

Негосударственное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
«ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА»
(НОУ «ИНЭП»)

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

на тему:

**«МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В
УСЛОВИЯХ НЕУСТОЙЧИВОГО РЫНКА»**

Специальность: 080105 Финансы и кредит

Студента 5 курса очного отделения
Сibaгатов Александр Радифович

Научный руководитель
д.э.н. Диваева Эльвира Альфредовна

Рецензент _____

Допустить к защите
Зав. кафедрой _____
« ____ » _____ 2014г.

Москва 2014 г.

АННОТАЦИЯ
дипломной работы, выполненной студентом
факультета _____
по специальности _____

(Ф.И.О.)

на тему: _____

Инвестиционная деятельность в той или иной степени присуща любому предприятию. Она представляет собой один из наиболее важных аспектов функционирования любой коммерческой организации. Именно из-за этого проблема, связанная с осуществлением эффективного вложения (инвестирования), заслуживает внимания.

В данной работе рассмотрены одни из главных проблем инвестирования – это проблемы оценки эффективности инвестиций с учетом всевозможных рисков, подробно рассмотрены методы, как оценки эффективности инвестиций, так и методы оценки инвестиционных проектов с учетом факторов: риска, времени и инфляции.

В ходе работы над проблемами инвестирования, в условиях нестабильности (неопределенности), разработан и рассмотрен альтернативный метод оценки эффективности инвестиционных проектов, который был подробно описан и доказан (имеет оценки сходимости).

В дипломной работе присутствуют такие экономические категории, как: инвестиционная деятельность, оценка эффективности.

Объектами исследования являются инвестируемые предприятия.

Предметом исследования являются экономические отношения, возникающие в процессе инвестирования.

В состав дипломной работы входят 81 страница, 12 таблиц, 6 рисунков, 37 формул, 1 приложение, список использованной литературы включает 42 источника.

Содержание

Введение	4
Глава I. Эффективность и риск инвестиционных проектов	8
1.1. Основные положения инвестиционного процесса и факторы, воздействующие на инвестиционную деятельность	8
1.2. Инвестиционный проект: сущность, классификация и его эффективность	11
1.3. Риски инвестиционных проектов.....	19
Глава II. Методы оценки эффективности и рисков инвестиционных проектов	25
2.1. Оценка доходности и риска инвестиций	25
2.2. Оценка эффективности инвестиционных проектов с использованием NPV	33
2.3. Количественный и качественный методы оценки рисков.....	47
2.4. Статистические методы оценки проектных рисков.....	59
Глава III. Разработка альтернативной модели оценки эффективности инвестиционных проектов	62
3.1. Метод оценки инвестиционного проекта в условиях неопределенности	62
3.2. Расчет эффективности инвестиционного проекта разработанным методом	68
3.3. Выводы и рекомендации по применению метода.....	72
Заключение.....	76
Список литературы.....	79
Приложения	

Введение

Наиболее важным аспектом функционирования любой коммерческой организации, является инвестиционная деятельность. Инвестиционная деятельность в той или иной степени присуща любому предприятию. Она 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. Именно из-за этого проблема, связанная с осуществлением эффективного вложения (инвестирования), заслуживает внимания.

Управление инвестиционными процессами, представляют собой вложение денежных средств в материальные (как правило, долгосрочные) и финансовые активы, являются сложным и важным процессом. Решения, принимаемые в данной области, рассчитаны на длительный промежуток времени и, как правило:

- влекут за собой оттоки средств;
- являются частью стратегии развития фирмы;
- опираются на прогнозные оценки будущих затрат и доходов;
- со временем могут стать необратимыми.

Поэтому, весьма трудно переоценить значение экономического анализа для осуществления инвестиционной деятельности, также стоит отметить, что особую важность имеет предварительный анализ.

Одним из главных направлений предварительного анализа, является определение предусмотренных по проекту, отдач от капитальных вложений, т.е. показателей экономической эффективности. В расчетах, как правило, во внимание принимается временной аспект стоимости денег.

