

АЙХЕЛЬ Ксения Валерьевна

**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ
НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

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

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Челябинск – 2011

Работа выполнена на кафедре экономики и финансов Южно-Уральского государственного университета.

Научный руководитель – доктор экономических наук,
профессор Чернов В.Б.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук,
профессор Алабугин А.А.;
кандидат экономических наук
доцент Киреева Н.В.

Ведущая организация – Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина.

Защита состоится 30 июня 2011 года, в 11.00 часов, на заседании
диссертационного совета Д212.298.07 при Южно-Уральском государственном
университете по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, ауд. 502.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Южно-Уральского
государственного университета.

Автореферат разослан 27 мая 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор экономических наук,
профессор

Бутрин А.Г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Управление инвестициями является важнейшим средством структурного преобразования производственного и социального потенциала России. Нарастающая инвестиционная активность, постоянное повышение уровня квалификации персонала, динамичность экономических процессов в стране – с одной стороны – формируют постоянную потребность совершенствовании управления инвестиционными процессами на предприятиях. С другой стороны, постоянно растущие потребности детализации, изменение окружающей среды и недостатки существующих методов оценки эффективности, определяют значимость повышения точности оценки коммерческой эффективности инвестиционных проектов в области анализа рисков его реализации. На фоне отсутствия достоверных статистических данных, неполной определенности входных показателей, уникальности доступа к «инсайдерской» информации, новые возможности возникают на границе применения современных экономических моделей и математических методов.

Актуальность совершенствования управления рисками инвестиционных процессов обусловлена следующими аспектами: перманентной необходимостью повышения конкурентоспособности отечественной продукции и предприятий; сложностью и важностью для отечественных предприятий использования внешних источников финансирования проектов; ограниченной практической применимостью на практике большинства существующих методов оценки рисков инвестиционных проектов.

Одним из современных направлений управления инвестиционными процессами на промышленных предприятиях является внедрение комплексного инвестиционного проектирования, под которым понимается интегрированный процесс управления системой взаимодействующих друг с другом и проектным окружением инвестиционных проектов, которые подчинены единому стратегическому замыслу, позволяющему значительно повысить эффективность инвестиций и реализовать невыполнимые по традиционным критериям проекты.

Степень разработанности исследуемой проблемы. На протяжении последних двух десятилетий вопросам управления инвестиционными процессами и оценки рисков в экономической литературе уделено достаточно много внимания. В силу своей существенной роли эта тема является достаточно популярной и хорошо освещена в трудах таких отечественных и зарубежных ученых как: Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р., Мау В., Ван Хорн Дж. К., Балабанов И.Т., Баранов А., Виленский П.Л., Гранатуров В.М., Игошин Н. В., Лаврушин О.И., Орлов А.И., Орлова Е. Р., Смоляк С.А., и многих других.

Применение современного математического аппарата теории нечетких множеств в области экономического анализа наглядно представлено в работах отечественных ученых Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н., Воронов К.И., Недосекин А.О., Кошечкин С.А., Е. М. Четыркин.

Значительный вклад в изучение инвестиционной деятельности промышленных предприятий и комплексного инвестиционного проектирования внесли ученые уральской научной школы: Баев И.А., Баев Л.А., Герасимова Е.В., Коркунова Е.Н., Коркунова А.В., Лутовинов П.П., Онищенко Э.В., Семенов В.М., Смагин В.Н., Соловьева И.А., Тащев А.К., Чернов В.Б., Шепелев И.Г.

Несмотря на длительное и глубокое изучение управления инвестиционными процессами, в литературе слабо освещены методики оценки рисков комплексных инвестиционных проектов. Использование современных экономико-математических моделей, основанных на теории нечетких множеств и методе анализа иерархий, является малоизученным направлением в управление рисками инвестиционных проектов. Практическая значимость указанной проблемы определила выбор темы диссертационного исследования, постановку его целей и задач, содержание работы.

Целью диссертационной работы является совершенствование методического инструментария оценки и управления рисками инвестиционных проектов.

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач, определивших логику диссертационного исследования и его структуру:

- рассмотреть теоретические основы инвестиционной деятельности на промышленном предприятии; определить роль комплексного инвестиционного проекта (КИП) в современных инвестиционных процессах; изучить существующие методы оценки рисков инвестиционных проектов;

- проанализировать возможность применения нечетко-множественного подхода и метода анализа иерархий (МАИ) в управлении инвестиционными процессами, сформулировать интегральный показатель оценки рисков КИП и разработать экономико-математическую модель оценки рисков КИП с использованием МАИ;

- предложить методику применения разработанной модели (на практике) и составить алгоритм планирования комплексных инвестиционных проектов;

- разработать рекомендации по совершенствованию управления рисками инвестиционных проектов на промышленных предприятиях.

В качестве объекта исследования выступают промышленные предприятия, осуществляющие инвестиционную деятельность.

Предметом исследования является процессы управления рисками инвестиционных проектов на промышленном предприятии.

Теоретическую и методологическую основу исследования составили фундаментальные и прикладные исследования отечественных и зарубежных ученых в следующих областях: экономическая теория, инвестиционный и финансовый менеджмент, экономика и управление на промышленных предприятиях, экономико-математическое моделирование в условиях неопределенности.

Информационную базу диссертационного исследования составили статистические данные Федеральной службы государственной статистики; публикации в периодической литературе; материалы экономических обзоров, прогнозов и опросов, проводимых Министерством экономического развития и торговли РФ, Министерством финансов РФ; материалы информационных ресурсов сети Интернет; работы отечественных и зарубежных авторов по исследуемой

тематике, опубликованные в научных журналах и учебной литературе, монографиях; материалы научных конференций, симпозиумов; федеральное и региональное законодательство, регламентирующее инвестиционную деятельность в Российской Федерации; материалы, предоставленные ООО «Ситтера-лизинг»; результаты собственных исследований автора.

Научная новизна исследования состоит в разработке методов оценки рисков инвестиционных проектов с использованием метода анализа иерархий и теории нечетких множеств. Результаты, содержащие элементы научной новизны, заключаются в следующем:

1. Уточнено место и роль комплексного инвестиционного проектирования в инвестиционных процессах промышленного предприятия; предложен многоступенчатый подход к планированию комплексных инвестиционных проектов (пункт 1.1.1 паспорта специальности ВАК РФ);

2. Составлена структурная классификация рисков комплексного инвестиционного проекта, которая позволяет осуществлять дальнейшее использование современных математических инструментов для оценки рисков (пункт 1.1.25 паспорта специальности ВАК РФ);

3. Предложен интегральный показатель оценки рисков комплексного инвестиционного проекта в рамках нечетко-множественного подхода (пункт 1.1.15 паспорта специальности ВАК РФ);

4. Предложена экономико-математическая модель и методика оценки рисков КИП с использованием теории нечетких множеств и метода анализа иерархий; разработана матрица комплексной оценки рисков ситуаций по уровню существенности, учитывающая многогранность понятия риск (пункт 1.1.11 паспорта специальности ВАК РФ);

5. Разработаны алгоритм планирования комплексных инвестиционных проектов и КИП в условиях неопределенности и риска, сформулированы рекомендации по оперативному управлению рисками внедрения КИП (пункт 1.1.13 паспорта специальности ВАК РФ).

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов и основанных на них рекомендаций при инвестиционном проектировании с целью повышения качества проводимой оценки экономической эффективности инвестиционных проектов.

