

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Высшая школа экономики и управления
Кафедра «Экономика и управление на предприятиях строительства и
землеустройства»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
Рецензент, директор

_____ Д.В.Шульгин

_____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой,

к.э.н., доцент

_____ М.С.Овчинникова

_____ 2018 г.

Оценка рисков инвестиционно-строительной деятельности

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЕ ЮУрГУ–380301.62.2018.673.ПЗ ВКР

Руководитель работы, к.э.н., доцент

_____ Е.М.Колмакова

_____ 2018 г.

Автор работы

студент группы ЭУ-505

_____ А.И.Уметбаева

_____ 2018 г.

Нормоконтролер,

старший преподаватель

_____ А.А.Васильченко

_____ 2018 г.

Челябинск 2018

АННОТАЦИЯ

Уметбаева А.И. Оценка рисков инвестиционно-строительной деятельности. – Челябинск: ЮУрГУ, ЭУ, 2018, 95с., 13 ил., 14 табл., библиогр. список – 31 наим., 5 приложений, 17 л. раздаточного материала ф. А4.

Внедрение результатов данной работы. Результаты проведенного автором анализа состояния инвестиционно-строительной сферы, а также разработанные методы выявления и оценки риска, внедрены в работу по технико-экономическому обоснованию Концепции инвестиционного развития проектно-производственной фирмы ООО «МегаСтрой».

На защиту выносятся следующие положения, полученные в результате проведенного исследования:

- разработанная автором классификация рисков предприятия, осуществляющего инвестиционно-строительную деятельность, сгруппированных по уровням и показателям;

- разработанный автором метод оценки риска, позволяющий оценить инвестиционный риск с помощью системного и несистемного рисков, учитывающий особенности состояния макро- и микросреды, а также основные характеристики объекта инвестирования, в основу которого положен метод цены капитальных активов;

- разработанный автором метод оценки риска, в основу которого положен кумулятивный метод, позволяющий оценить инвестиционный риск с помощью системы поправок на особенности инвестиционного проекта и потенциал инвестиционно-строительной организации;

- алгоритм проведения анализа рисков для разработки мероприятий по снижению потерь при реализации инвестиционного проекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРИЯ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.....	7
1.1 Сущность понятие и виды инвестиционно-строительных рисков и их классификация.....	7
1.2 Проектные риски реального инвестирования.....	12
1.3 Анализ риска в инвестиционно-строительном проекте.....	18
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.....	27
2.1. Качественный анализ рисков.....	28
2.2 Количественный анализ рисков.....	29
2.3 Оценка инвестиционно-строительной деятельности.....	32
2.4 Принципы и направления оценки проектных рисков.....	32
2.5 Практические методы учета рисков.....	34
2.6 Оценка инвестиционного проекта на основе анализа чувствительности	38
2.3 Вероятностная оценка результатов инвестиционного проекта.....	42
2.7 Принципы вероятностной оценки инвестиционных проектов.....	45
2.8 Оценка инвестиционного проекта с помощью метода Монте-Карло.....	51
ГЛАВА 3. ОЦЕНКА РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ООО«МЕГАСТРОЙ».....	52
3.1 Оценка инвестиционного проекта по методу определения NPV.....	58
3.2 Оценка инвестиционного проекта на основе метода анализа чувствительности к проектным рискам.....	64
3.3 Оценка инвестиционного проекта на основе метода Монте-Карло....	64
3.4 Сравнение результатов по методам оценки инвестиционных проектов.....	66

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	73
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РИСКОВ.....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ В- МАССИВ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ ДЛЯ РАСЧЕТА ДЕНЕЖНОГО ПОТОКА ПО МЕТОДУ МОНТЕКАРЛО.....	80
ПРИЛОЖЕНИЕ Г- РАСЧЕТ ДЕНЕЖНОГО ПОТОКА ПО МЕТОДУ МОНТЕКАРЛО.....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	89

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Работа связана с нестабильным состоянием международных финансовых рынков, неполнотой исследований в данной области, открывающимися возможностями для использования методов оценки инвестиционных рисков в российской экономике.

В частности, актуальность финансового управления рисками на международных рынках связана с тем, что риски увеличиваются, произошла их глобализация, сократились ценовые спрэды при том, что увеличилась волатильность валют, процентных ставок, курсов ценных бумаг и цен на сырьевые товары. В целом, финансовые рынки стали более нестабильными, сложными и рискованными.

Одним из наиболее важных факторов развития экономики являются инвестиции, то есть долгосрочные вложения капитала для создания нового или совершенствования и модернизации действующего производственного аппарата с целью получения прибыли.

Процесс инвестирования играет важную роль в экономике любой страны. Инвестирование в значительной степени определяет экономический рост государства, занятость населения и составляет существенный элемент базы, на которой основывается экономическое развитие общества. Поэтому проблема, связанная с эффективным осуществлением инвестирования, заслуживает серьезного внимания.

Инвестиционная деятельность представляет собой один из наиболее важных аспектов функционирования любой коммерческой организации. Причинами, обуславливающими необходимость инвестиций, являются обновление имеющейся материально-технической базы, наращивание объемов производства, освоение новых видов деятельности.

Значение анализа для планирования и осуществления инвестиционной деятельности очень важно. При этом особую важность имеет

предварительный анализ, который проводится на стадии разработки инвестиционных проектов и способствует принятию разумных и обоснованных управленческих решений.

Весьма часто предприятие сталкивается с ситуацией, когда имеется ряд альтернативных (взаимоисключающих) инвестиционных проектов. Естественно, возникает необходимость в сравнении этих проектов и выборе наиболее привлекательных из них по каким-либо критериям.

В инвестиционной деятельности существенное значение имеет фактор риска. Инвестирование всегда связано с иммобилизацией финансовых ресурсов предприятия и обычно осуществляется в условиях неопределенности, степень которой может значительно варьировать.

Цель работы – изучение теоретических и практических основ оценки инвестиционно-строительной деятельности.

Задачи работы:

1. Определить основные понятия инвестиционных рисков и их классификацию;
2. Рассмотреть риски реального инвестирования;
3. Определить основные источники информации для измерения и оценки инвестиционных рисков;
4. Изучить основные методы учета факторов риска и неопределенности при оценке эффективности инвестиционно-строительных проектов;
5. Дать оценку стратегического потенциала строительной организации;
6. Разработать инвестиционный проект по повышению качества предоставляемых услуг;
7. Провести оценку эффективности инвестиционного проекта по созданию ООО «МегаСтрой» с учетом неопределенности и риска.

Предметом исследования работы являются основные направления и методики оценки инвестиционных рисков.

В качестве объекта в данной дипломной работе выбрано строительное предприятие.

Структурно выпускная квалификационная работа состоит из трех глав, введения, заключения, библиографического списка и приложений. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется ее изученность в литературе, устанавливаются цель и задачи, объекты, предмет и методы исследования, отражается практическая значимость. В первой главе изучены теоретические основы проведения закупок строительных работ и услуг в государственных и муниципальных учреждениях. Во второй главе дана характеристика системы закупок строительных работ и услуг, сложившейся в исследуемом учреждении. В третьей главе рассмотрена возможность совершенствования системы закупок строительных работ и услуг, сложившейся в исследуемом учреждении. В заключении отражены основные итоги проделанной работы: излагаются краткие выводы по теме исследования; характеризуется степень ее раскрытия; определяется, достигнуты ли цели и задачи, поставленные при написании выпускной квалификационной работы; формулируются предложения по использованию полученных результатов. В библиографический список включены те источники информации, на которые в выпускной квалификационной работе имеются ссылки, а также те, которые были изучены дополнительно при ее написании. В приложениях представлены вспомогательные материалы, которые при включении в основную часть загромождают текст и затрудняют понимание работы.

ГЛАВА 1. ТЕОРИЯ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

1.1 Сущность, понятие и виды инвестиционно-строительных рисков и их классификация

Как экономическая категория риск представляет собой событие, которое может произойти или не произойти. Риск имеет место тогда, когда некоторое действие может привести к нескольким взаимоисключающим исходам с известным распределением их вероятностей. Если же такое распределение неизвестно, то соответствующая ситуация рассматривается как неопределенность.

Неопределенность является фундаментальным свойством рыночной экономики. Отсутствие достоверной и однозначной информации делает поведение субъектов экономики многовариантным, причем каждый из вариантов реализуется с определенной степенью вероятности. Следовательно, реальные рыночные процессы носят вероятностный характер.

Оценка долгосрочных инвестиций всегда базируется на прогнозах предстоящих денежных потоков, а прогнозные оценки никогда не бывают абсолютно достоверными. Это может быть следствием как внешних непредсказуемых обстоятельств, так и свойств самого проекта. Чем крупнее проект и больше срок его осуществления, тем значительно могут быть ошибки прогнозов. Будущие доходы от проекта дальше отстоят во времени от начала его реализации (чем инвестиций в него), поэтому сопряжены с большим риском и неопределенностью.

Таким образом, под неопределенностью понимается неполнота и неточность информации об условиях и параметрах реализации инвестиционного проекта. Различают три разновидности неопределенности:

- неполнота информации (незнание всего, что может повлиять на деятельность организации);
- случайность;
- неопределенность противодействия (непредсказуемое поведение конкурентов и заказчиков продукции).

Неопределенность, в свою очередь, порождает неблагоприятные ситуации, характеризуемые понятием «риск» (то есть возможность наступления некоторого неблагоприятного события, влекущего за собой различного рода потери). Существование риска связано с невозможностью с точностью до 100% прогнозировать будущее. Исходя из этого, следует выделить основное его свойство: риск имеет место только по отношению к будущему и неразрывно связан с прогнозированием и планированием, а значит, и с принятием решений вообще.

Риском называется неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации инвестиционного проекта неблагоприятных ситуаций и последствий (например, снижение доходов, рост инфляции и так далее). Общий риск – сумма всех рисков, связанных с осуществлением данных инвестиций. Под инвестиционным риском понимается вероятность возникновения непредвиденных финансовых потерь вследствие неопределенности условий инвестиционной деятельности.

Возможное отношение к риску может быть представлено так называемым профилем риска, который различается для склонных к риску, безразличных к риску и избегающих риска (Приложение 1).

Существуют пути ослабления влияния риска. Во-первых, это рискованные премии, которые представляют собой различные надбавки, выступающие в виде платы за риск. Во-вторых, - управление риском, которое осуществляется на основе различных приемов, например, диверсификация (распределение общей инвестиционной суммы между несколькими объектами).

Риска можно избежать, то есть просто уклониться от решения, связанного с риском. Однако для предпринимателя избежание риска зачастую означает отказ от возможной прибыли.

Реализация большинства инвестиционных проектов на любом фондовом рынке сопряжена с существенным риском потери части или даже всего вложенного капитала, причем риск потерь тем выше, чем выше уровень ожидаемого от инвестиций дохода. В связи с этим крайне важно иметь четкое представление о той системе рисков, которые можно назвать инвестиционными рисками, и которая вбирает в себя все риски, присущие инвестиционной деятельности в целом. Виды инвестиционных рисков многообразны.

Инвестор должен принимать во внимание следующий общепринятый набор инвестиционных рисков:

- производственный риск;
- коммерческий риск;
- финансовый риск;
- риск ликвидности;
- риск обменного курса;
- политический риск.

Производственный риск отражает возможность изменения будущих доходов компании по причинам изменения объемов производства, технологических простоев.

Анализ существенности данного риска проводится путем определения величины потенциального ущерба в результате реализации какого-либо из сценариев производства, а также вероятности реализации данного варианта. В каждом конкретном случае рассматриваются свои сценарии, выбор которых определяется наиболее существенными факторами, определяющими производственную деятельность.

Коммерческий риск включает в себя неопределенность с объемами реализации продукции и потребностью рынка в данном товаре/услуге. Делается прогноз наиболее вероятного изменения рынка и рассчитывается влияние данного изменения на платежеспособность предприятия, а также вероятность реализации данного изменения.

Деловой риск - это риск, определяемый спецификой того вида деятельности, в который вовлечена компания.

Каждая компания подвержена влиянию условий, складывающихся в ее отрасли (на ее рынке), что проявляется в снижении спроса или цены на продукцию, увеличении затрат, действиях конкурентов, принятия органами власти нормативных актов, касающихся социальных и экономических сторон хозяйственной деятельности. Это может вызывать неуверенность относительно будущего потока доходов компании и, следовательно, неуверенность инвесторов в получении дохода от инвестиций в эту компанию. В качестве компенсации за риск, вызванный условиями основной деятельности компании, инвестор может затребовать дополнительную премию, величина которой зависит от условий рынка, на котором эта компания действует.

Финансовый риск изучается с целью измерить степень влияния возможных ценовых отклонений в статьях доходов и расходов предприятия на его платежеспособность.

Риск ликвидности определяется условиями вторичного рынка инвестиций.

Ликвидностью называется способность быстро продать или купить активы без существенной потери в цене. Чем более затруднительным может быть проведение операции покупки/продажи, тем выше величина риска ликвидности. Увеличение неопределенности в отношении того, насколько быстро инвестиции могут быть проданы, а также вероятности их продажи со значительной уступкой в цене повышает риск ликвидности. Инвесторы,

неуверенные в возможности легко реализовать приобретаемые инвестиции, потребуют дополнительную премию, чтобы компенсировать этот риск.

Риск обменного курса несет инвестор, приобретающий ценные бумаги, номинированные в валюте иностранного государства.

Риск, который несет инвестор, работающий с ценными бумагами по всему миру, гораздо выше, чем риск инвестора, приобретающего и продающего бумаги на внутреннем рынке одной страны. Иностраный инвестор, покупающий акции российского предприятия, номинированные в рублях, должен оценивать не только неопределенность относительно предполагаемых рублевых доходов, но и неопределенность будущего обменного курса. Чем более подвержен колебаниям валютный курс, тем выше неопределенность в его будущем значении, а значит выше степень риска обменного курса. Повышение степени риска приводит к увеличению премии за риск, требуемой инвестором.

Политический риск - это риск, вызванный возможностью значительных изменений в политической или экономической сферах страны.

Страна со стабильной политико-экономической системой имеет небольшую степень политического риска (Россию относят к странам с высоким политическим риском).

Эффективность организации управления риском во многом определяется классификацией рисков, в соответствии с которой они распределяются на отдельные группы по определенным признакам. Научно обоснованная классификация рисков позволяет четко определить место каждого риска в их общей системе. Существуют различные взгляды на классификацию рисков, однако большинство экономистов выделяют среди важнейших типологических признаков деления рисков такие, как: период инвестирования, организационная форма, региональный признак, источники финансирования, масштаб проявления рисков, степень управляемости и так далее (Приложение 2). В соответствии с этими классификационными признаками выделяют основные виды рисков.

1.2 Проектные риски реального инвестирования

Реальное инвестирование во всех его формах сопряжено с многочисленными рисками, степень влияния которых на его результаты существенно возрастает с переходом к рыночной экономике. Возрастание этого влияния связано с высокой изменчивостью экономической ситуации в стране, колеблемостью конъюнктуры инвестиционного рынка, появления новых видов инвестиционных проектов и форм их финансирования. Основу интегрированного риска реального инвестирования составляют так называемые проектные риски.

Любая фирма в результате своего функционирования сталкивается с необходимостью вложения средств в развитие собственной инфраструктуры. Производственные предприятия вкладывают средства в модернизацию оборудования, торговые в маркетинговые исследования и т. д. Иначе говоря, чтобы фирма эффективно развивалась, ей необходимо наличие четкой политики своей инвестиционной деятельности. В любой эффективно действующей фирме вопросы управления инвестиционным процессом занимают одно из самых главных мест.

И хотя причины, обуславливающие необходимость реальных инвестиций, могут быть различны, в целом их можно подразделить на три вида:

- обновление имеющейся материально-технической базы;
- наращивание объемов производственной деятельности;
- освоение новых видов деятельности.

Основной элемент структуры инвестиционного проекта – это участники проекта, так как именно они обеспечивают реализацию замысла и достижение целей проекта.

Объекты реальных инвестиций могут быть разными по характеру. Типичным объектом капиталовложений могут быть затраты на земельные участки, здания, оборудование. Помимо затрат на разного рода приобретения предприятию приходится также производить другие многочисленные затраты, которые дают прибыль лишь через длительный период времени. Такими затратами являются, например, инвестиции в исследования,

совершенствование продукции, долгосрочную рекламу, сбытовую сеть, реорганизацию предприятия и обучение персонала.

Основной задачей при выборе направления инвестирования является определение экономической эффективности вложения средств в объект. По каждому объекту целесообразно составлять отдельный проект.

Выделяют четыре основных фактора, которые определяют каждый конкретный проект:

1. Масштаб (размер) проекта;
2. Сроки реализации;
3. Качество;
4. Ограниченность ресурсов.

Соответственно проекты подразделяются на малые и крупные; краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные; международные проекты и тому подобное.

Для каждой фазы и стадии реализации инвестиционного проекта характерны различные риски, называемые рисками реального инвестирования (проектными рисками).

Под проектными рисками понимается, как правило, предполагаемое ухудшение итоговых показателей эффективности проекта, возникающее под влиянием неопределенности.

Проектный риск – объективное явление в функционировании любого предприятия, осуществляющего реальное инвестирование. Он сопровождает реализацию практически всех видов реальных инвестиционных проектов, в каких бы формах они не осуществлялись. Хотя ряд параметров проектного риска зависит от субъективных управленческих решений, отраженных в процессе подготовки конкретных проектов, объективная его природа остается неизменной.

Уровень проектного риска существенно варьирует под воздействием многочисленных факторов, которые находятся в постоянной динамике.

Поэтому каждый реальный инвестиционный проект требует индивидуальной оценки уровня риска в конкретных условиях его осуществления.

Как упоминалось ранее, для каждой стадии осуществления инвестиционного проекта характерны свои виды рисков.

Постадийная оценка рисков основана на том, что они определяются для каждой стадии проекта отдельно, а затем находится суммарный риск. Поэтому первой задачей является составление исчерпывающего перечня рисков, а второй – определение удельного веса каждого простого риска в их совокупности. Если приоритеты рисков заранее не расставлены, то риск проекта есть сумма всех рисков, деленная на их общее число.

Можно выделить следующие основные риски, присущие практически всем проектам: кредитный, технический, предпринимательский, страновой и другие.

Кредитный риск:

Средства на финансирование инвестиционного проекта могут быть получены в виде кредита или кредитной линии (транша). Как правило, условием выдачи кредита является его целевое назначение, то есть кредит может быть использован только на нужды конкретного инвестиционного проекта.

В этом случае возникают риски, связанные с возможным невозвратом суммы кредита и процентов по нему, то есть кредитные риски. Невозврат может произойти по различным причинам: незавершение строительства, изменение рыночной и общеэкономической ситуации, недостаточная маркетинговая проработка инвестиционного проекта, форс-мажорные обстоятельства. Кроме того, для кредитора имеет значение не только сам факт возврата тела кредита и процентов, но и сроки возврата.

Технический риск:

Технические риски сопутствуют строительству новых объектов и их дальнейшей эксплуатации. Среди них выделяют строительно-монтажные и эксплуатационные риски.

К строительно-монтажным относятся следующие риски:

- утери или повреждения строительных материалов и оборудования вследствие неблагоприятных событий: стихийных бедствий, пожара, взрыва, злоумышленных действий и так далее;

- нарушения функционирования объекта вследствие ошибок при проектировании и монтаже;

- нанесение физического ущерба персоналу, занятому на строительстве объекта.

По окончании строительства объекта и сдачи заказчику подрядчик принимает на себя гарантии по обеспечению его бесперебойной эксплуатации в течение гарантийного срока. В случае обнаружения дефектов строительной части работ или установленного оборудования и необходимости их устранения подрядчик может понести большие убытки. Такой риск называется риском! невыполнения послепусковых гарантийных обязательств.

Предпринимательский риск:

Различают два вида предпринимательского риска: внутренний и внешний. Внешние риски связаны с нанесением убытков и неполучением ожидаемой прибыли вследствие нарушения своих обязательств контрагентами инвестора или по другим не зависящим от него обстоятельствам.