Довольно часто организация (предприятие) может столкнуться с ситуацией, когда имеются взаимоисключающие (альтернативные)

инвестиционные проекты. В связи с этим, возникает необходимость сравнения этих проектов и выборе из них наиболее привлекательных (по каким-либо критериям). Также не стоит забывать про фактор риска, он имеет существенное значение в инвестиционной деятельности.

В условиях рыночной экономики много возможностей для инвестирования, но объем финансовых ресурсов всегда ограничен. Именно поэтому приобретают актуальность задачи эффективности вложения инвестиций.

Также не стоит забывать про актуальность самих методов оценки инвестиционной эффективности (привлекательности) и оценки рисков инвестиционных проектов, которых большое множество, и каждый из них имеет свои плюсы и недостатки. К этим методам оценки можно отнести:

- методы оценки доходности и риска инвестиций. К недостаткам данного метода можно отнести сложность в его освоении, для расчетов необходимо прибегать к помощи ЭВМ, что отнимает время и ресурсы, именно из-за этого данный метод не всем подходит. Данный метод имеет большую популярность из-за учета воздействий на инвестиции, факторов: времени, инфляции, риска;

- метод оценки эффективности инвестиционных проектов NPV. Стоит заметить, что метод NPV является центральным методом в системе оценок инвестиционных проектов. Хотя данный метод и является центральным в системе оценок инвестиционных проектов, он так же содержит ряд недостатков. Для использования метода NPV необходимо руководствоваться ключевыми правилами:

- необходимо дисконтировать потоки денег;
- оценке подлежат только дополнительные суммы денег (имеется ввиду, только предстоящие затраты и поступления);
- при оценке эффективности инвестиционных проектов всегда необходимо учитывать фактор инфляции;

NPV имеет большой недостаток в виде значительного объема вычислений. Поэтому при выборе инвестиционных проектов инвестору целесообразно использовать альтернативные, от правила NPV, способы оценки их экономической эффективности;

– количественный и качественный методы оценки рисков. Методика качественной оценки является описательной и по существу она должна приводить менеджеров проекта к количественному результату. К методам качественной оценки рисков относятся: экспертный метод, метод анализа уместности затрат, метод аналогий, метод статистических оценок. Из недостатков математических методов можно отметить, сложность их расчетов и не однозначность результатов, также не стоит забывать, что оценивая риски, мы не можем получить 100% гарантию результата, мы можем только прогнозировать вероятность.

Из всего вышеизложенного, можно сделать вывод, что подробное рассмотрение каждого из перечисленных методов, необходимо для данной дипломной работы, потому как оценка эффективности инвестиционных проектов актуальна, как для самих инвесторов, так и для организации в целом.

Объектами исследования являются инвестируемые предприятия (организации).

Предметом исследования являются экономические отношения, возникающие в процессе инвестирования.

Целью дипломной работы является разработка альтернативной модели оценок эффективности инвестиций в условиях неустойчивого рынка, а также рассмотрение основных понятий инвестиционной деятельности и исследование основных методов оценок экономической эффективности инвестиционных проектов.

В дипломной работе будут рассмотрены следующие задачи:

- раскрыть основные положения инвестиционного процесса и факторы, воздействующие на инвестиционную деятельность;
- подробно рассмотреть сущность, классификацию и эффективность инвестиционных проектов;
- рассмотреть риски инвестиционных проектов;
- рассмотреть методы оценки доходности и риска инвестиций;
- затронуть проблемы учета инфляции, рисков и времени;
- оценить эффективности инвестиционных проектов с использованием NPV;
- разобрать количественный и качественный методы оценки;
- отдельно рассмотреть статистические методы оценки проектных рисков;
- разработать альтернативный вариант расчета эффективности инвестиционных проектов, с учетом факторов: времени и риска.

Структура дипломной работы представлена введением, тремя главами, десятью параграфами, заключением, списком литературы и приложением.

Во введении определены актуальность темы, цели и задачи, поставленные в дипломной работе, объект и предмет исследования. В главе первой рассмотрена эффективность и риск инвестиционных проектов. Вторая глава посвящена методам оценки эффективности и рискам инвестиционных проектов. В главе третий разработан альтернативный метод оценки эффективности инвестиционных проектов. В заключении сделаны выводы о проделанной работе и подведен итог исследованию. В приложении представлена оценка сходимости разработанной математической модели.