Полученные научные результаты позволяют решать следующие практические задачи управления инвестиционной деятельностью на промышленных предприятиях:

– использовать комплексное инвестиционное проектирование в условиях ограниченного доступа к заемным источникам финансирования;

– осуществлять планирование КИП и выбор соответствующей требованиям модификации к реализации на практике;

– проводить оценку рисков инвестиционных проектов в условиях неопределенности;

– выполнять корректировку основных экономических показателей оценки эффективности инвестиционных проектов;

– проводить мониторинг рисков на стадии реализации проектов.

Теоретические положения и выводы диссертации могут использоваться в высших учебных заведениях при обучении по курсам «Бизнес-планирование», «Инвестиции», «Менеджмент предприятий».

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались на следующих конференциях: «Россия в глобальном пространстве: национальная безопасность и конкурентоспособность» (Челябинск, УрСЭИ АТиСО, 2007), «Современные тенденции в теории и практике антикризисного управления социально-экономическими системами» (Челябинск, ЮУрГУ, 2007), «Финансовые проблемы России и пути их решения: теория и практика» (Санкт-Петербург, 2007), «Потенциал развития России XXI века» (Пенза, 2007), «Взаимодействие реального и финансового сектора в трансформационной экономике» (Оренбург, ИПК ГОУ ОГУ, 2008), «Новые тенденции в экономике и управлении организацией» (Екатеринбург, УГТУ – УПИ, 2008), «Наука ЮУрГУ: 60-ая юбилейная научная конференция. Секция экономики, управления и права» (Челябинск, ЮУрГУ, 2008), «Молодая наука России: вопросы теории и практики» (Волгоград, 2010), «Роль науки в устойчивом развитии общества» (Тамбов, 2010).

Практическое внедрение модели и методики ее применения, предложенной в диссертационном исследовании, на практике было проведено на предприятии ООО «Ситтера-лизинг» города Челябинска, что подтверждается соответствующими документами.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 13 работ, общим объемом 3,0 п.л. авторского текста (в том числе 2 статьи в ведущих изданиях согласно требованиям ВАК РФ), в которых отражены основные положения проведенного исследования.

Объем и структура диссертации. Структура диссертационной работы обусловлена поставленной целью и задачами исследования и состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 162 наименований и 2 приложений. Основное содержание изложено на 179 страницах машинописного текста, 32 рисунках и в 26 таблицах.

Во Введении представлена актуальность проблематики, определены цель и содержание поставленных задач, объект и предмет исследования, дана характеристика научной новизны и практической значимости работы, раскрыта методология исследования.

В первой главе "Инвестиции как фактор экономического развития" рассмотрены понятие, сущность, основные виды инвестиций. Представлена сравнительная характеристика источников финансирования инвестиционных проектов, определено место и роль комплексного инвестиционного проектирования. Дан анализ методических положений по природе риска, предложен многоступенчатый подход к оценке рисков и планированию КИП. Составлена структурная классификация рисков КИП. Приведены особенности экономического развития отечественных промышленных предприятий, а так же исследованы причины экономических кризисов последнего десятилетия и этапы становления инвестиционной деятельности в России.

Во второй главе «Разработка экономико-математической модели оценки рисков инвестиционного проекта» обоснована целесообразность совершенствования инструментария оценки рисков в условиях неопределенности, с учетом современной экономики России и тенденций развития математического аппарата.

Используя аппарат теории нечетких множеств, представлен интегральный показатель оценки рисков комплексного инвестиционного проекта в виде нечеткого числа, позволяющий осуществлять корректировку основной общепринятой (в соответствии с «Методическими рекомендациями ...») экономической эффективности проекта – ЧДД.

Предложена экономико-математическая модель оценки рисков КИП с использованием составленной классификации рисков КИП, в основу которой положен метод анализа иерархий (МАИ). Разработана матрица оценки рисков ситуаций по уровню существенности, отражающий оценку по двум критериям: вероятность наступления события и уровень возможного ущерба.

В третьей главе «Использование комплексного инвестиционного проектирования на промышленном предприятии» отмечена значимость моделирования КИП. Предложен алгоритм планирования КИП, с учетом обоснованного многоступенчатого подхода. Приведена методика использования предложенной модели на практике, описаны результаты ее апробации на примере промышленного предприятия ООО «Ситтера-лизинг». Произведен анализ результатов применения разработанной экономико-математической модели для оценки рисков и выбора модификации КИП.

В Заключении приведены основные выводы и предложения, полученные в ходе исследования.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Уточнено место и роль комплексного инвестиционного проектирования в инвестиционных процессах промышленного предприятия; предложен многоступенчатый подход к планированию комплексных инвестиционных проектов.

В виду особенностей развития кредитной системы нашей страны и становления инвестиционной деятельности на промышленных предприятиях, первостепенное значение приобретает выбор источников финансирования. Направлением совершенствования управления инвестиционными процессами на промышленных предприятиях является использование комплексного инвестиционного проектирования, позволяющему значительно повысить эффективность инвестиций и реализовать невыполнимые по традиционным критериям проекты. Комплексное инвестиционное проектирование может выступать как средство самофинансирования инвестиционного процесса на предприятии, может решать задачи горизонтальной и вертикальной интеграции финансовых потоков и, кроме того, оба эти направления приводят к снижению финансовых рисков предприятия и способствуют стабилизации его финансового состояния.

Реализация возникающих за счет взаимодействия проектов синергетических эффектов снижает потребность во внешнем финансировании и проектные риски комплекса. Необходимо отметить, комплексное инвестиционное проектирование представляет собой «гибрид» внешнего и внутреннего источников финансирования проекта, совмещая в себе недостатки и преимущества той и другой группы (рис. 1).



Рис. 1. Классификация источников финансирования инвестиционных проектов

Требование детерминированности входных данных при расчете показателей экономической эффективности является неоправданным упрощением реальности, так как инвестиционная деятельность (как и любая другая) характеризуется множеством факторов неопределенности. Этот факт порождает собой большое количество рисков, связанных с реализацией инвестиционных проектов. Кроме того, анализ рисков играет роль своеобразного “переходного моста” от экспертизы проекта к управлению его реализацией.

Планирование комплексных инвестиционных проектов подразумевает формирование оптимальной схемы комплекса, с учетом последовательности реализации проектов внутри него. Последовательное или параллельное внедрение элементов КИП на практике дает различный экономический эффект проекта в целом. Структурная и динамическая оптимизация основного и вспомогательного проектов должна быть согласована с условиями окружающей среды. Представленный в литературе подход к моделированию КИП ориентирован на выбор модификации с максимальным показателем экономической эффективности – ЧДД. Необходимо учитывать, что каждая модификация КИП обладает своим набором рисков и, соответственно, уровнем возможных потерь в стоимостном выражении. Нами предложен многоступенчатый подход к планированию КИП, расширяющий границы применения этого инструмента в практической инвестиционной деятельности. По аналогии с уровнями товара в маркетинговой теории, последовательность моделирования КИП представлена в соответствии со следующими уровнями (рис. 2): проект по замыслу (описание модификаций); проект

в реальном исполнении (оценка эффективности – ЧДД); проект с подкреплением (оценка рисков – корректировка ЧДД, управление рисками).