Внутренние риски зависят от способности инвестора организовать производство и сбыт продукции. На это влияют следующие факторы:

- уровень менеджмента;
- себестоимость;
- качество продукции;

- условия сбыта;
- маркетинг;
- реклама;
- наличие оборотных средств и так далее.

Предпринимательские риски могут быть обусловлены природными причинами, ошибками персонала, злоумышленными действиями, непредвиденными расходами и так далее.

Страновой риск:

Страновой риск обычно усматривается в возможности непрогнозируемых негативных изменений экономического окружения, связанных с изменением государственной инвестиционной, налоговой, таможенной и финансовой политики, например:

- национализации созданных предприятий, экспроприации их активов или принудительного выкупа имущества по цене ниже рыночной;
- принятия нормативных актов, препятствующих переводу дивидендов иностранным инвесторам или реинвестированию полученных доходов;
- непредвидимого изменения законодательства, ухудшающего финансовые показатели проекта (например, повышение налогов или ужесточение требований к производству или производимой продукции).

Итак, на разных этапах проекта возникают разные инвестиционные риски.

Технические риски возникают на следующих этапах:

- разработка исходно-разрешительной документации (ИРД) и проектно-изыскательских работ (градостроительное обоснование размещения);
- разработка проектно-сметной документации;
- отвод земельного участка под строительство;
- строительные-монтажные работы;
- содержание дирекции (технического надзора);

- пусконаладочные работы;
- сдача объекта и ввод в эксплуатацию.

Предпринимательские риски возникают на следующих этапах:

- покупка права аренды земельного участка под строительство;
- реклама и оплата риэлтерских услуг;
- реализация товара.

Кредитные риски возникают на следующих этапах:

- кредиты;
- выплаты в погашение кредитов;
- выплаты процентов по кредитам;
- услуги за обслуживание ссудного счета.

Кроме того, рассматривая инвестиционные риски по трём стадиям осуществления проекта, можно отметить, что для прединвестиционной стадии характерны такие риски, как:

- удаленность от инженерных сетей и транспортных узлов,
- отношение местных властей, доступность альтернативных источников сырья,
- организация финансирования и страхования и так далее.

На инвестиционной стадии:

- платежеспособность заказчика,
- непредвиденные затраты,
- недостатки проектно-изыскательских работ и другие.

И, наконец, на стадии эксплуатации существуют риски:

- неустойчивости спроса,
- появления альтернативного конкурента,
- роста налогов,
- неплатежеспособности потребителей,
- неквалифицированной рабочей силы,
- недостаточной надежности технологий,

- вредности производства и тому подобное.

1.3 Анализ риска в инвестиционно-строительном проекте

Реализация стратегии развития строительной отрасли и каждой строительной организации идет в условиях неопределенности и рисков, которые зависят не только от состояния внешней среды, но и многих факторов внутренней среды.

В наше время большое внимание уделяется проблеме анализа рисков. Проводится анализ и оценка банковских, страховых, информационных рисков. Потребность в исследовании рисков связана с тем, что числовые данные, а также сами результаты могут носить недостоверную информацию.

Риск – это потенциальная численно-измеряемая возможность неблагоприятных ситуаций и связанных с ними последствий в виде потерь, ущерба и убытков (ожидаемой прибыли, имущества, денежных средств). В случае риска возможными последствиями могут быть:

- отрицательные последствия (убыток, проигрыш);
- положительные последствия (прибыль, выигрыш);
- нейтральные (нулевые) последствия.

Туманность и неясность будущих событий заставляет инвестора анализировать и управлять рисками инвестиционного проекта.

Риск проекта – это комплекс возможных условий и ситуаций, которые могут стать причиной снижения доходности проекта или его полной неосуществимости.

Управление рисками (риск-менеджмент) – это особый вид деятельности направленный на сглаживание отрицательных, неблагоприятных, нежелательных внутренних и внешних факторов влияющих на результаты бизнеса, а также использование благоприятного воздействия этих факторов, которые будут обеспечивать предприятие

полезными результатами или иными преимуществами по сравнению с конкурентами.

Таким образом, риск–менеджмент – это процедура принятия и выполнения управленческих решений, которые минимизирует неблагоприятное влияние убытков, вызванных случайными событиями на инвестиционный проект.

Причинами риска служат:

- недостоверная информация;
- недостаточное знание всех обстоятельств, параметров, ситуации для выбора наиболее правильного решения;
- неосуществимость адекватного и точного учета всей доступной информации;
- присутствие сопротивления со стороны внутренней и внешней стороны проекта;
- наличие факторов случайности (реализация таких факторов, которые невозможно предусмотреть, спрогнозировать, предугадать).

Для разработки плана мероприятий по уменьшению рисков требуется определить и оценить риски данного проекта в отрасли.

Для оценки рисков проекта используется качественный анализ, который предполагает анализ возможных рисков и разработку мер по их снижению, описание неопределенностей, присущих проекту, а также причин, которые их вызывают. Использование количественного анализа – это оценка стоимостного изменения эффективности проекта [2, с.36].

Полученные проектные риски должны быть ранжированы по степени важности и величине возможных потерь. Основные риски необходимо проанализировать с помощью количественных методов для более точной оценки каждого из них.

Если проект принимается, то руководству нужно решить задачу управления выявленными рисками. Процедуру оценки инвестиционного проекта можно представить в виде схемы.

Инвестиционный проект строительства проходит в своем развитии определенные стадии, которые в совокупности определяют жизненный цикл проекта. Жизненный цикл любого инвестиционного проектирования подразделяют на три этапа (фазы):

- прединвестиционная;
- инвестиционная;
- эксплуатационная[1, с.6].



Рисунок 1. Процедура оценки инвестиционного проекта

Инвестиционно-строительный проект имеет свои специфические стадии жизненного цикла, на каждой из которых необходимо проводить комплексный экономический анализ.

Риски строительного проекта могут быть связаны с особенностями его жизненного цикла, географией размещения, типом, поведением заказчика, субподрядчиков, материалов и многими другими факторами [3,с. 78].

В нашей стране в период экономической нестабильности и экономического кризиса умение анализировать возможные риски приобретает большое значение. Возникновение риска связано с невозможностью с точностью определять и прогнозировать конечные экономические результаты реализуемых инвестиционных проектов.



Рисунок 2. Этапы инвестиционно-строительного проекта

Риск инвестиционного проекта следует оценивать и рассматривать в процессе принятия инвестиционного решения. Поэтому, целесообразно выделить главное свойство риска: он имеет место только в рамках будущего и тесно связан с прогнозированием и планированием результатов, а значит, и с принятием инвестиционного решения.

Предлагается определить риск методом проверки по типовым рискам.

Различают большое количество классификаций рисков, но для отрасли строительства целесообразно рассматривать следующие типовые риски:

1. По виду возможного прогнозирования риска:

а) прогнозируемый риск – это предсказуемый риск, связанный с факторами неопределенности вероятности наступления, которых является последствием смены циклов развития финансового, инвестиционного и других рынков.

б) непрогнозируемый риск - связан с факторами полной неопределённости, и на данный момент их нельзя определить по той или иной причине (форс-мажорные риски, макроэкономические риски и т.д.)

2. По видам источников возникновения риска:

а) систематический (внешний) рыночный риск – вероятность наступления отрицательного изменения стоимости причиной, которого является колебания процентных ставок (риск процентных ставок), цен продукции, курсов валют (валютный риск), являющихся объектом инвестирования;

б) несистематический риск (внутренний или специфический) инвестиционный риск который связан с эффективностью управления в инвестиционной деятельности.

3. По видам потерь:

а) риск упущенной выгоды определяется возможностью наступления косвенного ущерба в результате неосуществления какого - либо мероприятия;

б) риск снижения доходности - это вероятность уменьшения планируемого дохода;

в) риск прямых инвестиционных потерь представляет собой вероятность неверного выбора объектов вложений инвестиций, полной или частичной потери инвестированного капитала (риск банкротства, кредитный риск)

Особый интерес представляет деление рисков в соответствии со стадией проекта, на котором они возникают.

Инвестиционная фаза включает риски:

- 1) увеличение сметной стоимости инвестиционного проекта;
- 2) приостановка строительства объекта;
- 3) выбор плохой архитектурной концепции проекта;
- 4) непрохождение проектной экспертизы;
- 5) недостатки проектно-изыскательных работ.

Производственная фаза включает риски:

- 1) риски связанные с технологией, управлением, транспортом, материалами, сырьем;
- 2) риски реализации продукта;
- 3) экологические риски и другие риски гражданской ответственности;
- 4) финансовые риски (риск нестабильности процентной ставки, кредитный риск, валютный риск).

Фаза закрытия проекта включает риски:

1. риски финансирования и рефинансирования работ по закрытию проекта;
2. риски возникновения гражданской ответственности и т.п.

Риски, возникающие в течение всего проектного цикла:

1. страновые;
2. административные;
3. юридические и форс-мажорные.

Риски, возникающие на всех стадиях проекта - общие риски:

1. неразвитое гражданское и корпоративное законодательство;
2. слабое страхование, корпоративное управление, система руководства.

Оценка рисков в отрасли строительства недвижимости осуществляется одним из оптимальных методов оценки рисков. Данные методы кратко приведены в таблице 1:

Таблица 1. Методы анализа и оценки рисков проекта

Метод анализа и оценки рисков проекта	Характеристика метода
---------------------------------------	-----------------------

Вероятностный анализ рисков	Построение и расчеты осуществляются по модели в соответствии с принципами теории вероятности. Вероятность возникновения убытков определяется на основе данных статистики предшествующего периода с установлением области рисков.
-----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Продолжение таблицы 1

Метод экспертных оценок	Привлечение экспертов для оценки рисков при недостаточном объеме информации. Данные специалисты оценивают проект и его отдельные процессы по шкале (степени) рисков.
Метод аналогов	Осуществленные аналогичные проекты могут использовать для переноса их результативных данных на разрабатываемый проект. Этот метод применяется, если внешняя и внутренняя среда проекта и аналогов имеет достаточную сходность параметров.
Анализ чувствительности проекта	Метод позволяет оценить, степень чувствительности заданного критерия при разных значениях данных переменных необходимых для расчета.
Сценарный анализ	Метод предполагает разработку несколько вариантов развития проекта и их сравнительную оценку. Рассчитываются пессимистический и оптимистический вариант возможного изменения переменных.
Метод построения «дерева решений» проекта	Предполагает поэтапное разветвление процесса реализации проекта. Учитывает риски, затраты проекта на каждом этапе с оценкой ущерба и выгод.
Имитационный метод -метод Монте-Карло	Имитационное моделирование основными преимуществами, которого является открытость и простота всех расчетов, и оценка результатов анализа проекта всеми участниками процесса планирования.

После выявления и оценки риска принимаются меры, направленные на его снижение. К этим методам обычно относят: уход от возможных рисков через отказ от рискованных инвестиций, компенсация рисков (страхование, резервирование) или снижение и предотвращение воздействий риска такими способами как:

- 1) распределение риска;
- 2) хеджирование;
- 3) диверсификация;
- 4) лимитирование.

Наиболее эффективными способами снижения риска является диверсификация или распределение риска. Распределение риска оформляется на стадии разработки финансового плана и контрактных договоров.

Распределение риска может быть создано как среди подрядчиков, так и дольщиков.

Хеджирование (страхование) риска - является методом уклонения от рисков. Которое предполагает страхование рисков путем занятия противоположной позиции по активу на рынке.

Понятие страхования инвестиций включает в себя страхование политических рисков инвестора, финансовых рисков, строительно-монтажных рисков, объектов недвижимости, риска неисполнения договорных обязательств (предпринимательский риск).

В качестве объектов страхования может рассматриваться как весь комплекс рисков, присущих данному виду инвестирования, так и отдельные значимые риски (риски, на часть которых приходится более 5 % от значения совокупных рисков). В этом случае существенные риски объединяются в отдельный блок для того чтобы организовать конкретные мероприятия по их снижению.

Способы страхования риска:

1) создание особых резервов (финансовых, информационных, материальных);

2) частичная или полная передача рисков специализированным кредитным институтам – страховым организациям;

3) система заключения срочных контрактов и сделок на рынке ценных бумаг, предоставление гарантий, включение защитных оговорок в заключаемые договоры.

Резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов – является одним из наиболее надежных способов снижения риска инвестиционного проекта. Оно предусматривает установление соотношения между потенциальными рисками, изменяющими стоимость проекта, и размером расходов, связанных с преодолением нарушений в ходе его реализации.



Рисунок 3. Способы снижения риска инвестиционного проекта

Таким образом, участники инвестиционных проектов сталкиваются с различными видами рисков на каждом этапе жизненного цикла проекта. Своевременное выявление и оценка рисков дает возможность существенно повысить жизнеспособность и эффективность проекта. Используя методы анализа и оценки риска можно значительно уменьшить уровень неопределенности инвестиционно-строительного проекта. После выявления рисков нужно принимать правильные меры, направленные на их снижение, для того чтобы не потерять прибыль проекта, и сделать его доходным.

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

2.1 Направления анализа рисков

Анализ рисков – процедура выявления факторов рисков и оценки их значимости, по сути, анализ вероятности того, что произойдут определенные нежелательные события и отрицательно повлияют на достижение целей проекта. Анализ рисков включает оценку рисков и методы снижения рисков или уменьшения связанных с ним неблагоприятных последствий.

На первом этапе производится выявление соответствующих факторов и оценка их значимости. Назначение анализа рисков — дать потенциальным партнерам необходимые данные для принятия решений о целесообразности участия в проекте и выработки мер по защите от возможных финансовых потерь.

Анализ рисков можно подразделить на два взаимно дополняющих друг друга вида: качественный и количественный. Качественный анализ имеет целью определить (идентифицировать) факторы, области и виды рисков. Количественный анализ рисков должен дать возможность численно определить размеры отдельных рисков и риска проекта в целом.

Оценка рисков — это определение количественным или качественным способом величины (степени) рисков.[17, стр.104]

Следует различать качественную и количественную оценку предпринимательского рисков.

Качественная оценка может быть сравнительно простой, ее главная задача - определить возможные виды рисков, а также факторы, влияющие на уровень рисков при выполнении определенного вида деятельности.

Количественная оценка рисков определяется через:

- вероятность того, что полученный результат окажется меньше требуемого значения (намечаемого, планируемого, прогнозируемого);

- произведение ожидаемого ущерба на вероятность того, что этот ущерб произойдет.

2.2 Качественный анализ рисков

Одним из направлений анализа рисков инвестиционного проекта является качественный анализ или идентификация рисков.

Следует отметить, что качественный анализ инвестиционных рисков предполагает количественный его результат, т. е. процесс проведения качественного анализа проектных рисков должен включать не только описание конкретных видов рисков данного проекта, выявление возможных причин их возникновения, анализа предполагаемых последствий их реализации и предложений по минимизации выявленных рисков, но и стоимостную оценку всех этих минимизирующих риски конкретного проекта мероприятий.

Качественный анализ проектных рисков проводится на стадии разработки бизнес-плана, а обязательная комплексная экспертиза инвестиционного проекта позволяет подготовить обширную информацию для анализа его рисков.

Первым шагом идентификации рисков является конкретизация классификации рисков применительно к разрабатываемому проекту.

Смысл классификации рисков состоит в том, что для анализа, оценки и, в конце концов, управления рисками первоначально необходимо идентифицировать возможные риски применительно к конкретному проекту, тогда как такая важная работа, как поиск причин их возникновения или описание возможных последствий их осуществления, разработка компенсирующих или минимизирующих риски мероприятий и получение полной стоимостной оценки всех показателей, может проводиться на последующих этапах.

В теории рисков различают понятия фактора (причины), вида рисков и вида потерь (ущерба) от наступления рисковых событий.

Под факторами (причинами) рисков понимают такие незапланированные события, которые могут потенциально осуществиться и оказать отклоняющее воздействие на намеченный ход реализации проекта, или некоторые условия, вызывающее неопределенность исхода ситуации. При этом некоторые из указанных событий можно было предвидеть, а другие не представлялось возможным предугадать.

Таковыми факторами могут являться непосредственно хозяйственная деятельность; деятельность самого предпринимателя; недостаток информации о состоянии внешней среды, оказывающей влияние на результат проектной деятельности.

Основные факторы рисков для инвестиционных проектов включают:

- ошибки в проектно-сметной документации;
- недостаточную квалификацию специалистов;
- форс-мажорные обстоятельства (природные, экономические, политические);
- нарушение сроков поставок;
- низкое качество исходных материалов, комплектации, технологических процессов, продукции и пр.;
- нарушение условий контрактов, разрыв контракта.

Основными результатами качественного анализа рисков являются:

- выявление конкретных рисков проекта и порождающих их причин,
- анализ и стоимостной эквивалент гипотетических последствий возможной реализации отмеченных рисков,
- предложение мероприятий по минимизации ущерба и, наконец, их стоимостная оценка.

Кроме того, на этом этапе определяются граничные значения (минимум и максимум) возможного изменения всех факторов (переменных) проекта, проверяемых на риски

2.3 Количественный анализ рисков

Математический аппарат анализа рисков опирается на методы теории вероятностей, что обусловлено вероятностным характером неопределенности и рисков. Задачи анализа рисков разделяются на три типа:

- прямые, в которых оценка уровня рисков происходит на основании априори известной вероятностной информации;
- обратные, когда задается приемлемый уровень рисков и определяются значения (диапазон значений) исходных параметров с учетом устанавливаемых ограничений на один или несколько варьируемых исходных параметров;
- задачи исследования чувствительности, устойчивости результативных, критериальных показателей по отношению к варьированию исходных параметров (распределению вероятностей, областей изменения тех или иных величин и т. и.). Это необходимо в связи с неизбежной неточностью исходной информации и отражает степень достоверности полученных при анализе проектных рисков результатов.

Анализ проектных рисков производится на основе математических моделей принятия решений и поведения проекта, основными из которых являются:

- стохастические (вероятностные) модели;
- лингвистические (описательные) модели;
- нестохастические (игровые, поведенческие) модели.

Таблица 2. Характеристика наиболее используемых методов анализа рисков

Экспертный анализ рисков	Метод применяется в случае отсутствия или недостаточного объема исходной информации и состоит в привлечении экспертов для оценки рисков. Отобранная группа экспертов оценивает проект и его отдельные процессы по степени рисков
--------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Продолжение таблицы 2.

Метод аналогов	Использование базы данных осуществленных аналогичных проектов для переноса их результативности на разрабатываемый проект, такой метод используется, если внутренняя и внешняя среда проекта и его аналогов имеет достаточно сходимость по основным параметрам.
Анализ показателей предельного уровня	Определение степени устойчивости проекта по отношению к возможным изменениям условий его реализации
Анализ чувствительности проекта	Метод позволяет оценить, как изменяются результирующие показатели реализации проекта при различных значениях заданных переменных, необходимых для расчета
Анализ сценариев развития проекта	Метод предполагает разработку нескольких вариантов (сценариев) развития проекта и их сравнительную оценку. Рассчитываются пессимистический вариант (сценарий) возможного изменения переменных, оптимистический и наиболее вероятный вариант.
Метод построения деревьев решений проекта	Предполагает пошаговое разветвление процесса реализации проекта с оценкой рисков, затрат, ущерба и выгод
Имитационные методы	Базируются на пошаговом нахождении значения результирующего показателя за счет проведения многократных опытов с моделью. Основные их преимущества — прозрачность всех расчетов, простота восприятия и оценки результатов анализа проекта всеми участниками процесса планирования. В качестве одного из серьезных недостатков этого способа необходимо указать существенные затраты на расчеты, связанные с большим объемом выходной информации.

2.4 Оценка инвестиционно-строительной деятельности и их принципы

Теория риска в применении к оценке инвестиционного проекта начала интенсивно развиваться за рубежом с 50-х гг. нашего столетия. Наибольшее число исследований, посвященных анализу риска, принадлежит американским ученым, но эта проблема активно изучалась и в западноевропейских странах. В то же время в нашей стране происходило серьезное развитие математического аппарата анализа рисков применительно к теории планирования эксперимента в технических и естественных областях знаний.