Глава I. Эффективность и риски инвестиционных проектов

1.1. Основные положения инвестиционного процесса и факторы, воздействующие на инвестиционную деятельность

Во время анализа инвестиционного процесса необходимо выделять четыре понятия: инвестиции, объект инвестирования, инвестирование и инвестиционная деятельность.

Нормативное определение инвестиций выделено федеральным законом от 25.02.1999 № 39-ФЗ (ред. От 28.12.2013) “Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений”. Из приведенного закона следует, что инвестиции – это деньги, ценные бумаги, права, имущество т.е. то, что вкладывается в объект инвестирования.

В определении следует обратить внимания на два аспекта:

– закон конкретно не устанавливает форму вложений (инвестиций), т.е. это может быть как: оборудование, технологии, денежные средства, так и другое имущество, имущественные права, интеллектуальные ценности – главное, чтобы они целенаправленно вкладывались в объекты инвестирования для достижения полезного эффекта.

– в понятии инвестиций нет ограничиваемых рамок времени и не предполагается, что вложения должны иметь только исключительно долгосрочный характер.

Это важно учитывать, поскольку понятие “инвестиции” со временем трансформировалось, и существуют различные трактовки инвестиций.

Инвестиционный объект – любые объекты, в которые вкладываются инвестиции. Такие объекты принято подразделять на группы: объекты реального капитала, финансовые средства, нефинансовые средства, человеческий капитал.

Инвестирование – процесс вложения инвестиций в объекты инвестирования.

Инвестиционная деятельность, согласно Закону “Об инвестиционной деятельности” рассматривается как “вложение инвестиций и осуществление действий для получения дохода (прибыли) и (или) иного полезного эффекта”. Взаимосвязь инвестиционной деятельности элементов отражается в рисунке 1.1.



Рисунок 1.1. Взаимосвязь элементов инвестиционной деятельности

Итак, чтобы любое имущество (в том числе и деньги), а также имущественные или иные права стали инвестициями, необходимо, чтобы владелец или пользователь этого имущества вложил его в объект с целью получения полезного эффекта, т.е. осуществил инвестиционную деятельность.

Факторы, воздействующие на инвестиционную деятельность.

Для успешного осуществления инвестиционного процесса в инвестиционной сфере необходимо создать определенные условия. Совокупность экономических, политических, социальных, организационных, правовых, культурных предпосылок, определяющих целесообразность и привлекательность инвестирования в ту или иную хозяйственную структуру в целях получения дохода – называют *инвестиционным климатом*.

Инвестиционный климат отражает способность экономической системы к приему и успешному использованию инвестиций, т.е. объективные возможности страны, региона, конкретного предприятия

участвовать в инвестиционном процессе, а также условия будущей деятельности инвесторов для вложений инвестиций.

При анализе инвестиционного климата в качестве образующих элементов этого понятия рассматриваются инвестиционная привлекательность, инвестиционный потенциал, инвестиционные риски и инвестиционная активность.

Инвестиционная привлекательность может быть определена как субъективная оценка инвестором: предприятия, региона или страны по поводу принятия решения о вложении своих средств.

Инвестиционный потенциал – это количественная характеристика, зависящая от совокупности многих факторов: основных экономических индикаторов (валовой национальный или региональный продукт, численность занятых в экономике, число предприятий и организаций и др.), насыщенности территории факторами производства (запасы минерального топлива, гидроэнергетические ресурсы, лесной фонд, площадь сельскохозяйственных угодий, число лиц с высшим и средним профессиональным образованием в численности занятых в экономике и др.), состояния инфраструктуры, потребительского спроса населения и т.п. Инвестиционный потенциал позволяет оценивать возможности экономической системы по созданию условий для эффективного использования инвестиций.

Инвестиционные риски отражают неопределенность, присущую процессу извлечения прибыли от инвестиций, а следовательно, и вероятность потери вложенных потенциальным инвестором средств в инвестиционный объект. На инвестиционные риски оказывают воздействие различные факторы.