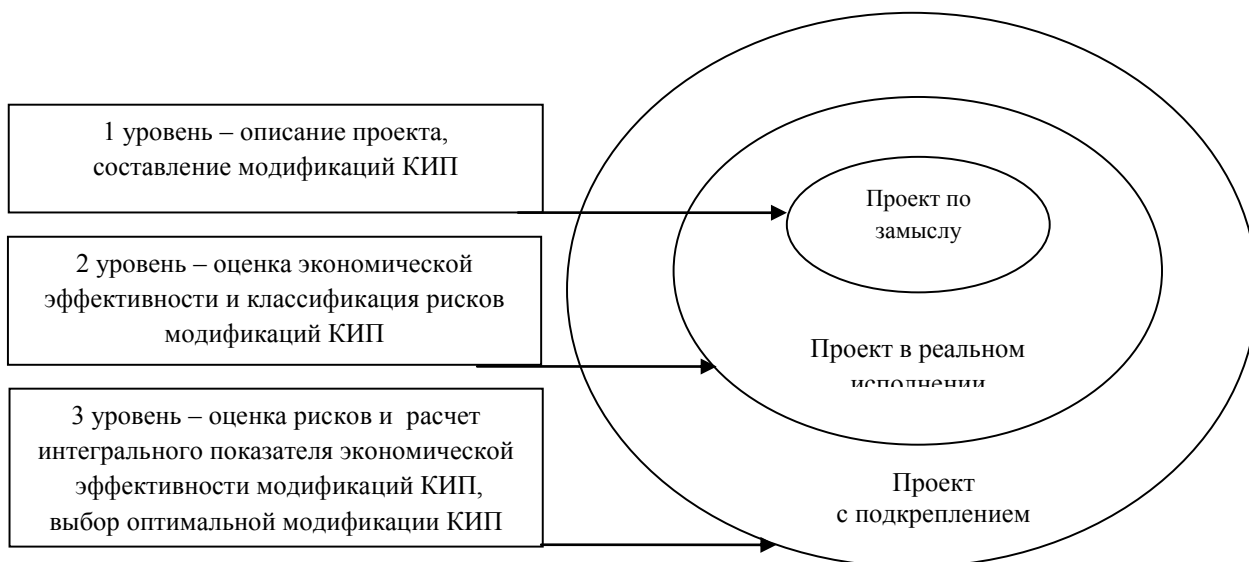


Рис. 2. Многоступенчатый подход к планированию КИП

2. Составлена структурная классификация рисков комплексного инвестиционного проекта, которая позволяет осуществлять дальнейшее использование современных математических инструментов для оценки рисков.

На сегодняшний момент в литературе не решен вопрос относительно возможности существования универсальной классификации рисков инвестиционного проекта. Природа риска порождает тот факт, что критериев классификации можно назвать сотни, так как, по сути, значение любого фактора проекта в будущем есть величина неопределенная и, следовательно, является потенциальным источником риска. Нами адаптирован вариант решения этой проблемы в виде структурной классификации рисков КИП (рис. 3), которая в дальнейшем позволит производить оценку указанных рисков КИП с использованием современного математического инструмента – метод анализ иерархий (МАИ).

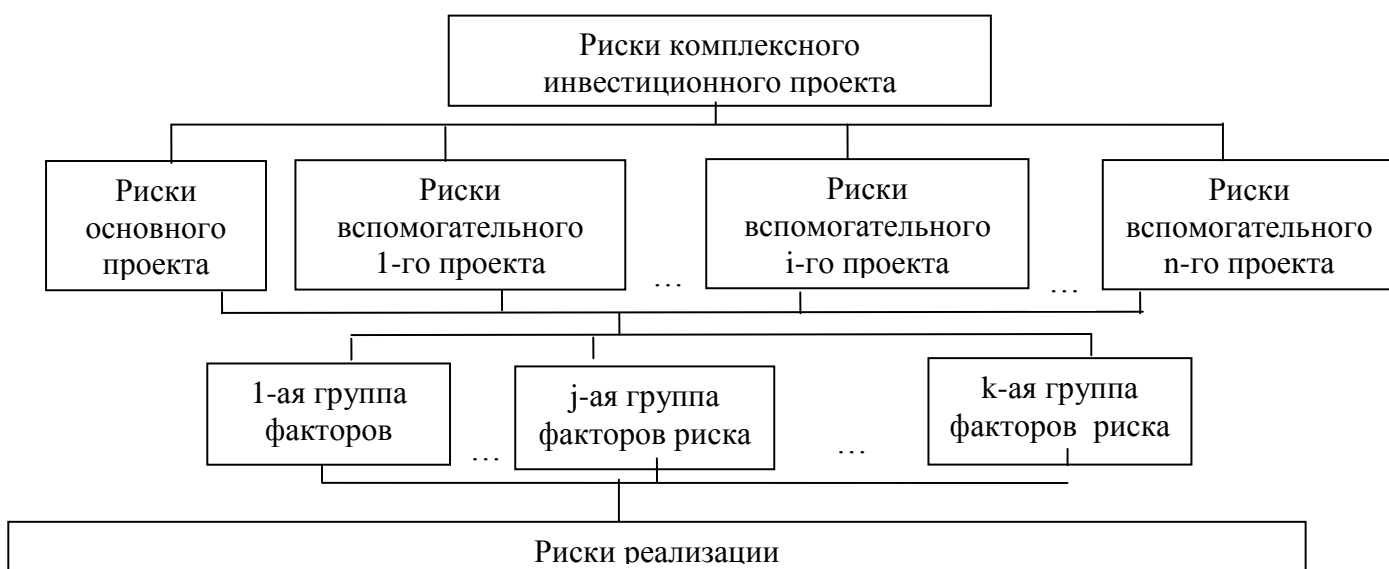


Рис. 3. Общий вид иерархической классификации рисков комплексного инвестиционного проекта

3. Предложен интегральный показатель оценки рисков комплексного инвестиционного проекта в рамках нечетко-множественного подхода.

Анализ существующих методов оценки риска инвестиционных проектов, позволил сформулировать ограничения их применения на практике, в том числе определенность и детерминированности входных данных; большой объем статистической (эмпирической) информации; уникальный доступ к «инсайдерской» информации для корректной оценки исходов реализации проекта; необходимый высокий профессионализм и практические навыки специалистов при определении закономерностей распределения вероятностей.

Большинство методов, применяемых сегодня для оценки экономической эффективности проектов, использует экспертные оценки. Накопленный опыт и знания эксперта, в комплексе с использованием логического мышления и интуиции, формируют «неповторимую» картину понимания деятельности предприятия и инвестиционных процессов.

Недостатки существующих методов в математических вычислениях позволяет учесть теория нечетких множеств, ориентированная на использование качественных экспертных оценок.

Используя предложенный многоступенчатый подход к планированию КИП, определен интегральный показатель оценки риска в виде нечеткого треугольного числа, позволяющий осуществлять корректировку первоначального значения доходности проекта, что соответствует реальному исходу его внедрения.

Оценку возможного уровня ущерба составляют эксперты для каждого риска отдельно, задавая границы нечеткого треугольного числа посредством трех значений: минимальный, максимальный, ожидаемый размер ущерба (вероятность последней оценки составляет 1 (или 100%), а остальных двух – 0). На этом этапе могут быть учтены все последствия, порождаемые одним риском. Соответствующее значение будет представлять собой суммарный возможный ущерб риска.

Для определения обобщенной оценки мнения экспертов по возможной сумме ущерба для каждого риска, по нашему мнению, необходимо использовать операцию объединения-сложения нечетких чисел и возведения в степень. «Сложение» экспертных оценок уровня возможного ущерба производится путем расчета среднеарифметического значения для каждой из границ нечетких чисел по формуле:

$$\underline{U} = \sum \underline{U}_i \wedge (1/n) = (\sum [U_{i-\min}; \bar{U} \quad U_{i-\max}]) \wedge (1/n) = [\sum U_{i-\min} * 1/n; \sum U * 1/n; \sum U_{i-\max} * 1/n], \quad (1)$$

где \underline{U} – обобщенная оценка возможного ущерба отдельного риска в виде нечеткого треугольного числа;

\underline{U}_i – индивидуальная оценка i -эксперта возможного ущерба отдельного риска в виде нечеткого треугольного числа;

$U_{\min}; U; U_{\max}$ – минимальный, ожидаемый, максимальный уровни возможного ущерба соответственно;

n – количество экспертов.