Все основные методы анализа проектных рисков при оценке инвестиционного проекта различают понятия «риск» и «неопределенность»:

- неопределенность предполагает наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, а степень возможного влияния этих факторов на результаты неизвестна: это неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта. Факторы неопределенности подразделяются на внешние и внутренние. Внешние факторы – законодательство, реакция рынка на выпускаемую продукцию, действия конкурентов; внутренние – компетентность персонала фирмы, ошибочность определения характеристик проекта и т. д.

- риск – потенциальная, численно измеримая возможность потери. Риск проекта – это степень опасности для успешного осуществления проекта. Понятием риска характеризуется неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий, при этом выделяются случаи объективных и субъективных вероятностей.

Концепция объективных вероятностей строится на интерпретации понятия вероятности как предельного значения частоты при бесконечно большом числе экспериментов, и оценка вероятности производится посредством вычисления частоты, с которой происходит данное событие. В противоположность этому при определении субъективных вероятностей на первое место выступает мнение индивида, отражающее состояние его информационного фонда.

Согласно финансовой теории каждая фирма в процессе инвестиционной деятельности стремится максимизировать свою стоимость. В условиях полной определенности и отсутствия риска эта задача эквивалентна задаче максимизации прибыли, т.е. аналогично по значению чистого дисконтированного дохода (NPV). Но как только предпосылки снимаются, задачи перестают быть эквивалентными.

В реальности же для большинства инвесторов и разработчиков важна не только максимизация прибыли, но и минимизация риска оцениваемого инвестиционного проекта.

Подчеркнем еще одно важное обстоятельство: анализ рисков проекта базируется на результатах расчета всех его показателей и критериев, так называемом базисном варианте (на основе фактической и прогнозной информации), доказавшем эффективность проекта.

Предрисковая оценка чистых выгод инвестиционного проекта, анализ его эффективности априори отсекают неопределенность исходных факторов (переменных). Основываясь на ретроспективном анализе, исследователь прогнозирует определенное значение (оценку) исследуемого фактора (переменной). Однако при этом результативный проектный показатель, связанный с данным фактором функциональной зависимостью, также принимает определенное конкретное «точечное» значение, которое может ввести аналитика в заблуждение, так как при некотором внепрогнозном изменении переменной изменится и результативность проекта.

Если эксперт-аналитик использует наиболее вероятные значения каждой проектной переменной, то это не означает, что полученный результат будет наиболее вероятным результатом.

К сожалению, в настоящее время ряд инвестиционных проектов, содержащих раздел количественного анализа рисков, сужает проблему до исследования только финансовых рисков или подменяет анализом банковских рисков, что является важным, но не отражает весь спектр проектных рисков.

Все методы, применяемые для оценки рисков проекта, можно условно разделить на качественный и количественный анализ.

В разделе будут исследованы некоторые вопросы существующей теории рисков и обобщен практический опыт оценки рисков проекта в виде

специального инструментария под общим названием метод оценки инвестиционного проекта с учетом факторов проектных рисков.

2.5 Практические методы учета рисков

В настоящее время на практике используется широкий спектр приемов и подходов, позволяющих анализировать проектные риски (кратко проанализируем основные).

Метод экспертных оценок состоит в возможности использования опыта экспертов в процессе анализа проекта и учета влияния разнообразных качественных факторов, это его основное преимущество. Формальная процедура экспертной оценки чаще всего сводится к следующему. Руководство проекта (фирмы) разрабатывает перечень критериев оценки в виде экспертных (опросных) листов, содержащих вопросы. Для каждого критерия назначают (реже – исчисляют) соответствующие весовые коэффициенты, значения которых не сообщают экспертам. Затем по каждому критерию составляют варианты ответов, веса которых также неизвестны экспертам. Эксперты должны обладать полной информацией об оцениваемом проекте и, проводя экспертизу, анализировать поставленные вопросы и отмечать выбранный вариант ответа. Далее заполненные экспертные листы обрабатывают соответствующим образом – на основании известных статистических (компьютерных) пакетов обработки информации – и выдают количественный результат или результаты проведенной экспертизы.

Субъективная вероятность является предположением относительно некоторого результата, которое основывается на суждении оценивающего, на его личном опыте. Можно условно считать данный подход частным случаем метода экспертных оценок. Преимуществом метода субъективных вероятностей является возможность их применения для неповторяющихся событий и в условиях отсутствия достаточного количества статистических

данных в отличие от объективных вероятностей, что и определяет их сферу применения в анализе проектных рисков.

Все мероприятия, позволяющие минимизировать проектный риск согласно экспертным оценкам, можно условно разделить на группы:

первая – диверсификация рисков, позволяющая, например, распределить риск между участниками проекта;

вторая – страхование проектных рисков, которое в условиях переходного периода отечественной экономики к рыночным отношениям делает только первые шаги;

третья – увеличение доли отчислений на непредвиденные обстоятельства.

Экспертами рекомендуется следующее увеличение норм непредвиденных расходов:

- затраты на продолжительность работ для российских исполнителей – на 20%;

- затраты на продолжительность работ для иностранных исполнителей – на 10%;

- прямые производственные затраты – на 20%;

- снижение производства – на 20%;

- процент за кредит – на 20%.

Любое из мероприятий минимизирующих риск можно отнести к той или иной из перечисленных групп. Кроме того, это мероприятие всегда будет «платным» с точки зрения увеличения проектных затрат.

Прием, основанный на определении периода (срока) окупаемости инвестиций или срока возврата (возмещения) первоначальных инвестиционных расходов, трактует этот период как необходимый для возмещения первоначального капитала за счет накопленных чистых потоков реальных денег, генерированных проектом. Недостатком данного подхода является выделение из всего потока затрат только объема первоначальных

инвестиций, т.е. начальной фазы периода реализации проекта. Классическое определение срока окупаемости проекта, ориентирующееся на всю совокупность затрат, связанных с конкретным проектом, свободно от указанного недостатка. Однако, во-первых, в данном случае речь идет только о сроке окупаемости инвестиций, и, во-вторых, инвестиционное решение принимается не только на основании этого критерия, а в совокупности с другими методиками, например рассмотренной выше методикой определения чистого дисконтированного дохода (NPV) и внутренней нормы доходности (IRR). Поэтому эксперты-аналитики инвестиционного проекта, понимая ограниченность этого подхода, тем не менее, используют его на практике. Лицам, принимающим решение о вложении денежных средств в инвестиционный проект, необходима ориентировочная информация о сроке окупаемости инвестиций, что поможет оценить риск проекта.

Метод ставки процента с поправкой на риск позволяет, увеличивая безрисковую ставку процента на величину надбавки за риск, учесть факторы риска при расчете эффективности проекта.

Возможные применяемые на практике рисковые надбавки, зависящие от сущности проекта и видов инвестиций (премия за риск)

Таблица 3. Премии за риск при оценке проектного риска с помощью процентных ставок

Виды инвестиций	Премия за риск. %
Замещающие инвестиции	0-6
Новые инвестиции	5- 15
Инвестиции в НИР	10- 20

Метод критических значений базируется на нахождении тех значений переменных (факторов) или параметров проекта, проверяемых на риск, которые приводят расчетное значение соответствующего критерия

эффективности проекта к критическому пределу. Кроме перечисленных подходов практически используются следующие:

- построение сложных распределений вероятностей (деревья решений);
- анализ чувствительности (включая методы математического программирования, анализ точки безубыточности и др.);
- анализ сценариев.

Наиболее часто встречающимися методами количественного анализа рисков проекта, как уже отмечалось, являются анализ чувствительности (уязвимости), анализ сценариев и имитационное моделирование рисков по методу Монте-Карло.

2.6 Оценка инвестиционного проекта на основе анализа чувствительности

Анализ чувствительности (уязвимости) происходит при «последовательно-единичном» изменении каждой переменной: только одна из переменных меняет значение, на основе чего пересчитывается новое значение используемого критерия (например, аналогично ставки дисконта для критерия чистого дисконтированного дохода NPV). Затем оценивается процентное изменение критерия по сравнению с базисным случаем и рассчитывается показатель чувствительности, представляющий собой отношение процентного изменения критерия к изменению значения переменной на один процент (так называемая эластичность изменения показателя). Таким же образом исчисляются показатели чувствительности по каждой из остальных переменных.

По результатам этих расчетов происходят экспертное ранжирование переменных по степени важности (например, «очень высокая», «средняя», «невысокая») и экспертная оценка прогнозируемости (предсказуемости) значений переменных (например, «высокая», «средняя», «низкая»). Далее

строится матрица чувствительности, позволяющую выделить наименее и наиболее рискованные для проекта переменные (показатели).

Анализ чувствительности – наиболее используемый количественный метод исследования рисков при оценке инвестиционного проекта. Однако в его простоте кроются некоторые недостатки: во-первых, этот метод является экспертным, т.е. разные группы экспертов могут получить различные результаты; во-вторых, в ходе анализа чувствительности не учитывается связь (корреляция) между изменяемыми переменными.

Поэтому чаще используют анализ сценариев, который представляет собой развитие методики анализа чувствительности проекта, т.к. одновременно непротиворечивому (реалистическому) изменению подвергается вся группа переменных, проверяемых на риск. Рассчитываются пессимистический вариант (сценарий) возможного изменения переменных, а также оптимистический и наиболее вероятный варианты. В соответствии с этими расчетами определяются новые значения критериев оценки эффективности проекта. Эти показатели сравнивают с базисными значениями и делают необходимые рекомендации. В основе рекомендаций лежит определенное «правило»: даже в оптимистическом варианте нет возможности считать проект целесообразным для реализации, если значение критерия денежного потока такого проекта отрицательно, и наоборот: пессимистический сценарий в случае получения положительного значения CF позволяет эксперту судить о приемлемости данного проекта несмотря на наихудшие прогнозы изменения переменных.

Цель анализа чувствительности – выявить важнейшие факторы, так называемые «критические переменные», способные наиболее серьезно повлиять на проект и проверить воздействие последовательных (одиночных) изменений этих факторов на результаты проекта. В теории эксперимента анализ чувствительности называют однофакторным анализом. Результаты

проведенного ранее качественного анализа рисков проекта являются базой, фундаментом при отборе факторов для количественного анализа.

Классификация факторов, варьируемых в процессе анализа чувствительности:

первая группа – факторы, влияющие на объем доходов (выгод) проекта;
вторая группа – факторы, влияющие на объем проектных затрат.

Варьируемые факторы, рассматриваемые на практике:

- показатели инфляции;
- физический объем продаж как следствие емкости рынка, доли предприятия на рынке, потенциала-роста рыночного спроса;
- переменные издержки;
- постоянные издержки;
- требуемый объем инвестиций;
- стоимость привлекаемого капитала в зависимости от условий и источников его формирования (например, процент за кредиты).

В инвестиционном проектировании анализ чувствительности играет важную роль для учета неопределенности и выделения факторов, которые могут повлиять на успешный результат проекта. Кроме того, анализ чувствительности лежит в основе принятия ряда управленческих решений. Так, например, если цена продукта оказалась критическим фактором, то можно усилить программу маркетинга или пересмотреть затратную часть, чтобы снизить стоимость проекта. Если же проведенный количественный анализ рисков проекта выявит его высокую чувствительность к изменению объема производства, то следует уделить внимание мерам по повышению производительности, например, обучению персонала менеджменту и др.

В формировании денежного потока проекта, а следовательно, и в расчете его критериев эффективности участвуют многие факторы и позитивного (доходного), и негативного (расходного) характера с точки зрения конечной результативности проекта. В качестве примера рассмотрим

некоторые из факторов, учет изменения которых необходим при проведении анализа чувствительности.

К позитивным факторам прежде всего можно отнести: задержку оплаты за поставленное сырье, материалы, комплектующие, а также период времени поставки продукции с момента получения авансового платежа при реализации продукции или услуг на условиях предоплаты. Однако задержка оплаты за сырье имеет позитивное влияние на результат только в том случае, если цена материалов и комплектующих определяется на дату поставки и соответствует текущему уровню цен. Важной является группа факторов, связанная с формированием и управлением запасами. Объектом анализа должны стать факторы, характеризующие условия формирования капитала.

При анализе чувствительности широко используются методы линейного программирования. В первую очередь это относится к двойственным задачам.

При анализе чувствительности строится задача, двойственная данной, а полученные при ее решении так называемые двойственные переменные (объективно обусловленные оценки, теневые цены, скрытые цены, неявные цены) позволяют определить альтернативную стоимость используемых в проекте дефицитных ресурсов.

Экономико-математическая сущность анализа чувствительности состоит в следующем:

на основе базового варианта проекта определяют ожидаемое среднее отклонение каждой переменной величины (фактора) и результаты проекта в случае отклонения одной из переменных величин от базового сценария;

делается предположение, что проект более чувствителен к изменению одного из параметров базового варианта, чем другого, если отклонение первого параметра дает большее отклонение критерия CF – денежного потока по сравнению с базовым сценарием.

Построим количественный показатель чувствительности проекта соотношение $sensI(y, x_i)$. Пусть y – некоторый критерий эффективности проекта. Он может быть функционально выражен через параметры проекта x_i , т.е.:

$$y = y(x_1, x_2, x_3, \dots, x_k) \quad (1)$$

В качестве показателя чувствительности проекта к изменению параметра x , рассчитаем отношение относительного приращения критерия к относительному приращению параметра y :

$$\frac{y(x_1, x_2, \dots, x_i + \Delta x_i, \dots, x_k) - y(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_k)}{\Delta x / x} \quad (2)$$

Однако при различных (дискретных) значениях Δx , будут получаться различные значения чувствительности. Чтобы этого не происходило, будем уменьшать Δx , так, чтобы в интервале $(x_i - \Delta x; x_i + \Delta x)$ функция $y(x_i)$ при неизменных прочих x приближалась к касательной в точке x_i тогда

$$\lim = \frac{y(x_1, x_2, \dots, x_i + \Delta x_i, \dots, x_k) - y(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_k)}{\Delta x / x} \quad (3)$$

Величина (y, x_i) показывает, на сколько процентов изменится значение критерия y проекта при изменении параметра x , на один процент.

2.7 Вероятностная оценка результатов инвестиционного проекта

2.8 Принципы вероятностной оценки инвестиционных проектов

Выше указывалось, что под риском проекта понимается степень опасности для успешного его осуществления. Риск, связанный с проектом,

характеризуется, во-первых, событием, связанным с риском; во-вторых, вероятностью риска; в-третьих, размерами денежной суммы, подвергаемой риску. Чтобы количественно оценить риск, необходимо представлять не только все возможные последствия принимаемого решения, но и оценивать вероятности этих последствий. Выделяют два метода определения вероятности.

Объективный метод определения вероятности базируется на вычислении частоты (на основе фактических данных), с которой происходят некоторые события. Например, частота возникновения некоторого уровня потерь в процессе реализации инвестиционного проекта может быть рассчитана по формуле:

$$F(A) = \frac{n(a)}{n} \quad (3)$$

где f – частота возникновения некоторого уровня потерь;

$n(A)$ – число случаев наступления этого уровня потерь;

n – общее число случаев в статистической выборке, включающее как успешно осуществленные, так и неудавшиеся инвестиционные проекты.

Анализируя и сравнивая варианты оценок инвестиционных проектов, инвесторы действуют в рамках теории принятия решений. Вероятностный инструментальный позволяет, более четко разграничить понятия неопределенности и риска. В соответствии с этим в литературе по теории принятия решений выделяются три типа моделей:

Модели принятия решений в условиях определенности – лицо, принимающее решение (ЛПР), точно знает последствия и исходы любой альтернативы или выбора решения. В случае принятия долгосрочных инвестиционных решений эта модель нереалистична.

Модели принятия решений в условиях риска – ЛППР знает вероятности наступления исходов или последствий для каждого решения.

Модели принятия решений в условиях неопределенности – ЛППР не знает вероятностей наступления исходов для каждого решения.

В условиях неопределенности (т.е. существования возможности отклонения будущего дохода от его ожидаемого значения, когда невозможно даже приблизительно указать вероятности наступления каждого возможного результата), выбор альтернативы инвестирования может быть произведен с помощью одного из следующих критериев:

Максимакс ($\max\max$) – критерий оптимизма – определяет альтернативу, которая максимизирует максимальный результат для каждой альтернативы.

Максимин ($\max\min$) – критерий пессимизма – определяет альтернативу, которая максимизирует минимальный результат для каждой альтернативы.

Критерий безразличия – выявляет альтернативу с максимальным средним результатом (при этом действует негласное предположение, что каждое из возможных состояний среды может наступить с равной вероятностью; в результате выбирается альтернатива, дающая максимальное значение математического ожидания).

Инвесторы, подразделяемые согласно критериям на пессимистов, оптимистов и нейтральных к неопределенности, принимают решение о выборе инвестиционного проекта в соответствии со следующими условиями:

- временными предпочтениями;
- ожидаемой доходностью инвестиционного проекта;
- степенью неприятия риска;
- вероятностными оценками.

Например, решение о капиталовложениях вряд ли будет принято в условиях полной неопределенности, так как инвестор приложит максимум

усилий для сбора необходимой информации. По мере осуществления проекта к инвестору поступает дополнительная информация об условиях реализации проекта и, таким образом, ранее существовавшая неопределенность «снимается». При этом информация, касающаяся проекта, может быть выражена и в вероятностных законах распределения, тогда в контексте анализа инвестиционных проектов следует рассматривать ситуацию принятия решения в условиях риска. Итак, в этом случае известны (предполагаются):

исходы или последствия каждого решения о выборе варианта инвестирования;

вероятности наступления определенных состояний среды.

На основе вероятностей рассчитываются стандартные характеристики риска:

Математическое ожидание – средневзвешенное всех возможных результатов, где в качестве весов используются вероятности их достижения:

$$E = \sum_{i=1}^n x_i p_i(x_i) \quad (4)$$

где x_i – результат (событие, исход например величина CF);

p_i – вероятность получения результата x_i .

Дисперсия – средневзвешенное квадратов отклонений случайной величины от ее математического ожидания (т. е. отклонений действительных результатов от ожидаемых) – мера разброса:

$$\delta^2 = D = \sum (x_i - E) * p_i(x_i) \quad (5)$$

Квадратный корень из дисперсии называется стандартным отклонением: $\sigma = \sqrt{D}$.

Обе характеристики являются абсолютной мерой риска.

Коэффициент вариации – служит относительной мерой риска:

$$c = \sigma / E \quad (6)$$

Коэффициент корреляции – показывает связь между переменными, состоящую в изменении среднего значения одного из них в зависимости от изменения другого:

$$R(x_1, x_2) = \frac{\text{cov}(x_1, x_2)}{\sigma x_1 \cdot \sigma x_2}; R \in [-1; +1] \quad (7)$$

$$\text{где } \text{cov}(x_1, x_2) = E[(x_1 - Ex_1)(x_2 - Ex_2)]$$

2.9 Оценка инвестиционного проекта с помощью метода Монте-Карло

Имитационное моделирование по методу Монте-Карло (Monte-Carlo Simulation) позволяет построить математическую модель для проекта с неопределенными значениями параметров, и, зная вероятностные распределения параметров проекта, а также связь между изменениями параметров (корреляцию), получить распределение доходности проекта. Блок-схема, представленная на схеме (см. Рисунок 4), отражает укрупненную схему работы с моделью.