Границы оценки инвестиционного климата колеблются, от «благоприятного» до «неблагоприятного». Благоприятный климат, способствует к более активной деятельности инвесторов. Неблагоприятный в

свою очередь повышает риск для инвесторов, что приводит к оттоку капитала и прекращению инвестиционной деятельности инвестора.

Факторы, воздействующие на инвестиционный климат, условно можно разделить на два вида:

– объективные факторы. Главная особенность объективных факторов в том, что их либо вообще нельзя изменить приемлемыми методами, либо для их изменения требуются значительные ресурсы и длительный промежуток времени.

– субъективные факторы. Поскольку воздействие объективных факторов на инвестиционный климат изменить сложно, то при анализе инвестиционного климата главное внимание уделяется субъективным факторам, к основным из которых можно отнести: макроэкономические, нормативно-правовые факторы, налогообложение, информационное обеспечение, условия хозяйствования, рыночная среда, политические факторы, социальные и социально – культурные факторы, организационно-правовые факторы, финансовые факторы, непредсказуемость, непрозрачность страны для инвесторов, задолженность по внешним обязательствам международным экономическим и финансовым организациям.

Тщательный анализ указанных факторов позволяет потенциальным инвесторам адекватно оценивать целесообразность направления инвестиций в ту или иную страну, отрасль, конкретное предприятие.

1.2. Инвестиционный проект: сущность, классификация и его эффективность

Под *инвестиционным проектом* принято понимать обоснование экономической целесообразности, сроков осуществления капитальных вложений и их объема, в том числе необходимая проектно-сметная

документация, разработанная в соответствии с законодательством РФ и утвержденными в установленном порядке стандартами, а также описание практических действий по осуществлению инвестиций.

Из этого следует, что инвестиционный проект – это план мероприятий, направленный на создание нового или улучшение уже действующего производства товаров (работ, услуг) с целью получения выгоды. Исходя из этого, сложно, ввести такие основополагающие понятия как «эффективность инвестиционного проекта», «денежные потоки ИП», «окупаемость ИП» и т.п.

В связи с этим отдельно вводятся два понятия – «инвестиционный проект» и «проект».

«Проект» понимают в двух смыслах:

- как комплект документов, содержащих формулирование цели предстоящей деятельности и определение комплекса действий, направленных на достижение поставленной цели;
- как сам комплекс действий, направленных на достижение сформулированной цели.

В инвестиционной теории и практике термин «проект» обычно применяется во втором смысле.

Инвестиционный проект (ИП) определяется так же, как и в законе «Об инвестиционной деятельности...».

В основе любого инвестиционного проекта всегда находится некий проект как комплекс работ, услуг, направленных на достижение инвестиционных целей, а инвестиционный проект дает описание данного проекта с точки зрения экономической целесообразности его реализации. При оценке приемлемости ИП строительства и эксплуатации, например, бензоколонки, следует полагать, что имеется комплекс работ (проект) по возведению бензоколонки, описание которого закреплено в инвестиционном проекте. Тогда под «эффективностью инвестиционного проекта» бензоколонки понимается эффективность проекта как комплекса работ.

Классификация инвестиционных проектов.

Важнейшим критерием классификации является степень взаимного влияния инвестиционных проектов друг на друга, под которым понимается взаимосвязь решений и результатов по одному проекту от решений, принимаемых по другому проекту: считается, что проект А влияет на проект В, если для принятия решений по проекту А необходимо учитывать решения по проекту В (и наоборот – если для принятия решений по проекту В надо учитывать решения по проекту А).

По взаимному влиянию друг на друга инвестиционные проекты можно разделить на следующие виды.

Независимые инвестиционные проекты – когда решение о принятии одного проекта не влияет на решение о принятии другого ИП.

Для независимости инвестиционного проекта А, от инвестиционного проекта В, необходимы, как минимум, два условия:

– технические возможности осуществить проект А вне зависимости от того, будет ли принят проект В. Например, технически можно наладить производство оконных рам без реализации проекта по производству оконных стекол. Точно так же с технической точки зрения можно реализовать проект строительства бензоколонки без учета решений по проекту строительства, положим, детского сада;

– на доходы, ожидаемые от проекта А, не должны влиять решения, принимаемые по проекту В.