Интегральное значение оценки всех рисков отобранной модификации КИП в стоимостном выражении представляет собой сумму нечетких оценок ущерба рискованных ситуаций, скорректированных на оценку вероятности наступления соответствующего события.

Полученный показатель позволяет осуществлять редактирование первоначальной доходности проекта – чистого дисконтированного дохода:

$$\underline{NPV}_U = [NPV_{\min}; NPV; NPV_{\max}] - [\sum U_{\min} * p_i; \sum U * p_i; \sum U_{\max} * p_i], \quad (2)$$

где \underline{NPV}_U – оценка ЧДД в условиях неопределенности и риска;

$NPV_{\min}; NPV; NPV_{\max}$ – первоначальная оценка ЧДД в виде нечеткого числа;

p_i – оценка вероятности наступления рискованного события;

U_{\min}, U, U_{\max} – границы обобщенной оценки возможного ущерба в виде нечеткого числа (U), д.ед.

Планирование КИП заключается в формировании схемы комплекса, которая включает в себя как структурную, так и динамическую (временную) оптимизацию основного и вспомогательных проектов, согласованную с условиями окружения проекта. При этом каждая модификация КИП обладает своим набором рисков, уровнем возможных потерь в стоимостном выражении и, соответственно, реальным показателем экономической эффективности. На последнем этапе планирования лица, принимающие решения (ЛПР), осуществляют сравнение полученных показателей экономической эффективности для различных модификации до корректировки и после нее, и осуществляют окончательный выбор модификации КИП для внедрения, с учетом своей степени склонности к риску.

4. Предложена экономико-математическая модель и методика оценки рисков КИП с использованием метода анализа иерархий и теории нечетких множеств; разработана матрица комплексной оценки рискованных ситуаций по уровню существенности, учитывающая многогранность понятия риск.

На базе предложенного интегрального показателя, в сочетании с методом анализа иерархий (МАИ), нами разработана экономико-математическая модель оценки рисков КИП. Декомпозиция рисков способствует более точной оценке рискованной ситуации. Применение предложенной нами структурной классификации рисков КИП позволяет осуществлять попарное сравнение элементов каждого уровня между собой – прямая обработка данных иерархии.

Использование МАИ в рамках разработанной экономико-математической модели позволяет на первом этапе осуществлять отбор наиболее приемлемых модификаций КИП для внедрения.

Качественная балльная оценка рисков в виде комплексного показателя дает возможность ранжирования предложенных модификаций КИП по уровню существенности рисков. В соотношении с рассчитанной первоначальной доходностью модификаций лица ЛПР, могут выбрать отдельные варианты для дальнейшей подробной оценки исходов.

Вторая часть разработанной методики оценки рисков комплексных инвестиционных проектов подразумевает определение возможного уровня ущерба в стоимостном выражении в виде интегрального показателя, с учетом вероятности наступления рискового события, определенного по методу анализа иерархий в первой ее части.

Апробация результатов разработанной модели осуществлена на промышленном предприятии ООО «Ситтера-лизинг», основным видом деятельности которого является сборка специализированной техники на базе стандартных шасси для нефтедобывающих отечественных предприятий. В рамках общей концепции обновления основных производственных фондов предприятия, был спланирован комплексный инвестиционный проект, в состав которого вошли 1 основной проект и 3 вспомогательных проекта: 2 проекта-донора и 1 проект-акцептор. С учетом предложенного нами многоступенчатого подхода к планировке КИП, на 1-ом этапе было осуществлено описание проектов, составление 6 модификаций КИП и произведен расчет их экономической эффективности. На следующем этапе была составлена классификация рисков каждой модификации КИП в соответствии с предложенным общим видом структурной классификации рисков КИП (рис. 4). Это позволило осуществить дальнейшую оценку 46-52 рисков ситуаций и корректировку первоначальных показателей экономической эффективности в рамках каждой модификации.

С точки зрения качества анализа рисков проекта, особое значение имеет комплектация группы экспертов. Важную роль при этом играет уровень доступности информации отдельным экспертам в определенной сфере. Индивидуальная работа экспертов на этапе описания рисков КИП позволит обратить внимание на самые различные факторы воздействия окружающей среды. Для фиксации экспертных оценок предполагается применение шкалы относительной важности (таб. 1).

Таблица 1

Шкала относительной важности

| Степень важности | Определение |
|------------------|--|
| 1 | Одинаковая значимость |
| 3 | Умеренное превосходство одного над другим |
| 5 | Существенное или сильное превосходство |
| 7 | Значительное превосходство |
| 9 | Очень сильное превосходство |
| 2, 4, 6, 8 | Промежуточные решения между двумя соседними суждениями |

До начала проведения процедуры оценки, группа экспертов определяет приемлемые границы категорий «одинаковое», «умеренное», «существенное», «значительное», «очень сильное» (терм-множества нечеткого множества «влияние факторов»).

