1 до j_{MAX}.
5	Расчет БИО ИП: взвешивание и интегрирование индикаторов, первичное ранжирование	Предпочтительный вариант формализации ИО – сумма взвешенных балльных значений индикаторов: $$Q_j = \sum_{i=1}^{n} q_{ij} * k_i \ ,$$ где Q_j – БИО j-го проекта; q_{ij} – балльная оценка i-го индикатора j-го проекта; k_i – коэффициент значимости i-го индикатора; $n = i_{MAX}$ – количество оцениваемых индикаторов; i – порядковый номер индикатора; j – порядковый номер ИП. <u>Методы расчета k_i:</u> 1. ранжирование на количественном уровне – экспертный метод; 2. ранжирование на качественном уровне – весовые коэффициенты Фишборна: $k_i = \frac{2*(n-i+1)}{n*(n+1)}$, где i – порядковый номер индикатора по значимости.
6	Оценка вероятности успешной реализации ИП	**<u>Оценка риска несостоятельности ИП по 3 критериям:</u>** А. текущая стадия ЖЦ – 5 стадий по убыванию риска ($j_{A\text{-}MAX} = 5$): 1. концептуальная, НИР; 2. незавершенной разработки продукта; 3. завершенной разработки продукта, или предпроизводственная; 4. производственная; 5. зрелая производственная / послепроизводственная. Б. тип инновации – 2 типа по убыванию риска ($j_{Б\text{-}MAX} = 2$): 1. радикальное / пионерное; 2. инкрементальное. В. условия внешней среды – 3 вида по убыванию риска ($j_{В\text{-}MAX} = 3$): 1. неблагоприятные; 2.нейтральные; 3. благоприятные. <u>Расчет риска для каждой альтернативы – формула Фишборна:</u> $$risk_j^{А/Б/В} = \frac{2*(n-j+1)}{n*(n+1)}$$ где $risk_j^{А/Б/В}$ – риск несостоятельности ИП по критерию А, Б или В; n – число альтернатив по критерию; j – уровень надежности ИП по критерию: чем больше значение j, тем ниже риск несостоятельности ИП. <u>Общий индикатор риска j-го ИП по критериям А. Б, В:</u> $$RISK_j = risk_j^{А} * k_А + risk_j^{Б} * k_Б + risk_j^{/В} * k_В,$$ где k_N – коэффициент значимости риска по критерию N (оценки эксперта). <u>Вероятность успешной реализации j-го ИП:</u> $P_{J\text{-}SUCCESS} = 1 - RISK_j$

Продолжение таблицы 10

7	Расчет итоговой ИО: коррекция БИО на риск ИП, повторное ранжирование	Корректировка БИО в соответствии с результатами этапа 6: $Q_j^{p_j} = p_j * Q_j$ → ИПj наиболее предпочтителен, когда $Q_j^{p_j} = \max$
8	Определение класса эффективности ИП – заключение о целесообразности и финансирования	*Позитивный анализ эффективности ИП (относительно альтернативных проектов) дополняется нормативным (относительно реализованных проектов: проекта-эталона и порогового норматива.* Идентификация классов эффективности: - определить проект-эталон [из числа реализованных ИП]; - оценить проект-эталон по аналогичным критериям на основе аналогичных показателей эффективности. При необходимости скорректировать балл экспертным методом с учетом неоднородности проектов по неучтенным критериям; - определить пороговый норматив – минимальный балл ИО ИП, допускаемого к финансированию [экспертным методом либо путем оценки отобранных реализованных проектов на основе аналогичных показателей, с учетом корректировки]. 3 класса эффективности ИП: 1. высокий / оптимальный: $Q_j^{p_j} = \max \in [Q_{OPTIMAL}; N]$, где $Q_{OPTIMUM}$ – балл проекта-эталона, N – максимальный балл; 2. удовлетворительный: $Q_j^{p_j} = \max \in [Q_{NORMATIVE}; Q_{OPTIMUM})$, где $Q_{NORMATIVE}$ – балл порогового норматива; 3. неудовлетворительный: $Q_j^{p_j} = \max \in [0; Q_{NORMATIVE})$. Отобранный ИП (этап 7) получает финансирование, если его ИО входит в нормативный интервал (оптимальный / удовлетворительный класс эффективности)
→ ИП получает финансирование, если: А. проект имеет наивысший балл ИО – проект эффективен (наиболее предпочтителен) относительно оцениваемых альтернатив (позитивный анализ); Б. балл ИО проекта принадлежит нормативному интервалу эффективности – проект эффективен относительно ранее реализованных проектов, оцененных по аналогичным критериям (нормативный анализ).		

Примечание – Собственная разработка на основе [4], [6], [17], [23], [24], [30], [31], [38]

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»

Факультет управления интеллектуальной собственностью

Кафедра Международных экономических и финансовых отношений

Выпускная квалификационная работа

Проблемы государственного управления инновационными проектами в Российской Федерации

Студента 3-го курса
заочной формы обучения
по направлению 38.04.02
«Менеджмент»
Гарбузовой Анастасии Дмитриевны

_____
(подпись)

Научный руководитель:
к. э. н. Борисова Е. В.

_____
(подпись)

Допущена к защите
протокол № 5 от «15» 12 2021 г.
Зав. кафедрой

_____
(подпись)

Москва – 2021 год

Scanned by TapScanner