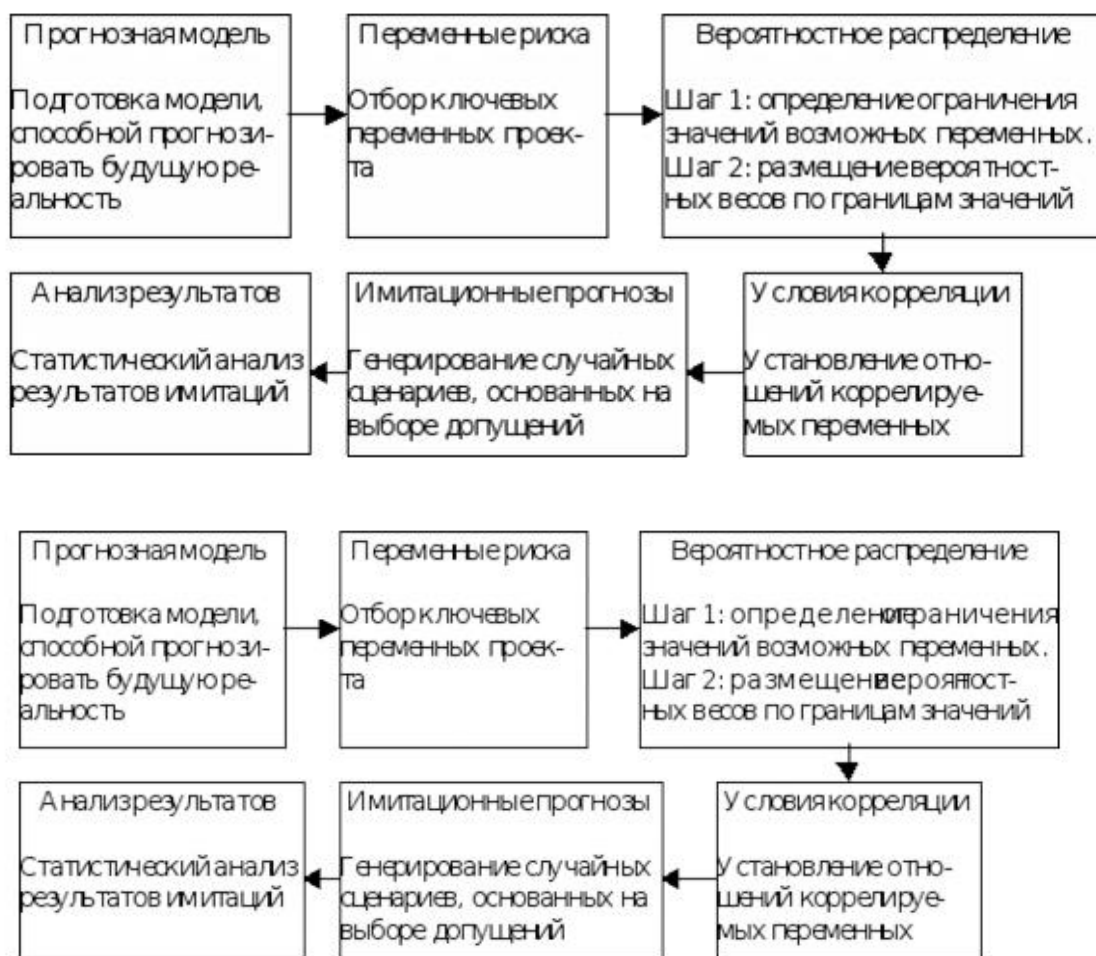


Рисунок 4. Анализ рисков (по методу Монте-Карло)

Как уже отмечалось, анализ рисков с использованием метода имитационного моделирования Монте-Карло представляет собой интеграцию методов анализа чувствительности и анализа сценариев на базе теории вероятностей.

Результатом такого комплексного анализа выступает распределение вероятностей возможных результатов проекта (например, вероятность получения аналитического критерия CF или $NPV < 0$).

Сначала согласно методу имитации необходимо определить функции распределения каждой переменной, оказывающей влияние на формирование потока наличности. Как правило, предполагают, что функция распределения является нормальной, и следовательно, для ее задания необходимо определить математическое ожидание и дисперсию.

После определения функции распределения можно применять процедуру Монте-Карло. Алгоритм метода имитации Монте-Карло:

Шаг 1. С помощью статистического пакета исходя из вероятностной функции распределения случайным образом выбирают значение переменной, которая является одним из параметров определения потока наличности.

Шаг 2. Выбранное значение случайной величины наряду со значениями переменных, которые являются экзогенными переменными, используют при подсчете аналитического критерия проекта.

Шаги 1 и 2 многократно повторяют, например 1000 раз, и полученные 1 000 значений аналитического критерия проекта используют для построения плотности распределения значений чистого приведенного дохода с его математическим ожиданием и стандартным отклонением.

Используя значения математического ожидания и стандартного отклонения, можно вычислить коэффициент вариации аналитического критерия проекта и затем оценить индивидуальный риск проекта (как и в анализе методом сценариев).

Далее определяют минимальное и максимальное значения критической переменной, т.е. устанавливают границы колебания, а для переменной с пошаговым распределением – и остальные значения, принимаемые ею. Границы варьирования переменной определяют исходя из всего спектра возможных значений.

По прошлым наблюдениям за переменной можно установить частоту, с которой та принимает соответствующие значения. В этом случае вероятностное распределение есть то же самое частотное распределение, показывающее частоту встречаемости значения, в относительном масштабе (от 0 до 1). Вероятностное распределение регулирует вероятность выбора значений из определенного интервала. В соответствии с заданным распределением модель оценки рисков выбирает произвольные значения переменной. До рассмотрения рисков подразумевалось, что переменная

принимает единственное определенное значение с вероятностью, равной 1. И через единственную итерацию расчетов получается однозначно определенный результат. В рамках модели вероятностного анализа рисков проводится большое число итераций, позволяющих установить, как ведет себя результирующий показатель (в каких пределах колеблется, как распределен) при подстановке в модель различных значений переменной в соответствии с заданным распределением.

Задача аналитика, занимающегося исследованием риска, состоит в том, чтобы хотя бы приблизительно определить для исследуемой переменной (фактора) вид вероятностного распределения. При этом основные вероятностные распределения, используемые в анализе рисков, могут быть следующими: нормальное, постоянное, треугольное, пошаговое. Эксперт присваивает переменной вероятностное распределение исходя из своих количественных ожиданий и делает выбор из двух категорий распределений: как симметричных (например, нормальное, постоянное, треугольное), так и несимметричных (например, пошаговое распределение).

Существование коррелированных переменных в проектном анализе вызывает проблему, не рассмотреть которую означало бы заранее обречь себя на неверные результаты: без учета коррелированности, например, двух переменных, компьютер, посчитав их полностью независимыми, генерирует нереалистичные проектные сценарии. Допустим, что цена и количество проданного продукта есть две отрицательно коррелированные переменные. Если не будет уточнена связь между переменными (коэффициент корреляции), то возможны сценарии, случайно вырабатываемые компьютером, где цена и количество проданной продукции будут вместе либо высоки, либо низки, что, естественно, негативно отразится на результате.

Проведение расчетных итераций является полностью компьютеризированной частью анализа рисков проекта. Для хорошей

репрезентативной выборки обычно бывает достаточно 200–500 итераций. В процессе каждой итерации происходит случайный выбор значений ключевых переменных из специфицированного интервала в соответствии с вероятностными распределениями и условиями корреляции. Затем рассчитываются и сохраняются результативные показатели аналитического критерия и т.д., от итерации к итерации.

Завершающая стадия анализа проектных рисков – интерпретация результатов, собранных в процессе итерационных расчетов. Результаты анализа рисков представляют в виде профиля риска, который графически показывает вероятность каждого возможного случая (вероятности возможных значений результативного показателя).

Часто при сравнении вариантов капиталовложений удобнее пользоваться кривой, построенной на основе суммы вероятностей (кумулятивный профиль риска). Такая кривая показывает уровень вероятности результативного показателя проекта (больше или меньше определенного значения). Проектный риск, таким образом, описывается положением и наклоном кумулятивного профиля риска.

Кумулятивный (интегральный, накопленный) профиль риска показывает кумулятивное вероятностное распределение аналитического критерия с различных точек зрения на определенный проект. С точки зрения экономиста при использовании в качестве аналитического критерия NPV вероятность того, что $NPV < 0$ – около 0,4, для предпринимателя – менее 0,2; с точки зрения банкира проект кажется совсем безопасным, так как вероятность того, что $NPV > 0$, около 95%.

Поэтому при дальнейшем анализе будем исходить из того, что проект подлежит рассмотрению и, в случае, если аналитический критерий > 0 .

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ООО «МЕГАСТРОЙ»

Инвестиционный проект разработан по инициативе ООО «МегаСтрой».

Адрес предприятия: Россия, Челябинская область, Челябинск, ул. Энтузиастов, 11б, офис 403454048.

Учредители частные лица.

Строительная компания «МегаСтрой» многопрофильная организация, существующая на рынке с 2005 года. За годы работы не раз доказавшая, что внутренняя отделка строительных объектов может быть не только качественной, но и максимально быстрой. Уставной Фонд - 400,0 тыс. руб. Стоимость основных производственных фондов на момент анализа 324,8 тыс. руб. Производственные мощности в настоящее время размещены по РФ.

Продукция и услуги предприятия - Построено свыше 1 350 000 м². коммерческой недвижимости, из них 81000 офисных. Именно такой — надежной и проверенной строительной организацией является ООО «МЕГА-СТРОЙ»: десятилетний опыт работы; многочисленные сданные в эксплуатацию объекты; собственный парк специальной техники из нескольких сотен единиц; наличие собственных подразделений для выполнения работ с электричеством, водоснабжением и

газоснабжением; полный штат ремонтных бригад для обслуживания любых объектов недвижимости Все это говорит исключительно в пользу «МЕГА-СТРОЯ».

3.1 Оценка инвестиционного проекта по методу определения NPV

Согласно методическим указаниям и разработанному плану кредитования принимаемая цена капитала – 30%, а премия за риск составит – 2%, планируемый уровень инфляции, согласно статистическим данным – 15%. Тогда годовой дисконт составит 47% (30 + 15 + 2). Пересчитаем годовой дисконт в квартальную ставку дисконта, по стандартной формуле сложного процента для более меньшего периода времени $r_n = \sqrt[n]{1+r_t} - 1$ (где n – количество малых периодов (квартал – n=4, месяц – n=12); dn – ставка меньшего постоянного периода времени (месяц); dt – ставка большего годового периода):

$$r_k = \sqrt[4]{1 + \frac{47}{100}} - 1 \times 100\% = 10,1\% \quad (8)$$

Таблица 4. Прогноз по закупочной и отпускной цене

Наименование продукта	Ед. изм.	Верхняя строка – закупочная цена единицы продукта											
		Нижняя строка – отпускная цена единицы продукта											
		2015				2016				2017			
		1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
1. Стройматериалы	Руб.	274	295	319	345	372	402	434	469	506	547	591	638
		360	389	420	453	490	529	571	617	666	720	777	839
2. Отделочные материалы	Руб.	426	452	479	508	538	571	605	641	680	720	764	809
		520	551	584	619	656	696	738	782	829	879	931	987

Теперь определим поступления от проекта в зависимости от степени загруженности склада, по мере пуска в строй (во 2 кв. с начала запуска 50 %, а начиная со 3-его 100 % загруженность объемов). Согласно данным распределение между строительными и отделочными материалами составит 63 % и 37 %, соответственно. Тогда поступления от продаж определяются на основе прогнозируемых цен, соответствующих объемов продаж и будут отражены в таблице (см. табл.4). Для расчета поступлений соответствующая ячейка объема продаж перемножается соответствующей ячейкой ценой реализации каждому виду.

Издержки реализации проекта определяются, как часть от общих коммерческих расходов при реализации инвестиционного проекта, структура издержек выглядит следующим образом (см. рис.5).



Рисунок 2. Структура издержек

Таблица 5. Издержки инвестиционного решения

	2015				2016				2017			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Всего коммерческих расходов		3531	7564	8106	8668	9291	9945	10653	11408	12220	13100	14025
1. Стройматериалы		1859	4019	4347	4687	5065	5468	5909	6376	6892	7447	8039
2. Отделочные материалы		1672	3545	3759	3981	4225	4477	4743	5032	5328	5654	5987

Продолжение таблицы 5

Заработная плата		638	638	684	731	784	839	898	962	1031	1105	1183
Амортизация		456	456	488	522	560	599	642	687	736	789	845
Другие затраты и расходы		456	456	488	522	560	599	642	687	736	789	845
Итого		5081	9114	9766	10443	11195	11982	12835	13744	14723	15783	16898

Тогда согласно ценам на закупаемые материалы и представленной структуре расходов и с учетом выплат всех налогов с прибыли и имущества, можно определить величину издержек инвестиционного решения (см. Таблица 5). С начала определяются общие коммерческие расходы (как сумма по каждому виду топлива), затем заработная плата, амортизация и иные расходы (всего коммерчески расходы * %по структуре / 83%). Общее количество расходов определяется как сумма всех статей.

Зная валовой доход, издержки и необходимое количество инвестиций можно найти денежные потоки рассматриваемого инвестиционного решения (см. табл.6) и отразим их на схеме (см. рис.6)

Таблица 6. Денежный поток

	2015				2016				2017			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Инвестиции	1685											
Постоянные расходы		5081	9114	9766	10443	11195	11982	12835	13744	14723	15783	16898
Доход		4489	9614	10288	11028	11816	12656	13561	14526	15577	16680	17875
Денежный поток	-1685	-592	500	522	585	621	674	726	782	854	897	977

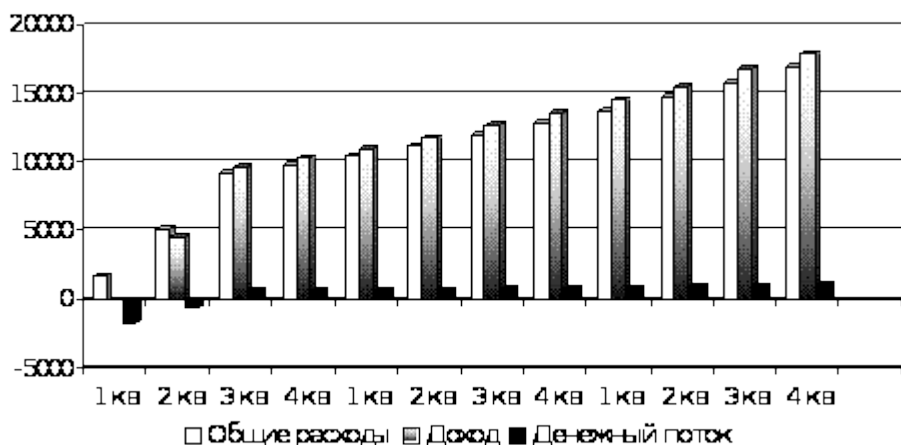


Рисунок 6. Распределение денежных потоков

Денежный поток является одним из главных показателей эффективности внедрения инвестиционного решения, однако в этом случае мы не учитываем такой фактор как риски. Вследствие чего, согласно общим рекомендациям расчета инвестиционных решений пересчитаем его с помощью квартальной ставки дисконта и определим насколько предлагаемый инвестиционный проект целесообразен. Для этого необходимо найти корреляционный коэффициент ставки дисконтирования относительно рассчитываемого периода и, соответственно, найти его соотношение с денежным потоком. Дисконтированный денежный поток можно представить на графике. (см.рис.7 и табл. 7).

Таблица 7. Расчет чистого дисконтированного дохода

Показатель	2015				2016		
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.
Денежный поток	-1685	-592	500	522	585	621	674
Ставка дисконта	1,000	0,908	0,825	0,749	0,680	0,618	0,561
Дисконтированные расходы	1685,0	4613,5	7519,1	7314,9	7101,5	6918,3	6722,1
Дисконтированные доходы	0	4076,0	7931,6	7705,7	7499,0	7302,3	7100,0
PV	-1685,0	-537,4	412,5	390,8	397,5	384,0	377,9
NPV	-1685,0	-2222,4	-1809,9	-1419,1	-1021,6	-637,6	-259,7

Продолжение таблицы 7

Показатель	2016	2017				Итого
	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	
Денежный поток	726	782	854	897	977	4860,3
Ставка дисконта	0,510	0,463	0,420	0,382	0,347	
Дисконтированные расходы	6545,7	6363,3	6183,7	6029,2	5863,7	72860,0
Дисконтированные доходы	6916,1	6725,5	6542,3	6371,8	6202,6	74373,0
PV	370,4	362,3	358,6	342,6	338,9	1513,0
NPV	110,7	472,9	831,5	1174,1	1513,0	

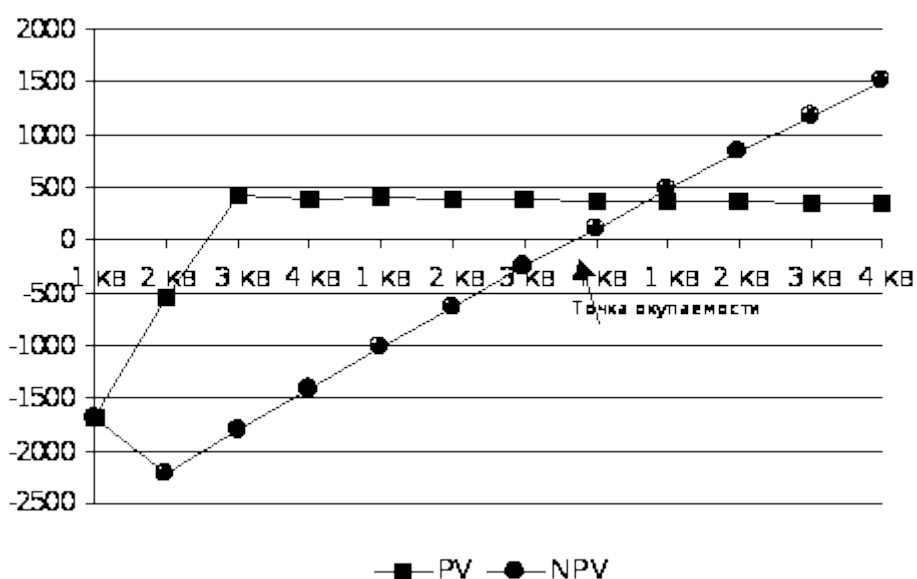


Рисунок 7. Линейный график чистого дисконтированного дохода, по кварталам и накопленным итогом

На основании определения чистого денежного потока найдем показатели срока окупаемости, доходности, рентабельности и внутреннюю норму доходности предлагаемого инвестиционного решения. Срок окупаемости находится на основании графика дисконтированного денежного потока (см. рис.7) по стандартной формуле, применительно к нашему проекту:

$$T_{ок} \approx t_1 - \frac{NPV(t_1)}{NPV(t_1) - NPV(t_2)} = 7 - \frac{114,8}{114,8 - (-254,8)} = 7,69 \quad (9)$$

Индекс доходности для данного инвестиционного решения равен:

$$ИД = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{D_i}{(1+r)^{i-1}}}{\sum_{i=1}^n \frac{K_i}{(1+r)^{i-1}}} = \frac{74365}{72848} = 1,02 \quad (10)$$

На основании индекса доходности определим рентабельность проекта:

$$P = \frac{ИД - 1}{T_{ок}} \times 100\% = \frac{1,02 - 1}{7,69} = 0,27\% \quad (11)$$

Внутренняя норма доходности определяется графически на основании формулы. Изменения внутренней нормы доходности, так же можно отразить на диаграмме (см. рис.8):

$$IRR \approx r_1 + \frac{NPV(r_1) \times (r_2 - r_1)}{NPV(r_1) - NPV(r_2)} = 0,561 + \frac{114,8 \times (0,510 - 0,561)}{114,8 - (-254,8)} = 0,541 \quad (12)$$

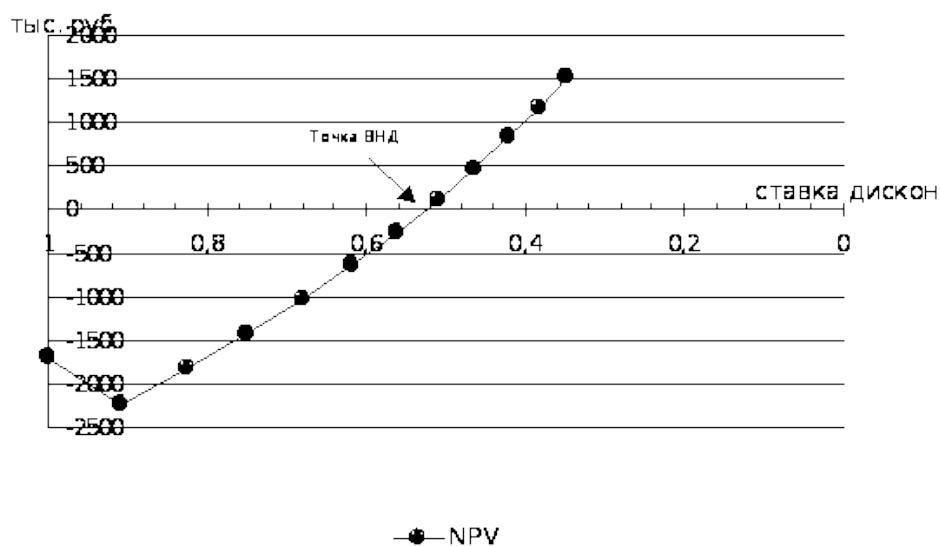


Рисунок 8. Линейный график определения внутренней доходности проекта

3.2 Оценка инвестиционного проекта на основе метода анализа чувствительности к проектным рискам

При проведении оценки инвестиционного проекта при помощи метода анализа чувствительности, необходимо учесть влияние такого параметра как инфляция, поскольку данный параметр является прогнозируемым и его учет проводится на основании статистических данных. Как и в предыдущем случае необходимо пересчитать ставку инфляции из годового показателя в кварталный. Для этого применим аналогичную формулу:

$$i_{\text{кв.}} = \sqrt[4]{1 + \frac{15}{100}} - 1 \times 100\% = 3,58\% \quad (13)$$

Расчет оценки инвестиционного проекта на основе метода анализа чувствительности к проектным рискам проводится аналогично расчетам показателям NPV, только вместо показателя экспертной оценки риска r (r_k) берется показатель коэффициента инфляции. Поскольку это позволяет определить влияние инфляции на оцениваемый проект по имеющимся статистическим данным. А в саму формулу вводится рисковый коэффициент отклонения по какому либо параметру. Тогда формула расчета показателя NPV (8) для расчета будет иметь следующий вид:

$$NPV = -I_0 \cdot r_i + \sum_{i=0}^n \frac{D_i \cdot r_d - K_i \cdot r_k}{(1 + i_{\text{кв.}} \cdot r_k)^k} \quad (14)$$

где r_d – коэффициент отклонения по доходам;

r_k – коэффициент отклонения по расходам;

r_i – коэффициент отклонения по инвестициям.