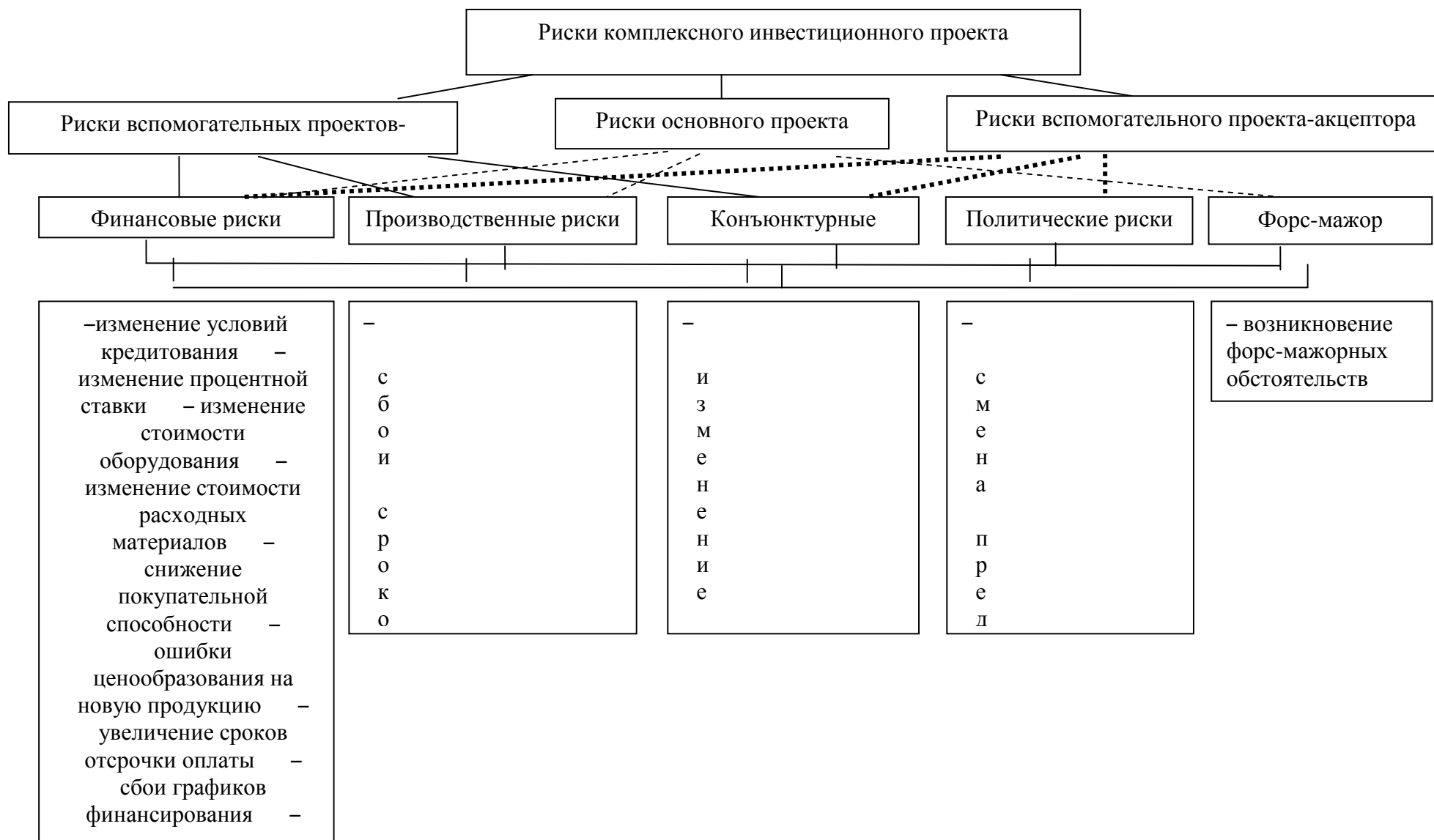


Рис. 4. Структурная классификация рисков КИП ООО «Ситтера-лизинг»

В иерархии выделяются элементы двух типов: элементы-«родители» и элементы-«потомки». Элементы-«потомки» представляют собой декомпозицию на соответствующие элементы вышестоящего уровня иерархии, являющиеся по отношению к первым элементами-«родителями». Матрицы парных сравнений строятся для всех элементов-«потомков», относящихся к соответствующему элементу-«родителю». Элементами-«родителями» могут являться элементы, принадлежащие любому иерархическому уровню, кроме последнего.

После расстановки балльных оценок в пределах одной матрицы парных сравнений, прямая обработка данных иерархии подразумевает нормирование полученных оценок и вычисление вектора приоритетов:

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum a_{ij}}, \quad (3)$$

где n_{ij} – нормирование балльной оценки в каждой ячейки матрицы парных сравнений;

a_{ij} – балльная оценка попарного сравнения элементов определенного уровня иерархий;

$\sum a_{ij}$ – агрегированная балльная оценка в пределах каждого столбца матрицы.

$$w = \sum_k \frac{n_{ij}}{k}, \quad (4)$$

где w – вектор приоритетов, определенный для каждого элемента определенного уровня иерархии;

$\sum n_{ij}$ – агрегированная величина нормированных балльных оценок в пределах каждой строки матрицы;

k – количество элементов уровня иерархии, сравниваемых в рамках данной матрицы.

В результате прямой обработки данных иерархии, получены итоговые значения для каждого уровня по каждому элементу. Обработка данных иерархии в обратном порядке начинается со 2-го уровня иерархии и подразумевает учет векторов приоритетов, полученных на вышестоящих уровнях. Вычисления проводятся путем перемножения соответствующих векторов и матриц.

Метод анализа иерархий предполагает проверку согласованности полученных матриц, посредством расчета отклонения реального (максимального) собственного числа матрицы от соответствующего собственного числа для идеальной матрицы. Рассогласованность реальной матрицы характеризует уровень доверия к полученным результатам. Чем больше это отличие, тем меньше доверие. Такой внутренний инструмент проверки качества обрабатываемых экспертных оценок составляет преимущество МАИ.

Результаты апробации МАИ для оценки рисков комплексного инвестиционного проекта ООО «Ситтера-лизинг» приведены в таб. 2, 3.

Таблица 2

Результат попарной балльной оценки элементных проектов 1-го уровня иерархии для оценки рисков КИП ООО «Ситтера-лизинг» (прямое прохождение иерархии: 1-ое действие)

| Элементные проекты | Проекты-доноры | Основной проект | Проект-акцептор |
|--------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Проекты-доноры | 1,0 | 0,2 | 3,0 |
| Основной проект | 5,0 | 1,0 | 7,0 |
| Проект-акцептор | 0,3 | 0,1 | 1,0 |
| Итоговая оценка | 6,3 | 1,3 | 11,0 |

Таблица 3

Результаты нормирования и определения вектора приоритетов для 1-го уровня иерархии – оценки рискованности элементных проектов КИП ООО «Ситтера-лизинг» (прямое прохождение иерархии – 2-ое действие)

| Элементные проекты | Элементные проекты | | | Суммарное значение | Вектор приоритетов |
|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| | проекты-доноры | основной проект | проект-акцептор | | |
| Проекты-доноры | 0,158 | 0,149 | 0,273 | 0,580 | 0,1932 |
| Основной проект | 0,789 | 0,745 | 0,636 | 2,171 | 0,7235 |
| Проект-акцептор | 0,053 | 0,106 | 0,091 | 0,250 | 0,0833 |
| Суммарное значение | 1,000 | 1,000 | 1,000 | X | 1,0000 |

Прохождение предложенной иерархической модели анализа рисков комплексного инвестиционного проекта дважды в прямом и обратном порядке позволяет произвести ранжирование конкретных рисков каждой модификации КИП по двум критериям: вероятность наступления рискового события и объем возможного ущерба (таб. 4).

По результатам оценки, группировка рискованных ситуаций КИП по двум критериям может осуществляться по категориям: низкая, незначительная, средняя, значительная, высокая вероятность наступления риска. Границы таких категорий определяются экспертами на основании общего мнения.

Таблица 4

Ранжирование рисков по двум критериям для КИП ООО «Ситтера-лизинг»

| № п/п | Элемент КИП | Рисковая ситуация | Оценка по вероятности наступления | Оценка по уровню ущерба |
|-------|-----------------|---|-----------------------------------|-------------------------|
| | | | Ранг1 | Ранг2 |
| 1 | проект-акцептор | появление новых конкурентов | 0,103 | 0,180 |
| 2 | основной проект | форс-мажорные обстоятельства | 0,017 | 0,178 |
| 3 | основной проект | появление новых моделей | 0,179 | 0,158 |
| 4 | основной проект | появление новых конкурентов | 0,079 | 0,136 |
| 5 | проекты-доноры | ошибки оценки спроса на обновленную продукцию | 0,215 | 0,123 |
| 6 | проект-акцептор | появление новых моделей | 0,141 | 0,094 |
| 7 | проекты-доноры | ошибки выбора оборудования | 0,040 | 0,084 |
| 8 | проекты-доноры | ошибки ценообразования на новую продукцию | 0,033 | 0,074 |
| 9 | основной проект | ошибки оценки текущих затрат | 0,103 | 0,055 |
| 10 | проект-акцептор | ошибки оценки спроса на обновленную продукцию | 0,058 | 0,052 |
| 11 | основной проект | изменение курсов валют | 0,071 | 0,051 |
| 12 | проект-акцептор | изменение курсов валют | 0,025 | 0,048 |
| 13 | проекты-доноры | ошибки оценки текущих затрат | 0,060 | 0,046 |
| 14 | проекты-доноры | снижение покупательной способности | 0,056 | 0,046 |
| 15 | проект-акцептор | изменение стоимости оборудования | 0,096 | 0,045 |
| 16 | основной проект | изменение предпочтений покупателей | 0,024 | 0,045 |
| 17 | проект-акцептор | изменение предпочтений покупателей | 0,037 | 0,042 |
| 18 | проект-акцептор | снижение покупательной способности | 0,019 | 0,042 |
| 19 | проекты-доноры | изменение процентной ставки | 0,019 | 0,038 |
| 20 | проекты-доноры | сбои сроков поставки материалов | 0,143 | 0,037 |
| 21 | основной проект | ошибки выбора оборудования | 0,020 | 0,037 |
| 22 | проекты-доноры | изменение предпочтений покупателей | 0,088 | 0,036 |
| 23 | основной проект | изменение таможенных пошлина | 0,051 | 0,035 |
| 24 | основной проект | изменение таможенных пошлина | 0,051 | 0,035 |

| | | | | |
|----|-----------------|---|-------|-------|
| 25 | основной проект | ошибки оценки мощности | 0,022 | 0,034 |
| 26 | основной проект | ошибки ценообразования на новую продукцию | 0,018 | 0,034 |
| 27 | проекты-доноры | сбои графиков организации производства | 0,013 | 0,034 |
| 28 | Проекты-доноры | Изменение стоимости расходных материалов | 0,151 | 0,030 |

Окончание таб.4

| № п/п | Элемент КИП | Рисковая ситуация | Оценка по вероятности наступления | Оценка по уровню ущерба |
|-------|-----------------|---|-----------------------------------|-------------------------|
| | | | Ранг1 | Ранг2 |
| 29 | основной проект | ошибки оценки спроса на обновленную продукцию | 0,056 | 0,029 |
| 30 | проект-акцептор | изменение таможенных пошлин | 0,042 | 0,029 |
| 31 | проекты-доноры | появление новых конкурентов | 0,036 | 0,029 |
| 32 | основной проект | сбои сроков поставки оборудования | 0,030 | 0,029 |
| 33 | проекты-доноры | увеличение сроков отсрочки оплаты | 0,098 | 0,027 |
| 34 | проект-акцептор | ошибки ценообразования на новую продукцию | 0,098 | 0,027 |
| 35 | основной проект | сбои графиков организации производства | 0,046 | 0,027 |
| 36 | основной проект | сбои графиков финансирования | 0,110 | 0,022 |
| 37 | проект-акцептор | изменение стоимости расходных материалов | 0,078 | 0,022 |
| 38 | основной проект | сбои сроков поставки материалов | 0,034 | 0,019 |
| 39 | основной проект | изменение стоимости оборудования | 0,038 | 0,018 |
| 40 | основной проект | изменение стоимости расходных материалов | 0,027 | 0,011 |
| 41 | проект-акцептор | увеличение налоговых ставок | 0,013 | 0,011 |
| 42 | проект-акцептор | введение новых таможенных пошлин | 0,008 | 0,009 |
| 43 | основной проект | увеличение сроков отсрочки оплаты | 0,025 | 0,008 |
| 44 | проект-акцептор | появление новых соц. требований | 0,003 | 0,008 |
| 45 | проект-акцептор | изменение законодательства | 0,005 | 0,007 |

| | | | | |
|----|-----------------|-----------------------------|-------|-------|
| 46 | проект-акцептор | смена представителей власти | 0,002 | 0,003 |
|----|-----------------|-----------------------------|-------|-------|

Дальнейшее сопоставление двух группировок – двух нечетких множеств – описания рисков (по вероятности наступления и по объему ущерба) позволило сформулировать комплексную оценку каждой рискованной ситуации по степени существенности.

Нами обозначена каждая категория для обоих критериев в порядке нарастания степени существенности по 5-балльной шкале (таб. 5).

Таблица 5

Матрица комплексной оценки рискованных ситуаций

| Вероятность наступления | Объем ущерба | | | | |
|-------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------------|-------------------|
| | Минимальный 1 | Незначительный 2 | Средний 3 | Значительный 4 | Максимальный 5 |
| Низкая 1 | Несущ. 1 | Несущ. 2 | Несущ. 3 | Доп. 4 | Доп. 5 |
| Незначительная 2 | Несущ. 2 | Доп. 4 | Доп. 6 | Сущ. 8 | Сущ. 10 |
| Средняя 3 | Несущ. 3 | Доп. 6 | Сущ. 9 | Крит. 12 | Крит. 15 |
| Значительная 4 | Доп. 4 | Сущ. 8 | Крит. 12 | Крит. 16 | Катас. 20 |
| Высокая 5 | Доп. 5 | Сущ. 10 | Крит. 15 | Катас. 20 | Катас. 25 |

Примечание: несущ. – несущественный, доп. – допустимый, сущ. – существенный, крит. – критический, катас. – катастрофический.

К реализации может быть принят проект с наименьшим итоговым баллом оценки рисков по уровню существенности. Полученные результаты оценки рисков по различным модификациям КИП ООО «Ситтера-лизинг» приведены в таб. 6.

Таблица 6

Ранжирование модификаций КИП по итоговой комплексной оценке рисков, с использованием метода анализа иерархий, для ООО «Ситтера-лизинг»

| Модификация КИП | Комплексная итоговая оценка рискованных событий (баллы) |
|-----------------|---|
| №2 | 453 |
| №4 | 478 |
| №5 | 635 |
| №1 | 784 |
| №6 | 814 |

Результаты расчета интегрального показателя оценки рисков выбранных модификаций КИП ООО «Ситтера-лизинг», корректировка и сравнение с первоначальной оценкой представлены в таб. 7.

Оценка возможного ущерба рисков событий показала значительный результат в рамках планирования данного КИП – несмотря на высокий уровень первоначальной доходности модификации КИП №5, использование интегральной оценки демонстрирует максимальную оценку скорректированного показателя экономической эффективности для модификации КИП №4.

Таблица 7

Результаты применения разработанной модели оценки рисков КИП
для ООО «Ситтера-лизинг»

| Показатель | Ед.изме- рения | Обозна- чение | Модификация КИП | | |
|--|-------------------|---------------------------|-----------------|------------|------------|
| | | | 2 | 4 | 5 |
| Общая сумма инвестиций, в т.ч. | руб. | I | 15 490 869 | 15 526 631 | 16 760 228 |
| собственные средства | руб. | S | 13 726 631 | 13 726 631 | 14 960 228 |
| заемные средства | руб. | Z | 1 764 238 | 1 800 000 | 1 800 000 |
| ЧДД | руб. | NPV | 32 884 632 | 37 830 721 | 42 498 507 |
| Границы оценки объема ЧДД в виде нечеткого числа, \underline{NPV} | руб. | \underline{NPV}_{in} | 26 636 552 | 26 859 812 | 31 448 895 |
| | | \underline{NPV} | 27 951 937 | 33 669 342 | 35 996 236 |
| | | \underline{NPV}_{max} | 29 596 169 | 35 182 571 | 40 246 086 |
| Границы оценки возможной суммы ущерба в виде нечеткого числа, \underline{U} | руб. | \underline{U}_{min} | 5 728 130 | 6 898 103 | 9 982 013 |
| | | \underline{U} | 6 076 612 | 9 216 072 | 12 562 123 |
| | | \underline{U}_{max} | 7 945 981 | 10 203 740 | 15 662 189 |
| Границы оценки объема ЧДД скорректированные на объем возможного ущерба в виде нечеткого числа, \underline{NPV}_U | руб. | \underline{NPV}_{u-min} | 20 908 422 | 20 161 709 | 21 466 882 |
| | | \underline{NPV}_U | 21 875 325 | 24 453 270 | 23 434 113 |
| | | \underline{NPV}_{u-max} | 21 650 188 | 24 978 831 | 24 583 897 |

Графически результаты корректировки оценки первоначальной экономической эффективности для выбранной модификации КИП №4 ООО «Ситтера-лизинг» с использованием предложенного интегрального показателя оценки ущерба от возможного возникновения рисков ситуаций, представлены на рис. 5.