Коэффициент рискового отклонения по показателю инфляции не вводится, т.к. он уже введен в исходную формулу.

Воспользуемся расчетом прямого денежного потока (см. Таблица 6) Теперь введем рисковые коэффициенты и пересчитаем этот показатель для доходов и расходов. Диапазон изменений показателя риска составит $\pm 5\%$. Теперь, рассчитаем значения показателя оценки конечного значения прибыльности по доходам с учетом коэффициента рискового отклонения в абсолютной и относительной оценке (см. табл.8).

Таблица 8. Расчет чувствительности конечного результата от изменений объема доходов

Показатель		2016				2017			
		1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Пересчет коэффициента инфляции		1,000	0,966	0,933	0,900	0,870	0,840	0,811	0,783
Инвестиции		1685							
Условно-постоянные расходы		0	4908	8503	8790	9086	9403	9718	10050
Доход	105%	0	4553	9418	9722	10074	10422	10777	11149
	104%	0	4510	9329	9630	9978	10322	10675	11043
	103%	0	4466	9239	9537	9882	10223	10572	10937
	102%	0	4423	9149	9444	9786	10124	10469	10831
	101%	0	4380	9060	9352	9690	10025	10367	10724
	100%	0	4336	8970	9259	9594	9925	10264	10618
	99%	0	4293	8880	9167	9498	9826	10161	10512
	98%	0	4250	8790	9074	9402	9727	10059	10406
	97%	0	4206	8701	8981	9307	9628	9956	10300
	96%	0	4163	8611	8889	9211	9528	9853	10194
	95%	0	4120	8521	8796	9115	9429	9751	10087
Показатель		2017				Сумма	Денеж. поток	в %, к результату rD=0	
		1 кв	2 кв	3 кв	4 кв				
Пересчет коэффициента инфляции		0,756	0,730	0,705	0,681				
Инвестиции						1685			
Условно-постоянные расходы		10390	10748	11127	11508	104231			
Доход	105%	11531	11940	12347	12782	114715	8799	164%	
	104%	11421	11826	12230	12660	113624	7708	131%	
	103%	11311	11712	12112	12538	112529	6613	98%	
	102%	11201	11599	11995	12416	111437	5521	66%	

	101%	11091	11485	11877	12295	110346	4430	33%
	100%	10982	11371	11759	12173	109251	3335	0%
	99%	10872	11257	11642	12051	108159	2243	-33%

Аналогично рассчитаем значение показателей отклонений по расходам и начальным инвестициям (см. табл.9). С учетом того, что по плану развития склада ГМС инвестиции в оцениваемый проект происходят в течении первого квартала, а значит влияние инфляции не учитывается, а следовательно нет необходимости полностью пересчитывать денежный поток.

Таблица 9. Расчет чувствительности конечного результата от изменений объема расходов

2016				2017			
1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
1,000	0,966	0,933	0,900	0,870	0,840	0,811	0,783
1685							
	4336	8970	9259	9594	9925	10264	10618
0	5154	8929	9229	9540	9874	10204	10552
0	5104	8843	9141	9449	9780	10106	10452
0	5055	8758	9053	9358	9686	10009	10351
0	5006	8673	8965	9267	9592	9912	10251
0	4957	8588	8877	9177	9497	9815	10150
0	4908	8503	8790	9086	9403	9718	10050
0	4859	8418	8702	8995	9309	9621	9949
0	4810	8333	8614	8904	9215	9523	9849
0	4761	8248	8526	8813	9121	9426	9748
0	4712	8163	8438	8722	9027	9329	9648
0	4663	8078	8350	8631	8933	9232	9547
2017				Сумма	Денеж. поток	в %, к результату rk=0	
1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.				
0,756	0,730	0,705	0,681				
				1685			
10982	11371	11759	12173	109251			
10910	11285	11684	12083	109443	-1877	-156%	
10806	11178	11572	11968	108400	-834	-125%	
10702	11070	11461	11853	107358	208	-94%	
10598	10963	11350	11738	106316	1250	-63%	

Таблица 10. Расчет чувствительности конечного результата от изменений объема инвестиций

Показатель	Отклонение					
	105%	104%	103%	102%	101%	100%
Инвестиции	1769	1752	1736	1719	1702	1685
Денежный поток (итого)	3251	3268	3284	3301	3318	3335
в %, к результату $g_i = 0$	97,47%	97,98%	98,48%	98,99%	99,49%	100,00%
Показатель	Отклонение					
	99%	98%	97%	96%	95%	100%
Инвестиции	1668	1651	1634	1618	1601	1685
Денежный поток (итого)	3352	3369	3386	3402	3419	3335
в %, к результату $g_i = 0$	100,51%	101,01%	101,52%	102,02%	102,53%	100,00%

Теперь перейдем к общему анализу чувствительности проекта к рискам. Для этого на основании таблиц построим все данные по отклонениям денежного потока с учетом инфляции в абсолютных и относительных оценках на двух графиках (см. Рисунок 9 и Рисунок 10).

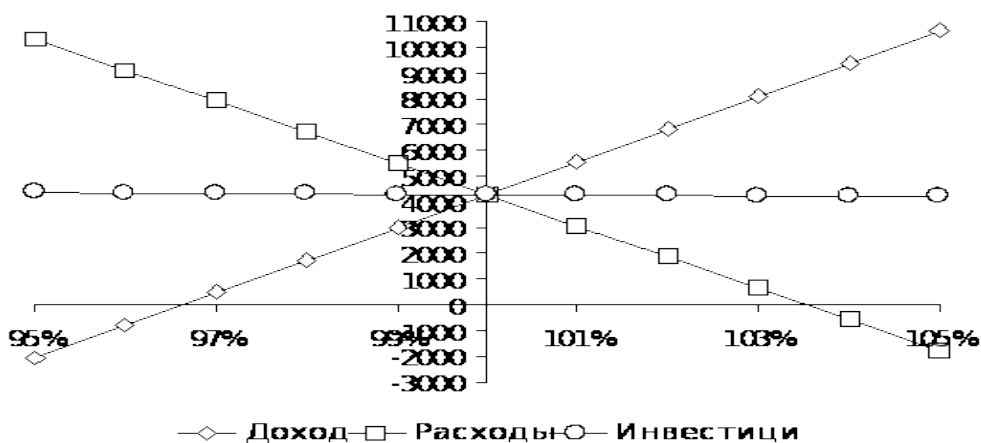


Рисунок 9. Анализ чувствительности на основе абсолютного значения

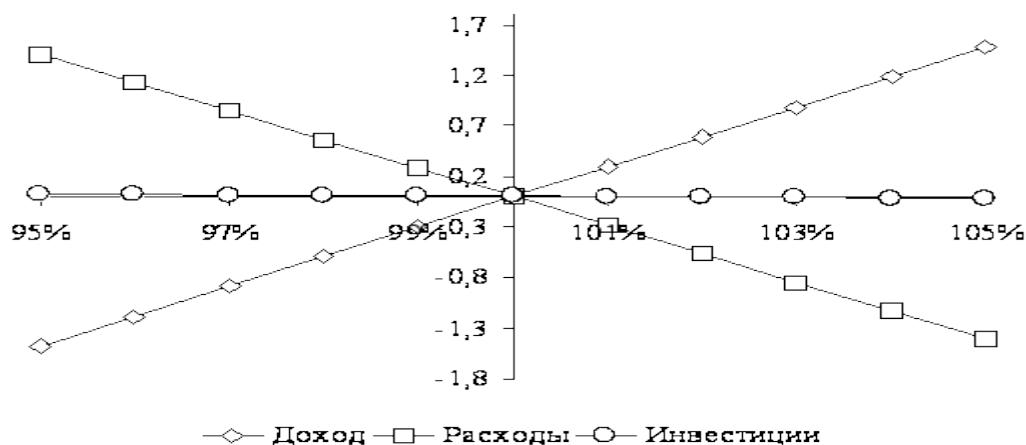


Рисунок 10. Анализ чувствительности на основе относительных значений

Сравнение графиков позволяет сделать вывод, что чувствительность предлагаемого инвестиционного проекта к рискам дает возможность фактически оценить подверженность проекта к снижению доходов и возрастанию расходов. Воздействие этих рисков велико и может привести к убыткам.

При снижении денежного потока всего на 5%, при постоянном уровне расходов (например, при снижении отпускных цен конкурирующими фирмами, вызовет снижение объема продаж или уменьшение цен реализации), ведет к снижению результатов финансово-хозяйственной деятельности более, чем в полтора раза (164%). Это, несомненно, ставит реализацию проекта под угрозу, влияние этого фактора довольно велико, поскольку оно из-за большой доли неопределенности не поддается количественному анализу.

То самое можно сказать и о возрастании доли расходов, хотя их воздействие на проект несколько ниже. При росте расходов на 5%, снижение конечного результата составит 1,56 раза (однако этот показатель так же велик). Изменение объема инвестиций практически не оказывает влияние на реализацию проекта, из чего можно заключить, что проект устойчив к проявлениям инвестиционного риска.

Теперь составим матрицу чувствительности и предсказуемости (см. табл.11). На основе матрицы можно сказать, что для снижения воздействия рисков оказывающих влияние на доходы и расходы ООО «МегаСтрой» следует проводить хозяйственную политику, направленную на поддержание постоянного уровня цен, поскольку они являются наиболее сильным фактором воздействия на фирму.

Таблица 11. Матрица чувствительности проекта

Предсказуемость переменных	Чувствительность переменных			
	Высокая		Средняя	Низкая
Высокая		I	I	II
Средняя		I	II	III
Низкая	Доходы	II	III	III
	Расходы			Инвестиции
I – Дальнейшая проверка, II – Оперативное планирование, III – Низкое воздействие				

3.3 Оценка инвестиционного проекта на основе метода Монте-Карло

Итак, на основании матрицы чувствительности можно сделать вывод, что изменение объема инвестиций не является критичным воздействием на рассматриваемый инвестиционный проект, в то время как отклонения составляющим денежного потока, являются переменными требующими особого внимания.

При проведении анализа методом Монте-Карло, возьмем отклонения по объему инвестиций постоянными, а изменение по объему доходов и расходов переменными. Как и при предыдущем анализе введем рисковые коэффициенты rd и rk , только в данном случае, согласно методологии проведения оценки инвестиционного проекта, они будут не линейно-изменяемыми, а случайными величинами, воздействующими на предыдущее значение доходов и расходов в диапазоне $\pm 5\%$, от величины предыдущего значения. Кроме того, денежный поток считается с учетом введенного коэффициента инфляции (5%).

Случайные числа в получены в результате расчетов в электронной таблице Microsoft Excel, с применением функции СЛЧИС для каждого периода (см. Приложение 3). Соответствующее влияние случайных чисел учтено, и полный расчет денежных потоков представлен в разделе Предложения (см. Приложение 4). Сводная таблица по данным по интегральному результату денежного потока равному среднему значению представлен ниже в таблице (см. табл.12). График по данным представлен денежного потока по методу Монте-Карло см. рис.12. На левой оси представлены абсолютные значения денежного потока, на правой (дополнительной) оси относительное отклонение. Денежный поток находится как среднее арифметическое от соответствующего значения всех денежных потоков.

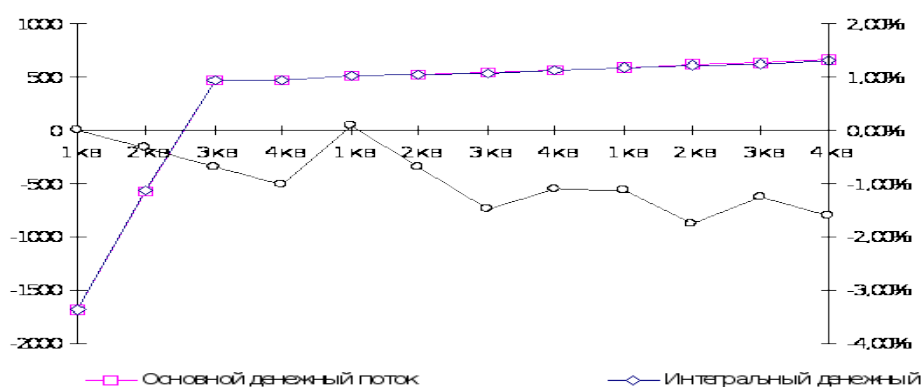


Рисунок 12. График основного и интегрального денежных потоков

Таблица 12. Сводная таблица основного и интегрального денежного потока (полученного по методу Монте-Карло)

Отклонение	2016				2017		
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.
Основной денежный поток	-1685	-574	465	484	503	524	546
Интегральный денежный поток	-1685	-573	461	479	504	520	538
Отклонение	2016	2017			Итого		

Продолжение таблицы 12

	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	
Основной денежный поток	568	591	616	641	667	3345
Интегральный денежный поток	562	585	605	633	657	3285

Теперь рассчитаем дисперсию денежного потока и на ее основе определим дисперсионное отклонение по денежному потоку. Согласно рассмотренной выше методологии и правилам статистического расчета по анализу рядов динамики дисперсия определяется по формуле:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n} \quad (15)$$

где \bar{y} – интегральное значение денежного потока;

Теперь оценим дисперсию для каждого отдельного периода инвестиционного проекта и представим их в виде таблице (Приложение 5).

Несомненно, предлагаемая мной выборка относительно мала, и позволяет с достаточно большой долей вероятности спрогнозировать конечную оценку инвестиционного проекта.

На основании анализа дисперсии, что средние отклонение по величине дисперсии составляет 5,76%. На основании показателя дисперсии можно сделать вывод, что при 20% ($\pm 5\%$ по каждой составляющей денежного потока) при выборке в 100 отклонений средние дисперсионное отклонение составит 5,76%. Это означает, что с точностью $\pm 10\%$ мы имеем право утверждать, что оценка предлагаемого инвестиционного проекта будет равна $3277 \pm 188,8$ тыс.руб.

3.4 Сравнение результатов по методам оценки инвестиционных проектов

Теперь необходимо сравнить полученные результаты. На основании произведенных расчетов сравним денежные потоки, полученные методами дисконтирования, анализа чувствительности и методом «Монте-Карло». При этом денежного потока полученного при оценке инвестиционного проекта на чувствительность, берется денежный поток с учетом инфляции по варианту с нулевым отклонением. Результаты можно представить в таблице (см. табл.1 3,14). Представим полученные результаты на графиках, для денежных потоков и накопленных денежных потоков (см. рис.13).

Таблица 13. Результаты расчета денежных потоков по трем методам оценки

Показатель	2016				2017	
	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв
PV	-1685	-537	413	391	397	385
NPV	-1685	-2222	-1809	-1418	-1021	-636
Прямой денежный поток с учетом инфляции	-1685	-571	467	470	508	523
Прямой денежный поток с учетом инфляции, накопленным итогом	-1685	-2256	-1789	-1319	-811	-289
Денежный поток по методу "Монте-Карло"	-1685	-569	464	465	508	519
Денежный поток по методу "Монте-Карло", накопленным итогом	-1685	-2254	-1790	-1326	-817	-298
Показатель	2016		2017			
	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
PV	378	370	362	359	342	339
NPV	-258	112	474	832	1175	1513
Прямой денежный поток с учетом инфляции	546	569	591	623	632	665
Прямой денежный поток с учетом инфляции, накопленным итогом	258	826	1418	2041	2673	3335
Денежный поток по методу "Монте-Карло"	538	562	585	613	624	655
Денежный поток по методу "Монте-Карло", накопленным итогом	240	802	1387	1999	2624	3278

Таблица 14. Результаты расчета денежных потоков по трем методам оценки инвестиционных проектов (наихудший вариант)

Показатель	2016				2017	
	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв
PV	-1685	-537	413	391	397	385
NPV	-1685	-2222	-1809	-1418	-1021	-636
Прямой денежный поток с учетом инфляции (-5% дохода)	-1685	-788	19	6	28	27
Прямой денежный поток с учетом инфляции (-5% дохода), накопленным итогом	-1685	-2473	-2454	-2448	-2419	-2392
Прямой денежный поток с учетом инфляции (-3% дохода)	-1685	-701	198	192	220	225
Прямой денежный поток с учетом инфляции (-3% дохода), накопленным итогом	-1685	-2386	-2188	-1996	-1776	-1551
Денежный поток по методу "Монте-Карло", с учетом ошибки	-1685	-602	437	438	479	489
Денежный поток по методу "Монте-Карло", с учетом ошибки, накопленным итогом	-1685	-2287	-1850	-1412	-933	-444
Показатель	2016		2017			
	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
PV	378	370	362	359	342	339
NPV	-258	112	474	832	1175	1513
Прямой денежный поток с учетом инфляции (-5% дохода)	33	38	42	55	44	57
Прямой денежный поток с учетом инфляции (-5% дохода), накопленным итогом	-2359	-2322	-2280	-2225	-2181	-2124
Прямой денежный поток с учетом инфляции (-3% дохода)	238	250	262	282	279	300
Прямой денежный поток с учетом инфляции (-3% дохода), накопленным итогом	-1313	-1062	-801	-518	-239	61
Денежный поток по методу "Монте-Карло", с учетом ошибки	507	530	551	577	588	617
Денежный поток по методу "Монте-Карло", с учетом ошибки, накопленным итогом	63	593	1144	1722	2310	2927

Теперь рассмотрим наихудший вариант развития. Как и в предыдущем случае, данные можно отразить на графике (см. Рисунок 14).