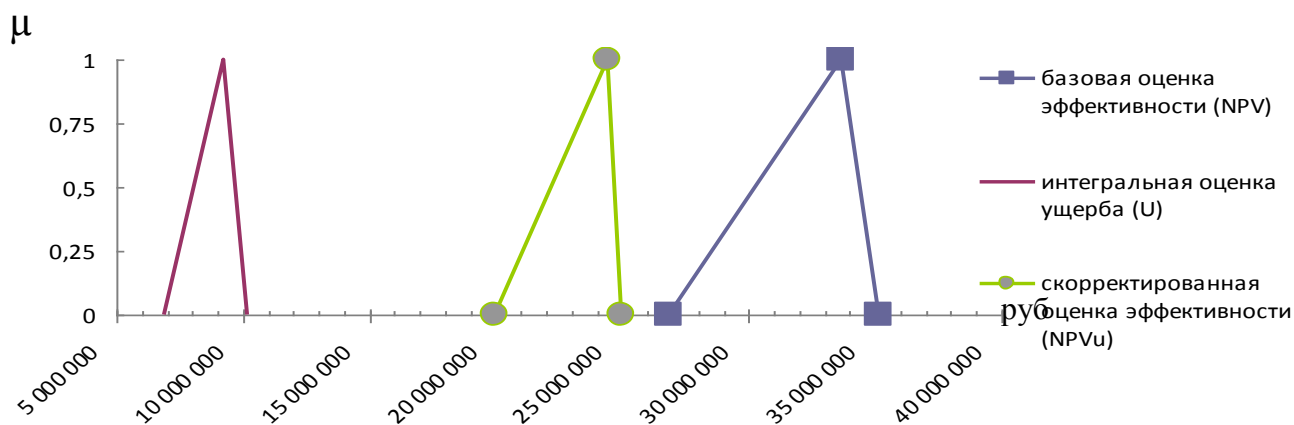


Рис. 5. Корректировка первоначальной экономической эффективности модификации КИП №4 ООО «Ситтера-лизинг»

5. Разработан алгоритм планирования комплексных инвестиционных проектов оценки рисков КИП в условиях неопределенности и риска. Составлены рекомендации по оперативному управлению рисками внедрения КИП.

На основании предложенного нами многоступенчатого подхода к планированию КИП, составленной структурной классификации рисков КИП и разработанной экономико-математической модели с использованием МАИ и теории нечетких множеств, составлен алгоритм процесса планирования комплексных инвестиционных проектов в условиях неопределенности и риска, в состав которого включена методика применения предложенной модели оценки рисков на практике (рис. 6). Использование этого алгоритма на практике при проведении оценки рисков КИП позволяет осуществлять выбор модификаций КИП с учетом многогранности понятия риск, а именно учитывать два критерия: вероятность наступления событий и возможный уровень ущерба.

Предложенный интегральный показатель оценки рисков в стоимостном выражении, дает возможность корректировки первоначального показателя экономической эффективности и сравнения полученных величин. На основании этого лица, принимающие решения, могут осуществлять выбор модификации КИП для внедрения проекта на практике.

Полученные результаты можно использовать не только для моделирования и оценки рисков КИП, но так же и для мониторинга и оперативного управления ими на стадии внедрения инвестиционного проекта. Необходимо в соответствии с полученными результатами ранжирования рискованных ситуаций в первой части методики, сформировать список рисков, управлением которых необходимо заниматься в первую очередь.

В зависимости от выбранного подхода к этой категории могут относиться:

- 1) рискованные ситуации с высоким рангом по вероятности наступления;
- 2) рискованные ситуации с высоким рангом по уровню возможного ущерба;
- 3) рискованные ситуации с высоким рангом по уровню существенности.

Использование любого из методов управления рисками должно подбираться в индивидуальном порядке для конкретных рискованных ситуаций, в зависимости от условий реализации проекта. Варианты оперативного управления рисками реализации выбранной модификации КИП на промышленном предприятии ООО «Ситтера-лизинг» представлены в таб. 8. Оперативное управление рисками для каждой ситуации будет сопряжено с дополнительными расходами предприятия, величина которых не должна превышать уровень возможного ущерба от их наступления, рассчитанный на предшествующих этапах планирования КИП.

Составленные сметы по организации оперативного управления, позволяют проводить дополнительную корректировку оценки эффективности выбранной модификации КИП, в части повышения уровня затрат по реализации проекта и уменьшения интегральной оценки уровня возможного ущерба в стоимостном выражении. Результат оперативного управления по снижению возможных рискованных потерь для ООО «Ситтера-лизинг» представлен на рис. 7.

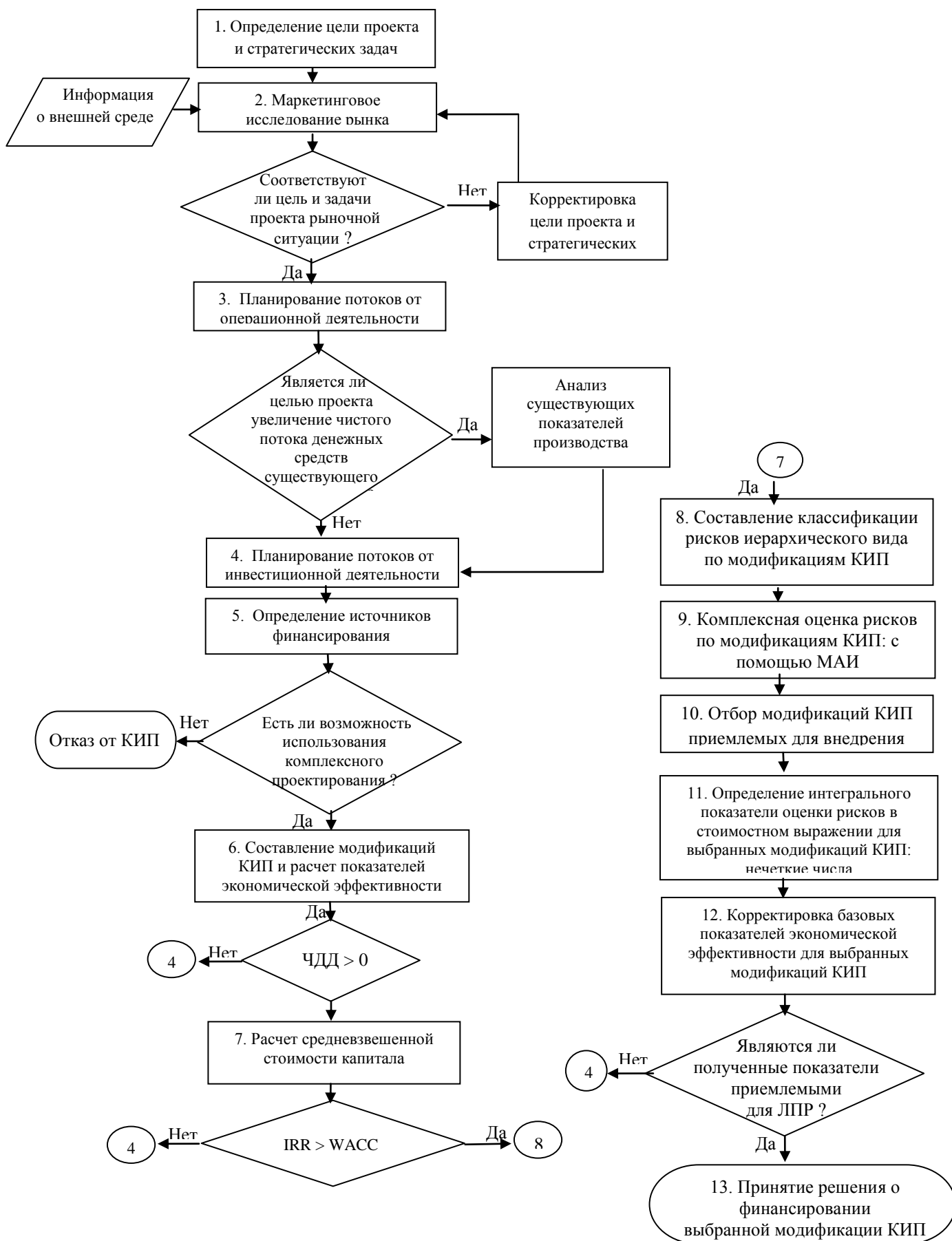


Рис. 6. Алгоритм планирования КИП и методика применения экономико-математической модели оценки рисков КИП в условиях неопределенности