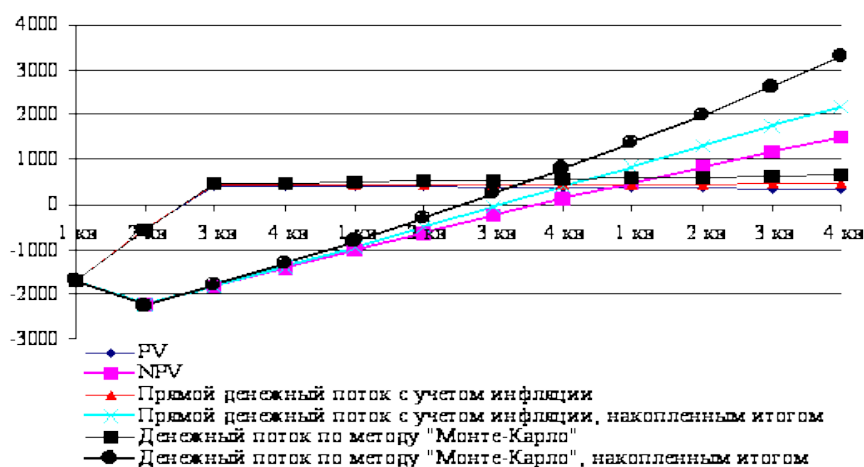


Рисунок 13. Денежные потоки по всем проектам

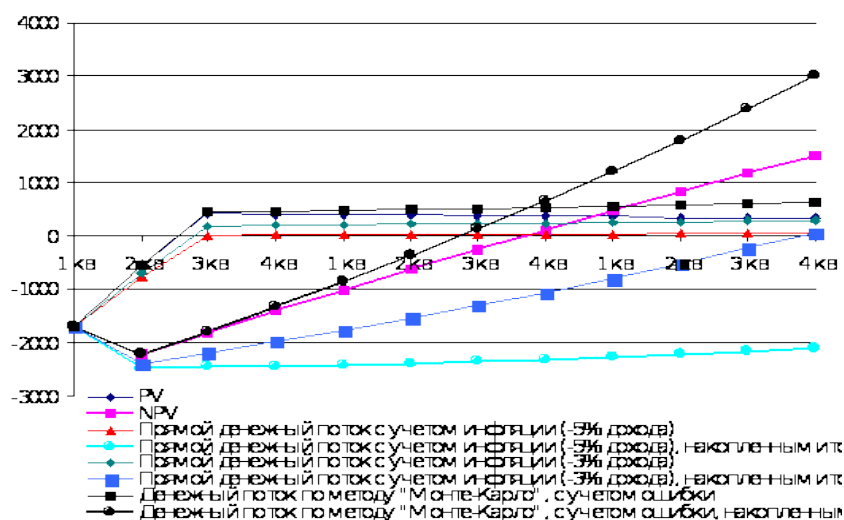


Рисунок 14. Денежные потоки по всем проектам (наихудший вариант)

Из таблицы и графика можно сделать вывод, что проект сильно чувствителен возникновению проектных рисков. Наиболее слабым местом проекта является отклонение снижения доходности (не зависимо от природы снижения – снижение поступлений или рост издержек). Оценочное значение окупаемости проекта ограничено по этому параметру примерно 3%.

Однако учет проектных рисков методом дисконтирования (ставка риска составляет 20%), говорит о том, что проект стабилен, а, следовательно,

его чувствительность будет снижена, поскольку график NPV, находящийся выше предложенной прямой чувствительности. Этот вывод подтверждают данные, полученные по методу «Монте-Карло». Денежные поток по методу «Монте-Карло», так же находится выше прямых NPV и графика чувствительности при 3% снижении объема поступлений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теоретическое рассмотрение методов оценки рисков инвестиционного проекта на примере проекта строительства нового хранилища нефтепродуктов ООО «МегаСтрой» приводит к следующим выводам:

- целями и задачами проведения оценки инвестиционного проекта является определение экономической эффективности предлагаемого к реализации проекта;

- основным документом, на основании которого проводится оценка инвестиционного проекта, является бизнес-план, разделы которого служат основными источниками информации о направлениях развития предприятия;

- главной сложностью при оценке инвестиционного проекта являются проектные риски, имеющие различную природу и оказывающие как положительное, так и отрицательное воздействие на результат;

- для оценки инвестиционных рисков применяют различные методы, основными из которых являются метод чистого дисконтированного потока (метод NPV), метод анализа чувствительности к рискам и метод оценки возникновения рисков ситуаций и последующего их влияния на проект (метод Монте-Карло);

- все методы позволяют оценить объем вложенных в проект инвестиций и степень их доходности;

- каждый из рассматриваемых методов дает отклонение результата от основного (исходного варианта), что является предметом последующего определения природы этого отклонения и степени воздействия на проект и позволяет выработать меры (долгосрочные и оперативные) с целью снижения их воздействия на результат инвестирования;

- методы имеют свои достоинства и недостатки, однако их комплексное применение позволяет элиминировать недостатки каждого из них;

- метод определения чистого дисконтированного дохода (NPV) является наиболее используемым. Этот метод базируется на принципе

снижения стоимости денег во времени, вследствие чего позволяет построить экономико-математическую модель дисконтирования на основе формулы сложных процентов. Различные внешние воздействия на инвестиционный проект при оценке (инфляция, проектные риски и т.д.) включаются в ставку дисконта, которая впоследствии позволяет определить денежный поток. К недостатку метода относят многофакторность воздействия, сложность с выделением из модели отдельного фактора или группы факторов (только на основе дифференцирования);

- метод анализа чувствительности обладает таким преимуществом как простота расчетов. Однако метод обладает существенным недостатком, которым является его однофакторность, т.е. восприимчивость к изменению только одного фактора, что приводит к недоучету возможной совокупности воздействия факторов или недоучету их корреляции;

- метод «Монте-Карло» позволяет исключить однофакторность и получить дисперсионную оценку интервала значений, в котором будет находиться ожидаемый финансовый результат. Основным недостатком данного метода является необходимость большой выборки для получения достоверного результата.

В дипломной работе использовались все три приведенных метода. В качестве источника информации рассматривался бизнес-план строительства нового офиса, подготовленный для ООО «МегаСтрой», г. Челябинск.

Анализ бизнес-плана, позволяет сделать заключение, что оцениваемый инвестиционный проект подвергается инвестиционным рискам, степень влияния которых различна. Самая высокая степень влияния обусловлена денежными потоками, связанными с основной коммерческой деятельностью по закупке и реализации горюче-смазочных материалов. Увеличение объема инвестиционных средств не оказывает на эффективность рассматриваемого инвестиционного проекта существенного влияния. Этот вывод можно сделать при оценке проекта на основе метода анализа чувствительности.

Предлагаемый к внедрению проект строительства склада для светлых нефтепродуктов ООО «МегаСтрой», является окупаемым (срок окупаемости по оценке инвестора около двух лет). Бизнес-план предусматривает полный возврат инвестированных средств через 3 года. Срок окупаемости согласно бизнес-плана является более продолжительным, чем по оценке инвестора и, следовательно, инвестор дает более высокую оценку эффективности вложения своих инвестиций в этот проект.

Предлагаемый проект очень чувствителен к влиянию проектных рисков, связанных с реализацией нефтепродуктов, и к росту уровня издержек. Примерная величина отклонения коэффициента вариации расчетных результатов должна составлять не более 3% в объеме выручки от реализации при росте издержек коммерческой деятельности. Однако возможность возникновения таких негативных последствий не велика, что подтверждается исследованием, проведенным по методу «Монте-Карло».

Совокупность применения всех трех методов в комплексе дает возможность сделать вывод, что предлагаемый проект является окупаемым и его реализация целесообразна.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

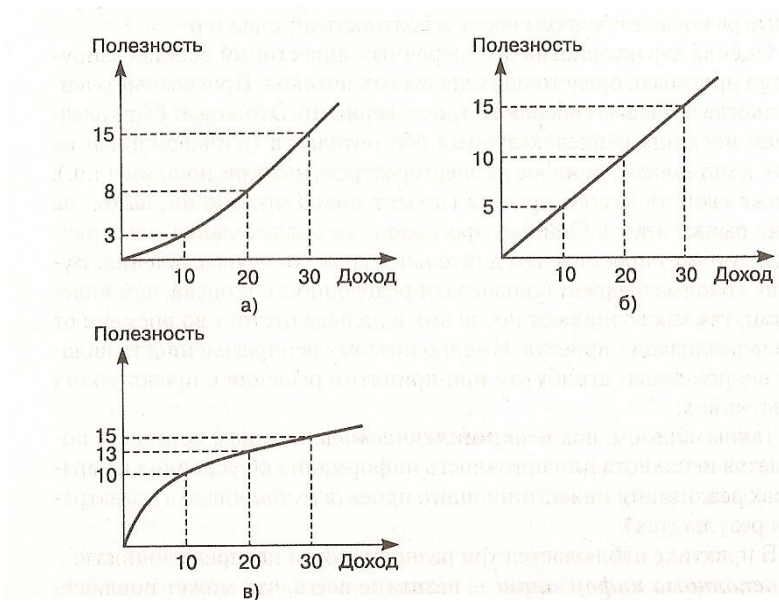
1. Андреев А.Ф., Дунаев В.Ф., Зубарева В.Д. Основы проектного анализа– М.: Изд-во НУМЦ Минприроды России, 2014
2. Арсланова З Лившиц В. Принципы оценки инвестиционных проектов в разных системах хозяйствования // Инвестиции в России, 2011, №1-2.
3. Беренс В., Хавранек П.М. Руководство по оценке эффективности инвестиций. — М.: ИНФРА-М (Интерэксперт), 2011
4. Бизнес-план инвестиционного проекта: отечественный и зарубежный опыт. Современная практика и документация: Учеб. пособие /Под ред. В.М. Попова, — М.: Финансы и статистика, 2011
5. Виленский А.А., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. 3-е изд., испр., доп. - М.: Дело, 2012.
6. Волоков И.М., Грачева М.В. Проектный анализ – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2012
7. Горемыкин Д.Л., Богомолов А.Ю. Планирование предпринимательской деятельности предприятия: Метод, пособие. — М.: Инфра-М, 2012
8. Грузинов В.Е. Экономика предприятия и предпринимательства – М. Софит, 2011
9. Дубров А.М. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе. – М.: Дело, 2015
10. Дунаев В.Ф. Капитальные вложения и начальные инвестиции// Экономика и математические методы. — 2014.№6, вып. 6.

11. Идрисов А.Б. Анализ чувствительности инвестиционных проектов // Инвестиции в России, 2011, №3
12. Идрисов А.Б. Планирование и анализ эффективности инвестиций. - М.: СПАРК, 2012
13. Идрисов А.Б., Картышев С.В., Постников А.В. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций, — М.: Информ.-изд. 2015
14. Кемпбелл Р. Венчурный бизнес: новые подходы. – М, 2014
15. Клейнер Г.Б. Предприятие в нестабильной экономической среде, риски, стратегии, безопасность. – М.: Перспектива, 2013
16. Коласс Б. Управление финансовой деятельностью предприятия. Проблемы, концепции, методы – М.: ЮНИТИ, Финансы, 2016
17. Конович Е. Финансовая математика: Теория и практика финансовых расчетов – М.: Финансы и статистика, 2011
18. Липсиц И.В., Коссов В.В. Инвестиционный проекта: методы подготовки и анализа – М.: БЕК, 2012
19. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов – М.: Теринвест, 2013
20. Основы предпринимательского дела / под ред. Осипова Ю., Смирновой Е. – М., БЕК, 2014
21. Родионова В.М. Федотова М.А. Финансовая устойчивость предприятия – М.: Перспектива, 2014
22. Савчук В.П. Оценка эффективности инвестиционных проектов. – М, 2016
23. Смирнов А.Л. Организация финансирования инвестиционных проектов – М.: АО «Консалтбанкир», 2015
24. Управление организацией // под ред. Поршнева К.Н., Румянцевой Е.Н. – М.: ИНФРА-М, 2015
25. Холт Р.Н. Планирование инвестиций – М.: Дело ЛТД., 2014
26. Чернях В.З. Оценка бизнеса – М.: Финансы и статистика, 2015

27. Чертыкин В.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов – М.: Дело (Business Речь), 2015
28. Шеремет А.Д., Сайфулин Р.С. Методика финансового анализа – М.: ИНФРА-М, 2015
29. Экономика и статистика фирм / под ред. Ильенковой С. – М. Финансы и статистика, 2015
30. Экономика предприятия / под ред. Горфинкеля В., Куприянова Е. – М.: Юристъ, 2014
31. Экономика предприятия / под ред. Сафонова Н.А. – М.: Юристъ, 2014

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А



ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Основные виды рисков

№	Классификационный признак	Виды рисков
1	по объектам приложения инвестиционной деятельности	- риск финансового инвестирования - риск реального инвестирования
2	по формам собственности на инвестиционные ресурсы	- риски государственного инвестирования - риски иностранного инвестирования - риски совместного инвестирования
3	по характеру участия в инвестировании	- риски прямого инвестирования - риски непрямого инвестирования
4	по организационным формам	- риски инвестиционных программ и проектов - риски инвестиционного портфеля
5	по периоду инвестирования	- риски краткосрочного инвестирования - риски долгосрочного инвестирования
6	по региональному признаку	- риски инвестирования внутри государства - риски международного инвестирования
7	по направленности действий	- риски начальных инвестиций - риски вынужденных инвестиций (направлены на обеспечение выживаемости предприятия в будущем) - риски инвестиций для экономии текущих затрат - риски инвестиций, вкладываемых в сохранение позиций на рынке - риски инвестиций, предназначенных для повышения эффективности производства - риски инвестиций в расширение производства - риски инвестиций в создание новых производств - риски реинвестирования

Продолжение таблицы основных видов риска

8	по источникам финансирования	<ul style="list-style-type: none"> - риски, связанные с внутренними источниками финансирования инвестиций - структурный инвестиционный риск, связанный с внешними источниками финансирования - риски, связанные с привлеченными источниками финансирования инвестиций - риски, связанные с соотношением собственных, заемных и привлеченных средств
9	по отношению к проекту	<ul style="list-style-type: none"> - внешние риски - внутрипроектные риски - риски жизненного цикла инвестиционного проекта
10	по сфере проявления	<ul style="list-style-type: none"> - технико-технологические риски - социальные риски - политические риски - экологические риски - общеэкономический риск - законодательно-правовой риск - криминогенный инвестиционный риск
11	по масштабу проявления рисков	<ul style="list-style-type: none"> - общегосударственный риск - отраслевой риск - риск на уровне отдельной организации - риск, связанный с индивидуальным положением инвестора
12	по виду потерь	<ul style="list-style-type: none"> - риск упущенной выгоды - риск снижения доходности - риск прямых инвестиционных потерь
13	по возможности прогнозирования	<ul style="list-style-type: none"> - прогнозируемые риски - непрогнозируемые риски

Продолжение таблицы основных видов риска

14	по характеру проявления во времени и степени повторяемости	<ul style="list-style-type: none"> - временный инвестиционный риск - постоянный инвестиционный риск - однократный риск - условный риск
15	по источнику возникновения	<ul style="list-style-type: none"> - систематический рыночный риск - несистематический инвестиционный риск
16	по степени управляемости	<ul style="list-style-type: none"> - управляемые риски - неуправляемые риски
17	по возможности страхования	<ul style="list-style-type: none"> - страхуемые риски - нестрахуемые риски
18	по возможности диверсификации	<ul style="list-style-type: none"> - диверсифицируемые риски - недиверсифицируемые риски - риск диверсификации - риск концентрации инвестиционного портфеля
19	по виду деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - инвестиционный риск - операционный риск - финансовый риск

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Массив случайных чисел для расчета денежного потока по методу Монте-Карло

Вариант	2015				2016				2017			
	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
1	0%	- 8,46%	7,43%	0,21%	- 3,47%	8,90%	8,88%	- 9,28%	- 7,02%	9,21%	9,60%	- 2,83%
2	0%	- 2,91%	9,57%	- 2,84%	- 0,16%	2,35%	- 9,64%	- 2,27%	- 1,57%	3,44%	1,71%	6,09%
3	0%	7,48%	- 3,11%	1,21%	7,43%	- 6,77%	- 5,44%	0,64%	4,94%	2,90%	- 9,46%	6,52%
4	0%	- 3,65%	6,02%	- 8,16%	2,68%	- 7,51%	- 4,05%	- 3,10%	5,51%	0,00%	9,12%	1,05%
5	0%	- 1,25%	- 3,06%	0,32%	2,54%	9,64%	- 7,23%	0,79%	5,00%	5,92%	- 1,52%	- 5,35%
6	0%	- 0,26%	- 3,67%	9,69%	- 4,72%	- 2,23%	- 4,44%	- 6,05%	- 1,99%	1,22%	- 6,59%	3,82%
7	0%	- 7,77%	4,22%	- 7,85%	3,34%	6,29%	5,35%	7,23%	- 1,38%	1,50%	- 0,96%	7,43%
8	0%	- 5,99%	- 3,36%	0,55%	- 0,32%	9,05%	2,69%	2,20%	7,00%	- 3,27%	- 5,42%	- 2,77%
9	0%	6,93%	2,89%	0,35%	- 6,97%	- 4,23%	- 1,61%	0,88%	- 6,15%	- 8,77%	0,37%	6,31%
10	0%	- 9,60%	- 9,41%	- 1,52%	- 2,61%	- 9,44%	1,04%	4,51%	1,67%	2,46%	- 1,72%	- 6,66%
11	0%	- 7,56%	- 1,35%	9,13%	1,70%	- 8,91%	7,17%	7,83%	5,53%	8,25%	7,51%	- 1,46%
12	0%	4,42%	7,82%	- 5,16%	5,61%	1,78%	- 7,05%	- 5,47%	9,09%	- 2,81%	6,79%	4,70%
13	0%	5,10%	6,06%	- 8,21%	0,77%	3,82%	7,93%	- 1,02%	0,64%	- 7,45%	9,47%	4,54%
14	0%	- 9,84%	- 9,15%	8,74%	5,96%	7,02%	3,14%	- 2,82%	- 8,55%	- 4,30%	1,73%	8,74%
15	0%	7,51%	0,21%	6,82%	- 7,22%	9,15%	- 0,65%	- 9,56%	- 3,28%	- 2,02%	2,77%	1,56%
16	0%	8,00%	0,01%	0,39%	4,77%	6,28%	- 1,67%	- 1,52%	- 6,87%	5,81%	6,04%	- 6,28%

Продолжение таблицы случайных чисел для расчета денежного потока по методу Монте-Карло

17	0%	- 8,34%	5,21%	- 7,35%	- 7,21%	9,69%	- 5,27%	9,59%	- 7,26%	7,37%	2,54%	1,61%
18	0%	- 8,19%	- 3,76%	- 4,39%	- 5,40%	9,41%	2,22%	3,18%	- 7,54%	- 3,91%	4,67%	- 6,79%
19	0%	7,67%	- 1,86%	- 9,35%	5,56%	0,18%	5,12%	- 8,02%	2,91%	- 3,22%	- 2,09%	- 9,07%
20	0%	- 7,29%	4,72%	7,47%	6,04%	5,64%	9,38%	- 0,48%	6,47%	0,94%	6,00%	5,75%
21	0%	- 0,79%	4,87%	1,27%	4,01%	0,67%	- 3,96%	- 1,06%	2,83%	0,46%	- 6,29%	5,30%
22	0%	3,31%	- 6,72%	7,49%	0,61%	2,73%	- 7,52%	- 2,09%	5,11%	2,94%	2,84%	- 9,17%
23	0%	2,59%	- 7,38%	4,22%	5,85%	6,59%	- 6,63%	- 4,07%	- 7,93%	0,37%	- 1,66%	- 8,26%
24	0%	- 2,32%	- 0,58%	7,60%	1,24%	6,37%	8,13%	9,50%	9,78%	- 5,71%	- 2,43%	6,89%
25	0%	5,15%	5,21%	- 8,45%	3,72%	- 8,51%	3,47%	6,22%	- 3,03%	2,40%	- 6,38%	2,42%
26	0%	- 2,72%	5,08%	- 6,19%	9,43%	2,93%	- 5,10%	7,00%	4,77%	- 2,43%	- 8,26%	6,18%
27	0%	- 4,87%	3,42%	2,48%	- 3,26%	- 3,52%	4,34%	8,93%	8,35%	4,34%	6,99%	- 9,92%
28	0%	- 1,11%	1,50%	- 8,68%	- 9,96%	2,40%	- 7,63%	2,92%	- 1,51%	- 7,71%	- 8,82%	- 5,63%
29	0%	- 9,49%	4,13%	- 2,96%	- 1,45%	0,02%	- 2,25%	2,62%	- 4,37%	- 9,98%	9,33%	- 6,89%
30	0%	- 9,73%	0,01%	- 9,39%	- 1,03%	8,89%	- 7,32%	3,98%	- 8,57%	- 4,54%	- 3,18%	- 9,17%
31	0%	- 0,51%	- 4,29%	9,56%	- 0,94%	- 7,32%	2,89%	5,97%	- 1,33%	1,41%	7,05%	- 4,11%
32	0%	7,91%	- 2,12%	- 8,02%	- 1,71%	0,80%	- 9,93%	3,75%	- 3,04%	- 7,52%	- 2,10%	- 3,90%
33	0%	1,89%	0,87%	9,49%	3,38%	7,82%	- 5,41%	4,60%	3,21%	6,62%	1,18%	- 3,21%
34	0%	- 0,69%	- 9,32%	- 3,72%	9,36%	6,39%	2,46%	- 8,82%	0,27%	2,57%	- 0,42%	- 4,39%
35	0%	8,32%	0,13%	6,50%	- 2,23%	3,27%	0,14%	5,75%	- 2,06%	- 7,28%	3,24%	- 5,65%

Продолжение таблицы случайных чисел для расчета денежного потока по методу Монте-Карло

36	0%	- 6,11%	8,99%	5,97%	8,86%	- 3,65%	6,00%	- 9,06%	5,54%	- 7,35%	- 0,53%	- 5,24%
37	0%	- 5,52%	- 6,78%	- 2,02%	9,45%	0,28%	- 7,42%	- 0,37%	- 5,31%	8,65%	5,10%	- 9,10%
38	0 %	9,8 0%	0,72 %	3,36 %	4,54 %	- 3,16 %	1,25 %	0,03 %	2,31 %	- 0,47 %	- 7,85 %	2,24%
39	0 %	- 4,4 2%	0,60 %	8,61 %	- 1,59 %	- 3,26 %	1,72 %	- 2,58 %	4,18 %	3,99 %	9,79 %	7,80%
40	0 %	0,9 0%	0,32 %	- 8,52 %	- 5,40 %	- 4,72 %	9,47 %	2,49 %	- 3,66 %	- 2,90 %	- 5,34 %	-3,80%
41	0 %	- 8,3 9%	8,45 %	6,09 %	- 4,11 %	- 6,04 %	- 2,47 %	- 8,23 %	5,59 %	- 8,88 %	0,03 %	-9,51%
42	0 %	- 2,3 4%	- 4,47 %	0,93 %	5,14 %	3,32 %	- 5,55 %	1,40 %	2,42 %	- 4,90 %	9,51 %	5,77%
43	0 %	- 0,2 1%	8,33 %	2,18 %	4,05 %	- 7,49 %	- 1,13 %	- 9,61 %	- 1,87 %	4,18 %	- 7,37 %	-5,02%
44	0 %	- 5,8 1%	2,19 %	0,87 %	7,64 %	0,49 %	- 2,83 %	- 7,91 %	9,38 %	2,71 %	- 4,64 %	0,43%
45	0 %	2,7 6%	- 8,23 %	- 3,83 %	6,81 %	- 8,24 %	- 0,65 %	- 8,68 %	0,30 %	5,89 %	7,21 %	2,58%
46	0 %	- 8,2 8%	6,39 %	- 5,50 %	- 7,21 %	- 9,26 %	- 6,92 %	2,21 %	0,03 %	1,28 %	1,72 %	9,55%
47	0 %	- 4,0 1%	- 0,19 %	- 0,15 %	5,51 %	3,42 %	- 1,95 %	- 9,35 %	- 8,80 %	6,67 %	5,92 %	-2,32%
48	0 %	8,3 0%	0,28 %	- 2,13 %	2,40 %	- 4,49 %	7,10 %	3,28 %	- 6,40 %	1,46 %	7,55 %	-0,10%
49	0 %	3,5 4%	7,72 %	- 4,70 %	- 3,77 %	- 2,21 %	7,02 %	- 7,47 %	- 1,05 %	2,72 %	- 0,37 %	-4,41%

Продолжение таблицы случайных чисел для расчета денежного потока по методу Монте-Карло

Вариант	2015				2016				2017			
	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
50	0 %	- 8,6 4%	- 2,18 %	5,52 %	8,95 %	- 3,42 %	- 8,20 %	0,18 %	- 2,57 %	- 0,79 %	4,19 %	-6,93%
51	0 %	- 5,9 9%	- 8,04 %	- 8,62 %	0,49 %	2,41 %	- 0,29 %	3,80 %	3,49 %	- 6,62 %	- 9,06 %	-1,39%
52	0 %	4,9 7%	8,58 %	- 7,46 %	- 4,14 %	9,45 %	- 5,30 %	- 4,52 %	- 3,14 %	- 2,38 %	- 6,31 %	-7,71%
53	0 %	- 0,7 1%	9,41 %	6,04 %	- 5,77 %	8,89 %	- 1,62 %	8,35 %	- 7,73 %	- 5,41 %	- 5,74 %	2,19%
54	0 %	7,5 3%	- 6,20 %	7,97 %	4,80 %	6,35 %	- 0,16 %	- 4,05 %	- 1,91 %	- 4,80 %	4,55 %	-0,51%
55	0 %	8,1 8%	8,36 %	- 0,69 %	- 8,53 %	5,44 %	- 3,33 %	9,19 %	1,20 %	1,86 %	7,06 %	0,92%
56	0 %	5,1 6%	4,77 %	- 4,00 %	8,55 %	- 8,96 %	- 5,86 %	- 8,12 %	- 6,03 %	- 4,65 %	- 3,01 %	0,93%
57	0 %	- 1,5 8%	- 7,21 %	7,77 %	7,23 %	8,88 %	0,16 %	- 3,45 %	- 2,40 %	1,26 %	- 1,68 %	-6,18%
58	0 %	- 5,1 5%	- 1,29 %	5,79 %	3,21 %	4,30 %	3,32 %	1,34 %	5,99 %	- 5,32 %	- 4,32 %	1,43%
59	0 %	5,9 0%	- 7,32 %	5,23 %	1,68 %	- 9,15 %	- 9,43 %	- 4,13 %	1,53 %	8,81 %	9,84 %	-0,87%
60	0 %	- 5,5 0%	- 5,32 %	5,70 %	8,45 %	- 4,32 %	5,25 %	- 0,03 %	4,75 %	- 6,00 %	- 2,44 %	6,40%
61	0 %	- 2,8 4%	- 4,39 %	3,27 %	2,22 %	9,54 %	4,93 %	9,04 %	7,11 %	2,51 %	- 5,90 %	-1,23%

Продолжение таблицы случайных чисел для расчета денежного потока по методу Монте-Карло

62	0 %	4,3 4%	- 7,05 %	0,73 %	0,32 %	- 1,95 %	- 8,84 %	- 2,83 %	7,13 %	- 4,84 %	5,74 %	-7,62%
63	0 %	8,0 1%	8,43 %	1,88 %	6,02 %	- 3,17 %	- 6,74 %	- 6,00 %	- 8,25 %	- 7,67 %	- 1,84 %	4,75%
64	0 %	5,7 5%	- 1,39 %	2,99 %	5,73 %	7,98 %	- 0,31 %	- 1,57 %	3,37 %	- 3,57 %	- 9,36 %	-0,22%
65	0 %	- 0,2 5%	- 0,01 %	- 0,71 %	- 7,80 %	- 7,60 %	- 7,55 %	- 0,57 %	- 8,94 %	6,23 %	5,76 %	0,59%
66	0 %	- 3,2 1%	8,01 %	- 4,43 %	6,05 %	- 9,85 %	- 2,26 %	8,40 %	0,99 %	- 4,32 %	1,02 %	-0,36%
67	0 %	4,8 1%	7,09 %	6,89 %	7,73 %	3,14 %	- 0,46 %	- 5,71 %	- 7,31 %	- 3,79 %	- 9,27 %	8,73%
68	0 %	- 3,3 9%	- 6,18 %	6,79 %	9,00 %	- 7,18 %	- 3,44 %	6,50 %	3,65 %	- 6,41 %	3,05 %	-4,59%
69	0 %	- 6,4 1%	- 9,89 %	- 2,70 %	- 1,49 %	- 1,29 %	2,30 %	- 2,07 %	- 2,03 %	5,57 %	2,58 %	-5,90%
70	0 %	- 7,7 8%	- 7,40 %	- 5,12 %	6,12 %	8,67 %	4,74 %	- 7,17 %	- 4,02 %	8,30 %	- 6,28 %	-7,36%
71	0 %	1,3 4%	0,84 %	- 2,05 %	2,43 %	- 8,33 %	6,18 %	7,72 %	9,19 %	- 4,34 %	- 8,74 %	-2,13%
72	0 %	- 4,4 6%	- 9,26 %	7,40 %	1,79 %	- 7,30 %	- 9,82 %	6,27 %	0,25 %	- 5,35 %	- 0,55 %	4,53%
73	0 %	0,7 0%	2,87 %	8,16 %	- 1,20 %	6,86 %	9,51 %	- 9,24 %	9,56 %	- 0,74 %	- 5,51 %	9,89%
74	0 %	- 6,7 2%	- 3,93 %	4,03 %	4,96 %	9,94 %	- 5,45 %	5,88 %	- 1,37 %	2,75 %	- 3,52 %	8,79%

Продолжение таблицы случайных чисел для расчета денежного потока по методу Монте-Карло

75	0 %	- 5,8 7%	- 9,74 %	- 1,25 %	2,78 %	7,65 %	- 4,70 %	- 1,25 %	4,62 %	8,41 %	- 4,27 %	2,25%
76	0 %	- 9,2 2%	9,82 %	- 6,32 %	- 6,89 %	- 8,33 %	- 7,75 %	- 7,84 %	3,61 %	- 9,48 %	7,97 %	7,01%
77	0 %	1,4 2%	6,44 %	6,71 %	- 9,72 %	1,00 %	- 9,08 %	5,38 %	- 9,08 %	2,56 %	- 7,49 %	-1,91%
78	0 %	4,8 6%	- 8,05 %	- 3,76 %	- 9,44 %	7,96 %	6,94 %	- 9,67 %	- 3,03 %	- 2,01 %	3,70 %	1,34%
79	0 %	- 9,6 3%	4,45 %	- 2,59 %	- 9,27 %	2,44 %	- 0,07 %	0,09 %	- 9,97 %	- 9,80 %	5,17 %	4,42%
80	0 %	- 1,2 4%	- 9,27 %	- 8,98 %	3,34 %	2,16 %	- 2,65 %	- 2,22 %	6,22 %	5,19 %	- 4,17 %	-1,13%
81	0 %	5,7 4%	3,80 %	- 9,58 %	- 3,86 %	- 4,27 %	9,10 %	- 1,26 %	- 3,11 %	1,91 %	2,93 %	-0,51%
82	0 %	6,5 7%	5,19 %	4,57 %	6,48 %	- 0,49 %	2,79 %	- 0,43 %	- 4,22 %	- 7,56 %	- 9,76 %	0,13%
83	0 %	- 4,0 6%	6,20 %	- 8,34 %	3,97 %	- 0,29 %	9,63 %	4,82 %	1,00 %	- 8,63 %	7,19 %	-5,18%
84	0 %	- 1,4 7%	- 7,01 %	- 7,10 %	7,78 %	- 7,67 %	7,55 %	- 4,18 %	5,85 %	9,75 %	- 6,43 %	0,76%
85	0 %	7,3 3%	- 5,65 %	- 8,11 %	0,11 %	- 2,69 %	- 8,01 %	6,72 %	2,19 %	- 8,33 %	- 5,38 %	0,97%
86	0 %	- 9,7 9%	8,54 %	2,98 %	0,33 %	- 7,61 %	1,74 %	- 0,73 %	4,99 %	- 9,57 %	2,78 %	-6,21%
87	0 %	2,1 8%	- 9,24 %	- 8,50 %	- 9,46 %	- 5,15 %	- 0,02 %	- 6,73 %	- 8,38 %	- 7,54 %	- 6,04 %	-5,73%

Продолжение таблицы случайных чисел для расчета денежного потока по методу Монте-Карло

88	0 %	9,9 8%	- 6,20 %	5,70 %	1,83 %	3,25 %	2,76 %	- 1,90 %	- 7,52 %	1,89 %	2,72 %	2,43%
89	0 %	7,7 3%	9,31 %	- 8,10 %	8,90 %	- 3,24 %	0,56 %	- 5,82 %	3,99 %	- 3,75 %	- 4,06 %	-1,55%
90	0 %	2,7 4%	1,29 %	- 5,90 %	- 5,19 %	- 0,17 %	- 7,97 %	8,45 %	4,19 %	7,35 %	4,01 %	4,72%
91	0 %	0,0 9%	0,04 %	- 8,14 %	- 1,56 %	4,94 %	0,88 %	9,51 %	- 5,46 %	5,74 %	7,92 %	6,99%
92	0 %	- 1,1 7%	7,62 %	9,48 %	- 1,64 %	- 8,35 %	5,84 %	4,39 %	2,85 %	- 3,69 %	- 9,41 %	-6,72%
93	0 %	9,1 9%	3,56 %	7,89 %	- 0,19 %	- 5,69 %	7,90 %	6,14 %	4,53 %	- 7,15 %	- 4,04 %	7,20%
94	0 %	- 1,3 7%	5,77 %	0,89 %	- 7,47 %	- 7,14 %	5,75 %	- 1,43 %	- 9,15 %	- 7,58 %	- 0,22 %	-4,71%
95	0 %	6,7 6%	- 3,51 %	7,53 %	- 4,90 %	8,60 %	- 0,21 %	7,45 %	- 4,76 %	7,71 %	- 4,16 %	-5,24%
96	0 %	- 3,9 1%	- 2,49 %	- 7,20 %	6,86 %	- 6,75 %	- 3,30 %	1,99 %	1,54 %	7,46 %	1,61 %	-6,89%
97	0 %	5,5 4%	- 1,00 %	- 0,50 %	7,97 %	- 0,99 %	4,05 %	- 8,01 %	- 1,30 %	- 8,37 %	- 9,94 %	-5,70%
98	0 %	8,7 3%	6,86 %	6,75 %	- 4,10 %	3,79 %	- 1,94 %	- 1,60 %	9,24 %	8,45 %	- 4,28 %	6,39%
99	0 %	- 3,7 0%	6,83 %	- 4,02 %	6,87 %	3,47 %	0,26 %	2,05 %	- 7,33 %	- 9,49 %	- 6,30 %	-6,20%
100	0 %	4,9 4%	- 4,35 %	- 7,50 %	6,14 %	- 4,60 %	7,44 %	- 2,06 %	6,42 %	8,44 %	- 6,20 %	9,83%

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Расчет денежного потока по методу Монте-Карло

Вариант	2015				2016				2017				Итого
	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	
1	-1685	-523	501	471	491	568	595	516	550	681	693	646	3504
2	-1685	-555	511	457	508	534	494	556	582	645	643	705	3395
3	-1685	-614	452	476	546	486	516	572	621	642	573	708	3293
4	-1685	-551	494	432	522	483	524	551	624	623	690	672	3379
5	-1685	-564	452	471	521	572	507	573	621	660	623	629	3380
6	-1685	-570	449	515	484	510	522	534	580	631	591	690	3251
7	-1685	-527	486	433	525	555	575	610	583	633	626	714	3528
8	-1685	-537	451	472	507	569	561	581	633	603	598	647	3400
9	-1685	-611	480	472	473	500	537	574	555	569	635	707	3206
10	-1685	-517	422	463	495	473	552	594	601	639	621	621	3279
11	-1685	-528	460	513	517	475	585	613	624	675	680	655	3584
12	-1685	-597	503	446	537	531	508	538	645	606	675	696	3403
13	-1685	-601	495	431	512	542	590	563	595	577	692	695	3406
14	-1685	-515	424	511	539	558	563	553	541	597	643	723	3452
15	-1685	-615	467	502	472	570	543	514	572	611	650	675	3276
16	-1685	-617	466	472	533	555	537	560	551	660	671	623	3326
17	-1685	-524	491	435	472	572	517	623	549	669	648	676	3443
18	-1685	-525	449	449	481	571	558	587	547	599	662	620	3313
19	-1685	-615	458	426	537	523	574	523	609	603	619	605	3177
20	-1685	-530	488	505	539	551	597	566	630	629	670	703	3663
21	-1685	-567	489	476	529	525	525	563	608	626	593	700	3382
22	-1685	-590	435	505	511	536	505	557	622	642	650	604	3292
23	-1685	-586	432	490	538	556	510	545	545	626	622	610	3203
24	-1685	-558	464	506	515	555	591	623	649	588	617	711	3576
25	-1685	-601	491	430	527	477	565	604	574	638	592	681	3293
26	-1685	-556	490	441	556	537	518	608	620	608	580	706	3423
27	-1685	-544	482	482	492	503	570	619	641	650	677	599	3486
28	-1685	-565	473	429	458	534	505	585	583	575	577	628	3097
29	-1685	-517	486	456	501	522	534	584	566	561	691	619	3318
30	-1685	-516	466	426	503	568	506	591	541	595	612	604	3211

31	-1685	-569	446	515	504	484	562	603	584	632	677	638	3391
----	-------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Продолжение таблицы расчета денежного потока по методу Монте-Карло

32	-1685	-617	456	432	500	526	492	590	574	577	619	639	3103
33	-1685	-582	470	514	526	563	517	595	611	665	640	644	3478
34	-1685	-568	423	452	556	555	560	518	593	639	630	636	3309
35	-1685	-619	467	500	497	539	547	601	579	578	653	627	3284
36	-1685	-537	508	498	553	503	579	517	624	578	629	630	3397
37	-1685	-540	435	460	556	523	506	567	560	677	665	604	3328
38	-1685	-628	470	486	531	505	553	569	605	620	583	680	3289
39	-1685	-546	469	510	500	505	556	554	616	648	694	717	3538
40	-1685	-577	468	430	481	497	598	583	570	605	599	640	3209
41	-1685	-524	506	498	487	490	533	522	625	568	633	602	3255
42	-1685	-558	445	474	534	539	516	577	606	593	692	703	3436
43	-1685	-570	505	480	529	483	540	514	581	649	586	632	3244
44	-1685	-538	476	474	547	524	531	524	647	640	603	668	3411
45	-1685	-587	428	452	543	479	543	519	593	660	678	682	3305
46	-1685	-524	496	444	472	473	508	581	592	631	643	728	3359
47	-1685	-549	465	469	536	540	536	515	540	665	670	650	3352
48	-1685	-619	468	460	521	498	585	587	554	633	680	664	3346
49	-1685	-592	502	448	489	510	585	526	585	640	630	636	3274
Вариант	2015				2016				2017				Итого
	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	
50	-1685	-519	512	440	473	478	504	524	613	564	683	712	3299
51	-1685	-580	496	501	459	527	497	599	538	639	585	652	3228
52	-1685	-599	429	452	460	563	584	514	574	611	656	674	3233
53	-1685	-517	487	458	461	535	546	569	533	562	665	694	3308
54	-1685	-564	423	428	525	533	532	556	628	656	606	657	3295
55	-1685	-604	484	425	489	500	596	561	573	635	651	662	3287
56	-1685	-609	490	491	541	519	561	566	567	576	571	666	3254
57	-1685	-548	495	431	529	520	599	596	598	570	678	631	3414
58	-1685	-563	434	437	548	482	587	545	626	684	592	670	3357
59	-1685	-613	440	432	509	508	502	607	605	571	598	671	3145
60	-1685	-516	506	484	510	482	556	564	621	564	650	624	3360
61	-1685	-584	423	430	460	495	546	530	542	576	594	627	2954
62	-1685	-629	437	497	518	539	561	558	547	635	650	681	3309
63	-1685	-616	510	432	554	505	549	536	615	600	607	655	3262
64	-1685	-587	472	442	482	521	503	617	616	669	658	696	3404