Таблица 8

Варианты управления рисками для промышленного предприятия
ООО «Ситтера-лизинг» при реализации выбранной модификации КИП №4

| Категории рисков | Элемент КИП | Описание рисковой ситуации | Ранг по уровню риска | Возможный метод управления |
|---|-----------------|---|----------------------|----------------------------|
| С высокой оценкой уровня существенности | Проект-акцептор | Появление новых моделей транспортных средств | 25 | Сокращение |
| | Основной проект | Появление новых моделей транспортных средств | 25 | Сокращение |
| | Основной проект | Появление новых конкурентов | 25 | Сокращение |
| | Проект-акцептор | Появление новых конкурентов | 25 | Сокращение |
| | Проекты-доноры | Ошибки прогнозирования спроса на обновленные модели | 25 | Сокращение |
| С высокой оценкой вероятности наступления | Основной проект | Ошибки оценки текущих затрат | 5 | Сокращение |
| | Основной проект | Изменение курсов валют | 5 | Резервирование средств |
| | Проект-акцептор | Изменение стоимости оборудования | 5 | Распределение |
| | Проекты-доноры | Сбои сроков поставки материалов | 5 | Распределение |
| | Проекты-доноры | Изменение предпочтений покупателей | 5 | Сокращение |
| | Проекты-доноры | Изменение стоимости расходных материалов | 5 | Резервирование средств |
| С высокой оценкой объема ущерба | Проекты-доноры | Ошибки выбора оборудования | 5 | Распределение |
| | Проекты-доноры | Ошибки ценообразования на новую продукцию | 5 | Сокращение |
| | Основной проект | Форс-мажорные обстоятельства | 5 | Передача |

μ

руб

Рис. 7. Дополнительная корректировка экономической эффективности выбранной модификации КИП №4 ООО «Ситтера-лизинг»

Анализ полученных результатов для ООО «Ситтера-лизинг» позволил сделать следующие выводы:

1) оперативное управление существенными рисками реализации выбранной модификации КИП сократило интегральную величину ущерба практически на 50%;

2) стоимостные затраты на такое управление составили 2,2 млн. руб., то есть не более 24% от первоначальной величины возможного ущерба или 16,5% от первоначальных инвестиционных затрат;

3) рост скорректированной эффективности КИП в стоимостном выражении составил порядка 6,8 млн. руб. или 26%.

Последующий мониторинг и оперативное управление остальными рисками позволит при допустимом уровне затрат максимально приблизиться к первоначальной величине эффективности комплексного инвестиционного проекта.

ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:

В изданиях, определенных ВАК

1. Айхель К.В. Совершенствование управления инвестиционными процессами как фактор повышения конкурентоспособности промышленных предприятий / К.В. Айхель, В.Б. Чернов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Рынок и практика». – 2006. – Выпуск 4. – №15(70). – С. 144–147 (авт.0,6);

2. Айхель К.В. Управление рисками комплексных инвестиционных проектов на промышленных предприятиях / К.В. Айхель // Перспективы науки. – Тамбов: Тамбовпринт. – 2011. – №2(17). – С. 111–114.

В прочих изданиях

1. Айхель К.В. Актуальные задачи совершенствования управления инвестиционными процессами на промышленных предприятиях России / К.В. Айхель, В.Б. Чернов // Совершенствование механизма хозяйствования в современных условиях: сборник докладов международной научно-практической интернет конференции. – Белгород: БГТУ. – 2006. – Ч1. – С. 6–8 (авт.0,15);

2. Айхель К.В. Совершенствование оценки рисков инвестиционных процессов как фактор повышения конкурентоспособности отечественных промышленных предприятий / К.В. Айхель, В.Б. Чернов // Россия в глобальном пространстве: национальная безопасность и конкурентоспособность: материалы XXIV международной НПК. – Челябинск: УрСЭИ АтиСО. – 2007. – Ч.2. – С. 356–361 (авт.0,31);

3. Айхель К.В. Совершенствование управления инвестиционными процессами на предприятии как элемент антикризисного управления / К.В. Айхель, В.Б. Чернов // Современные тенденции в теории и практике антикризисного управления

социально-экономическими системами: материалы III всерос.НПК – Челябинск: ЮурГУ. – 2007. – С.79–83 (авт.0,28);

4. Айхель К.В. Направления и особенности совершенствования управления инвестиционными процессами на промышленных предприятиях/ К.В. Айхель, В.Б. Чернов // Финансовые проблемы России и пути их решения: теория и практика: труды 8-й международной НПК. – Санкт-Петербург:СПбГПУ. – 2007. – Ч2 (секция 3). – С. 3–5 (авт.0,15);

5. Айхель К.В. Инвестиционный потенциал промышленных предприятий как вектор развития экономики/ К.В. Айхель, В.Б. Чернов // Потенциал развития России XXI века: сборник статей IV всерос.НПК. – Пенза: ПДЗ. – 2007. – С. 3–5 (авт. 0,12);

6. Айхель К.В. Совершенствование управления инвестиционными процессами как фактор экономического развития России/ К.В. Айхель, В.Б. Чернов // Сборник трудов XXXVII Уральского семинара по механике и процессам управления. – Миасс. – 2007. – С. 13–15 (авт. 0,15);

7. Айхель К.В. Применение метода анализа иерархий при планировании инвестиционных процессов на промышленном предприятии/ К.В. Айхель, В.Б. Чернов // Взаимодействие реального и финансового сектора в трансформационной экономике: материалы международной НПК. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ. – 2008. – С. 377–380 (авт. 0,20);

8. Айхель К.В. Использование метода анализа иерархий при управлении инвестиционной деятельностью на промышленном предприятии / К.В. Айхель // Новые тенденции в экономике и управлении организацией: сборник научных трудов VII междуна.НПК. – Екатеринбург: УГТУ – УПИ. – 2008. – Т.3 – С. 3–6;

9. Айхель К.В. Применение метода анализа иерархий как направление совершенствования управления инвестиционными процессами на промышленном предприятии / К.В. Айхель, В.Б. Чернов // Наука ЮУрГУ: материалы 60-й юбилейной научной конференции. Секция экономики, управления и права. – Челябинск: ЮУрГУ. – 2008. – Т1. – С.144–146 (авт. 0,18);

10.Айхель К.В. Анализ рисков как критерий формирования комплексного инвестиционного проекта / К.В. Айхель // Молодая наука России: вопросы теории и практики: Материалы международной НПК. – Волгоград: Волгоградское научное издательство. – 2010. – С. 4–5;

11. Айхель К.В. Управление рисками инвестиционных проектов на машиностроительных предприятиях/ К.В. Айхель // Роль науки в устойчивом развитии общества: сборник материалов 2-ой НПК. – Тамбов:Тамбовпринт. – 2010. – С.118–121.