Продолжение таблицы расчета денежного потока по методу Монте-Карло

65	-1685	-572	466	432	500	548	551	623	559	659	682	711	3474
66	-1685	-565	502	514	500	478	578	594	608	600	573	620	3317
67	-1685	-624	483	507	507	492	589	604	618	579	607	713	3390
68	-1685	-564	493	474	470	485	578	561	537	576	631	634	3190
69	-1685	-610	450	505	483	567	545	611	563	671	606	630	3336
70	-1685	-549	455	436	543	487	528	580	601	670	643	619	3328
71	-1685	-603	462	468	549	517	568	523	584	571	569	627	3150
72	-1685	-621	498	502	488	542	536	560	646	676	605	707	3454
73	-1685	-550	498	451	543	540	548	580	548	564	593	624	3254
74	-1685	-600	446	435	540	498	587	557	630	676	593	730	3407
75	-1685	-519	512	440	473	478	504	524	613	564	683	712	3299
76	-1685	-580	496	501	459	527	497	599	538	639	585	652	3228
77	-1685	-599	429	452	460	563	584	514	574	611	656	674	3233
78	-1685	-517	487	458	461	535	546	569	533	562	665	694	3308
79	-1685	-564	423	428	525	533	532	556	628	656	606	657	3295
80	-1685	-604	484	425	489	500	596	561	573	635	651	662	3287
81	-1685	-609	490	491	541	519	561	566	567	576	571	666	3254
82	-1685	-548	495	431	529	520	599	596	598	570	678	631	3414
83	-1685	-563	434	437	548	482	587	545	626	684	592	670	3357
84	-1685	-613	440	432	509	508	502	607	605	571	598	671	3145
85	-1685	-516	506	484	510	482	556	564	621	564	650	624	3360
86	-1685	-584	423	430	460	495	546	530	542	576	594	627	2954
87	-1685	-629	437	497	518	539	561	558	547	635	650	681	3309
88	-1685	-616	510	432	554	505	549	536	615	600	607	655	3262
89	-1685	-587	472	442	482	521	503	617	616	669	658	696	3404
90	-1685	-572	466	432	500	548	551	623	559	659	682	711	3474
91	-1685	-565	502	514	500	478	578	594	608	600	573	620	3317
92	-1685	-624	483	507	507	492	589	604	618	579	607	713	3390
93	-1685	-564	493	474	470	485	578	561	537	576	631	634	3190
94	-1685	-610	450	505	483	567	545	611	563	671	606	630	3336
95	-1685	-549	455	436	543	487	528	580	601	670	643	619	3328
96	-1685	-603	462	468	549	517	568	523	584	571	569	627	3150
97	-1685	-621	498	502	488	542	536	560	646	676	605	707	3454
98	-1685	-550	498	451	543	540	548	580	548	564	593	624	3254
99	-1685	-600	446	435	540	498	587	557	630	676	593	730	3407
100	-1685	-624	483	507	507	492	589	604	618	579	607	713	3390

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Вариант	2015				2016				2017			
	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
1	0,0	0,00716	0,00552	0,00000	0,00120	0,00792	0,00789	0,00861	0,00493	0,00848	0,00922	0,00080
2	0,0	0,00085	0,00916	0,00081	0,00000	0,00055	0,00929	0,00052	0,00025	0,00118	0,00029	0,00371
3	0,0	0,00560	0,00097	0,00015	0,00552	0,00458	0,00296	0,00004	0,00244	0,00084	0,00895	0,00425
4	0,0	0,00133	0,00362	0,00666	0,00072	0,00564	0,00164	0,00096	0,00304	0,00000	0,00832	0,00011
5	0,0	0,00016	0,00094	0,00001	0,00065	0,00929	0,00523	0,00006	0,00250	0,00350	0,00023	0,00286
6	0,0	0,00001	0,00135	0,00939	0,00223	0,00050	0,00197	0,00366	0,00040	0,00015	0,00434	0,00146
7	0,0	0,00604	0,00178	0,00616	0,00112	0,00396	0,00286	0,00523	0,00019	0,00023	0,00009	0,00552
8	0,0	0,00359	0,00113	0,00003	0,00001	0,00819	0,00072	0,00048	0,00490	0,00107	0,00294	0,00077
9	0,0	0,00480	0,00084	0,00001	0,00486	0,00179	0,00026	0,00008	0,00378	0,00769	0,00001	0,00398
10	0,0	0,00922	0,00885	0,00023	0,00068	0,00891	0,00011	0,00203	0,00028	0,00061	0,00030	0,00444
11	0,0	0,00572	0,00018	0,00834	0,00029	0,00794	0,00514	0,00613	0,00306	0,00681	0,00564	0,00021
12	0,0	0,00195	0,00612	0,00266	0,00315	0,00032	0,00497	0,00299	0,00826	0,00079	0,00461	0,00221
13	0,0	0,00260	0,00367	0,00674	0,00006	0,00146	0,00629	0,00010	0,00004	0,00555	0,00897	0,00206
14	0,0	0,00968	0,00837	0,00764	0,00355	0,00493	0,00099	0,00080	0,00731	0,00185	0,00030	0,00764
15	0,0	0,00564	0,00000	0,00465	0,00521	0,00837	0,00004	0,00914	0,00108	0,00041	0,00077	0,00024
16	0,0	0,00640	0,00000	0,00002	0,00228	0,00394	0,00028	0,00023	0,00472	0,00338	0,00365	0,00394
17	0,0	0,00696	0,00271	0,00540	0,00520	0,00939	0,00278	0,00920	0,00527	0,00543	0,00065	0,00026

Продолжение таблицы приложения Д

18	0,0	0,00671	0,00141	0,00193	0,00292	0,00885	0,00049	0,00101	0,00569	0,00153	0,00218	0,00461
19	0,0	0,00588	0,00035	0,00874	0,00309	0,00000	0,00262	0,00643	0,00085	0,00104	0,00044	0,00823
20	0,0	0,00531	0,00223	0,00558	0,00365	0,00318	0,00880	0,00002	0,00419	0,00009	0,00360	0,00331
21	0,0	0,00006	0,00237	0,00016	0,00161	0,00004	0,00157	0,00011	0,00080	0,00002	0,00396	0,00281
22	0,0	0,00110	0,00452	0,00561	0,00004	0,00075	0,00566	0,00044	0,00261	0,00086	0,00081	0,00841
23	0,0	0,00067	0,00545	0,00178	0,00342	0,00434	0,00440	0,00166	0,00629	0,00001	0,00028	0,00682
24	0,0	0,00054	0,00003	0,00578	0,00015	0,00406	0,00661	0,00903	0,00956	0,00326	0,00059	0,00475
25	0,0	0,00265	0,00271	0,00714	0,00138	0,00724	0,00120	0,00387	0,00092	0,00058	0,00407	0,00059
26	0,0	0,00074	0,00258	0,00383	0,00889	0,00086	0,00260	0,00490	0,00228	0,00059	0,00682	0,00382
27	0,0	0,00237	0,00117	0,00062	0,00106	0,00124	0,00188	0,00797	0,00697	0,00188	0,00489	0,00984
28	0,0	0,00012	0,00023	0,00753	0,00992	0,00058	0,00582	0,00085	0,00023	0,00594	0,00778	0,00317
29	0,0	0,00901	0,00171	0,00088	0,00021	0,00000	0,00051	0,00069	0,00191	0,00996	0,00870	0,00475
30	0,0	0,00947	0,00000	0,00882	0,00011	0,00790	0,00536	0,00158	0,00734	0,00206	0,00101	0,00841
31	0,0	0,00003	0,00184	0,00914	0,00009	0,00536	0,00084	0,00356	0,00018	0,00020	0,00497	0,00169
32	0,0	0,00626	0,00045	0,00643	0,00029	0,00006	0,00986	0,00141	0,00092	0,00566	0,00044	0,00152

Продолжение таблицы приложения Д

33	0,0	0,00036	0,00008	0,00901	0,00114	0,00612	0,00293	0,00212	0,00103	0,00438	0,00014	0,00103
34	0,050	0,00069	0,00838	0,00176	0,00876	0,00408	0,00061	0,00778	0,00001	0,00066	0,00002	0,00193
35	0,0920	0,00600	0,00023	0,00450	0,00007	0,00107	0,00000	0,00331	0,00042	0,00530	0,00105	0,00319
36	0,0730	0,00308	0,00856	0,00385	0,00785	0,00133	0,00360	0,00821	0,00307	0,00540	0,00003	0,00275
37	0,050	0,00360	0,00441	0,00093	0,00893	0,00001	0,00551	0,00001	0,00282	0,00748	0,00260	0,00828
38	0,0600	0,00905	0,00013	0,00106	0,00206	0,00100	0,00016	0,00000	0,00053	0,00002	0,00616	0,00050
39	0,0950	0,00104	0,00041	0,00725	0,00025	0,00106	0,00030	0,00067	0,00175	0,00159	0,00958	0,00608
40	0,0800	0,00001	0,00026	0,00792	0,00292	0,00223	0,00897	0,00062	0,00134	0,00084	0,00285	0,00144
41	0,0400	0,00714	0,00771	0,00369	0,00169	0,00365	0,00061	0,00677	0,00312	0,00789	0,00000	0,00904
42	0,0550	0,00000	0,00209	0,00064	0,00264	0,00110	0,00308	0,00020	0,00059	0,00240	0,00904	0,00333
43	0,0000	0,00094	0,00648	0,00064	0,00164	0,00561	0,00013	0,00924	0,00035	0,00175	0,00543	0,00252
44	0,0380	0,00348	0,00008	0,00084	0,00584	0,00002	0,00080	0,00626	0,00880	0,00073	0,00215	0,00002
45	0,0760	0,00077	0,00647	0,00164	0,00464	0,00679	0,00004	0,00753	0,00001	0,00347	0,00520	0,00067
46	0,0860	0,00608	0,00403	0,00320	0,00520	0,00857	0,00479	0,00049	0,00000	0,00016	0,00030	0,00912

Продолжение таблицы приложения Д

47	0,0	0,00 161	0,000 00	0,000 00	0,003 04	0,001 17	0,000 38	0,008 74	0,007 74	0,004 45	0,003 50	0,000 54
48	0,0	0,00 689	0,000 01	0,000 45	0,000 58	0,002 02	0,005 04	0,001 08	0,004 10	0,000 21	0,005 70	0,000 00
49	0,0	0,00 125	0,005 96	0,002 21	0,001 42	0,000 49	0,004 93	0,005 58	0,000 11	0,000 74	0,000 01	0,001 94
50	0,0	0,00 359	0,006 46	0,007 43	0,000 02	0,000 58	0,000 01	0,001 44	0,001 22	0,004 38	0,008 21	0,000 19
51	0,0	0,00 247	0,007 36	0,005 57	0,001 71	0,008 93	0,002 81	0,002 04	0,000 99	0,000 57	0,003 98	0,005 94
52	0,0	0,0000 5	0,008 85	0,003 65	0,003 33	0,007 90	0,000 26	0,006 97	0,005 98	0,002 93	0,003 29	0,000 48
53	0,0	0,0056 7	0,003 84	0,006 35	0,002 30	0,004 03	0,000 00	0,001 64	0,000 36	0,002 30	0,002 07	0,000 03
54	0,0	0,0066 9	0,006 99	0,000 05	0,007 28	0,002 96	0,001 11	0,008 45	0,000 14	0,000 35	0,004 98	0,000 08
55	0,0	0,0026 6	0,002 28	0,001 60	0,007 31	0,008 03	0,003 43	0,006 59	0,003 64	0,002 16	0,000 91	0,000 09
56	0,0	0,0002 5	0,005 20	0,006 04	0,005 23	0,007 89	0,000 00	0,001 19	0,000 58	0,000 16	0,000 28	0,003 82
57	0,0	0,0026 5	0,000 17	0,003 35	0,001 03	0,001 85	0,001 10	0,000 18	0,003 59	0,002 83	0,001 87	0,000 20
58	0,0	0,0034 8	0,005 36	0,002 74	0,000 28	0,008 37	0,008 89	0,001 71	0,000 23	0,007 76	0,009 68	0,000 08

Продолжение таблицы приложения Д

59	0,0	0,003 03	0,002 83	0,003 25	0,007 14	0,001 87	0,002 76	0,000 00	0,002 26	0,003 60	0,000 60	0,004 10
60	0,0	0,000 81	0,001 93	0,001 07	0,000 49	0,009 10	0,002 43	0,008 17	0,005 06	0,000 63	0,003 48	0,000 15
61	0,0	0,001 88	0,004 97	0,000 05	0,000 01	0,000 38	0,007 81	0,000 80	0,005 08	0,002 34	0,003 29	0,005 81
62	0,0	0,006 42	0,007 11	0,000 35	0,003 62	0,001 00	0,004 54	0,003 60	0,006 81	0,005 88	0,000 34	0,002 26
63	0,0	0,003 31	0,000 19	0,000 89	0,003 28	0,006 37	0,000 01	0,000 25	0,001 14	0,001 27	0,008 76	0,000 00
64	0,0	0,000 01	0,000 00	0,000 05	0,006 08	0,005 78	0,005 70	0,000 03	0,007 99	0,003 88	0,003 32	0,000 03
Вариант	2015				2016				2017			
НТ	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
65	0,0	0,00 103	0,006 42	0,001 96	0,003 66	0,009 70	0,000 51	0,007 06	0,000 10	0,001 87	0,000 10	0,000 01
66	0,0	0,00 231	0,005 03	0,004 75	0,005 98	0,000 99	0,000 02	0,003 26	0,005 34	0,001 44	0,008 59	0,007 62
67	0,0	0,00 115	0,003 82	0,004 61	0,008 10	0,005 16	0,001 18	0,004 23	0,001 33	0,004 11	0,000 93	0,002 11
68	0,0	0,00 115	0,003 82	0,004 61	0,008 10	0,005 16	0,001 18	0,004 23	0,001 33	0,004 11	0,000 93	0,002 11
69	0,0	0,00 411	0,009 78	0,000 73	0,000 22	0,000 17	0,000 53	0,000 43	0,000 41	0,003 10	0,000 67	0,003 48
70	0,0	0,00 605	0,005 48	0,002 62	0,003 75	0,007 52	0,002 25	0,005 14	0,001 62	0,006 89	0,003 94	0,005 42
71	0,0	0,00 018	0,000 07	0,000 42	0,000 59	0,006 94	0,003 82	0,005 96	0,008 45	0,001 88	0,007 64	0,000 45
72	0,0	0,00 199	0,008 57	0,005 48	0,000 32	0,005 33	0,009 64	0,003 93	0,000 01	0,002 86	0,000 03	0,002 05

Продолжение таблицы приложения Д

73	0,0	0,00 005	0,000 82	0,006 66	0,000 14	0,004 71	0,009 04	0,008 54	0,009 14	0,000 05	0,003 04	0,009 78
74	0,0	0,00 452	0,001 54	0,001 62	0,002 46	0,009 88	0,002 97	0,003 46	0,000 19	0,000 76	0,001 24	0,007 73
75	0,0	0,00 345	0,009 49	0,000 16	0,000 77	0,005 85	0,002 21	0,000 16	0,002 13	0,007 07	0,001 82	0,000 51
76	0,0	0,00 850	0,009 64	0,003 99	0,004 75	0,006 94	0,006 01	0,006 15	0,001 30	0,008 99	0,006 35	0,004 91
77	0,0	0,00 020	0,004 15	0,004 50	0,009 45	0,000 10	0,008 24	0,002 89	0,008 24	0,000 66	0,005 61	0,000 36
78	0,0	0,00 236	0,006 48	0,001 41	0,008 91	0,006 34	0,004 82	0,009 35	0,000 92	0,000 40	0,001 37	0,000 18
79	0,0	0,00 927	0,001 98	0,000 67	0,008 59	0,000 60	0,000 00	0,000 00	0,009 94	0,009 60	0,002 67	0,001 95
80	0,0	0,00 015	0,008 59	0,008 06	0,001 12	0,000 47	0,000 70	0,000 49	0,003 87	0,002 69	0,001 74	0,000 13
81	0,0	0,00 329	0,001 44	0,009 18	0,001 49	0,001 82	0,008 28	0,000 16	0,000 97	0,000 36	0,000 86	0,000 03
82	0,0	0,00 432	0,002 69	0,002 09	0,004 20	0,000 02	0,000 78	0,000 02	0,001 78	0,005 72	0,009 53	0,000 00
83	0,0	0,00 165	0,003 84	0,006 96	0,001 58	0,000 01	0,009 27	0,002 32	0,000 10	0,007 45	0,005 17	0,002 68
84	0,0	0,00 022	0,004 91	0,005 04	0,006 05	0,005 88	0,005 70	0,001 75	0,003 42	0,009 51	0,004 13	0,000 06
85	0,0	0,00 537	0,003 19	0,006 58	0,000 00	0,000 72	0,006 42	0,004 52	0,000 48	0,006 94	0,002 89	0,000 09
86	0,0	0,00 958	0,007 29	0,000 89	0,000 01	0,005 79	0,000 30	0,000 05	0,002 49	0,009 16	0,000 77	0,003 86
87	0,0	0,00 048	0,008 54	0,007 23	0,008 95	0,002 65	0,000 00	0,004 53	0,007 02	0,005 69	0,003 65	0,003 28
88	0,0	0,00 996	0,003 84	0,003 25	0,000 33	0,001 06	0,000 76	0,000 36	0,005 66	0,000 36	0,000 74	0,000 59
89	0,0	0,00 598	0,008 67	0,006 56	0,007 92	0,001 05	0,000 03	0,003 39	0,001 59	0,001 41	0,001 65	0,000 24
90	0,0	0,00 075	0,000 17	0,003 48	0,002 69	0,000 00	0,006 35	0,007 14	0,001 76	0,005 40	0,001 61	0,002 23
91	0,0	0,00 000	0,000 00	0,006 63	0,000 24	0,002 44	0,000 08	0,009 04	0,002 98	0,003 29	0,006 27	0,004 89

Продолжение таблицы приложения Д

92	0,0	0,0 001 4	0,005 81	0,008 99	0,000 27	0,006 97	0,003 41	0,001 93	0,000 81	0,001 36	0,008 85	0,004 52
93	0,0	0,0 084 5	0,001 27	0,006 23	0,000 00	0,003 24	0,006 24	0,003 77	0,002 05	0,005 11	0,001 63	0,005 18
94	0,0	0,0 001 9	0,003 33	0,000 08	0,005 58	0,005 10	0,003 31	0,000 20	0,008 37	0,005 75	0,000 00	0,002 22
95	0,0	0,0 045 7	0,001 23	0,005 67	0,002 40	0,007 40	0,000 00	0,005 55	0,002 27	0,005 94	0,001 73	0,002 75
96	0,0	0,0 015 3	0,000 62	0,005 18	0,004 71	0,004 56	0,001 09	0,000 40	0,000 24	0,005 57	0,000 26	0,004 75
97	0,0	0,0 030 7	0,000 10	0,000 03	0,006 35	0,000 10	0,001 64	0,006 42	0,000 17	0,007 01	0,009 88	0,003 25
Вариант	2015				2016				2017			
	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
98	0,0	0,00 762	0,004 71	0,004 56	0,001 68	0,001 44	0,000 38	0,000 26	0,008 54	0,007 14	0,001 83	0,004 08
99	0,0	0,00 137	0,004 66	0,001 62	0,004 72	0,001 20	0,000 01	0,000 42	0,005 37	0,009 01	0,003 97	0,003 84
100	0,0	0,00 244	0,001 89	0,005 63	0,003 77	0,002 12	0,005 54	0,000 42	0,004 12	0,007 12	0,003 84	0,009 66
σ^2	0,0	0,00 349	0,003 51	0,003 68	0,003 12	0,003 79	0,003 13	0,003 19	0,002 98	0,003 32	0,003 35	0,003 03
σ	0	0,05 9076	0,059 245	0,060 663	0,055 857	0,061 563	0,055 946	0,056 48	0,054 589	0,057 619	0,057 879	0,055 045