Если рассмотреть приведенные выше пары инвестиционных проектов, то очевидно, что и по этому условию проекты строительства бензоколонки и детского сада не взаимосвязаны – трудно представить, что доходы владельцев бензоколонки обусловлены результатами функционирования детского сада. Что же касается первой пары проектов – производства оконных рам и оконных стекол, то вывод об отсутствии взаимосвязи их доходов представляется неверным. Оправданным является как раз

предположение, что эти два проекта необходимо реализовывать одновременно.

Предположим ситуацию, когда у фирмы отсутствуют финансовые средства, и она не в силах осуществить два проекта одновременно. Из этого следует, что приняв один проект, фирма автоматически отклоняет второй. В данной ситуации некорректно было бы назвать проекты зависимыми, только из-за того, что у инвестора не хватает средств для их совместной реализации. Действительно, если у фирмы нет финансовых возможностей одновременно построить бензоколонку и детский сад, то из-за этого данные проекты не станут взаимозависимыми.

Зависимые инвестиционные проекты – к ним относятся такие проекты, для которых решение осуществить один проект воздействует на другой проект, т.е. денежные потоки по проекту А меняются в зависимости от того, принят или отклонен проект В.

Зависимые проекты можно подразделить на несколько видов:

- альтернативные (взаимоисключающие) проекты;
- взаимодополняющие проекты, когда реализация нескольких проектов может происходить лишь совместно. Значительный интерес представляют два вида взаимодополняющих проектов:

а) комплиментарные проекты – принятие одного инвестиционного проекта приводит к росту доходов по другим проектам.

б) проекты, связанные отношениями замещения, когда принятие нового проекта приводит к некоторому снижению доходов по одному или нескольким действующим проектам. Отношениями замещения связаны, например, проект выпуска товаров длительного пользования (электроинструмента) и дополняющий его проект производства по ремонту этого инструмента. Действительно, производитель электроинструмента продукции, если не будут открыты мастерские по его ремонту. Но для фирмы-производителя идеальной являлась бы ситуация, когда отсутствовала

возможность ремонта и при любой неисправности электроинструмента он заменялся бы на новый экземпляр.

Вторым критерием классификации инвестиционных проектов является срок их реализации (создания и функционирования). По этому критерию инвестиционные проекты делятся на три вида:

- краткосрочные инвестиционные проекты – срок реализации до трех лет;
- среднесрочные инвестиционные проекты – срок реализации три – пять лет;
- долгосрочные инвестиционные проекты – срок реализации свыше пяти лет.

Третий критерий классификации проектов – их масштаб. Масштаб инвестиционного проекта характеризует его общественную значимость, которая определяется влиянием результатов реализации проекта на хотя бы один из внутренних или внешних рынков, а также на экологическую и социальную обстановку. С точки зрения масштаба проекты рекомендуется подразделять на следующие виды:

- глобальные инвестиционные проекты, реализация которых существенно влияет на экономическую, социальную или экологическую ситуацию во всем мире или в большой группе стран. Примером таких проектов может служить строительство континентальных нефте и газопроводов, создание системы глобальной сети обмена информацией, формирование прямого железнодорожного транзита Восток – Запад и т.п.
- народнохозяйственные инвестиционные проекты, влияющие на всю страну в целом или ее крупные регионы, и при их оценке можно ограничиться учетом только этого влияния. К проектам такого масштаба можно отнести общефедеральные автомобильные дороги и железнодорожные ветки, крупные электростанции и т.п.

- крупномасштабные инвестиционные проекты, охватывающие отдельные отрасли или крупные территориальные образования, и при их оценке можно не учитывать влияние этих проектов на ситуацию в других регионах или отраслях – строительство крупных предприятий, мостов, региональных информационных систем и т.п;

- локальные инвестиционные проекты, действие которых ограничивается рамками данного предприятия, реализующего ИП. Их реализация не оказывает существенного влияния на экономическую, социальную и экологическую ситуацию в регионе и не изменяет уровень и структуру цен на товарных рынках.

Четвертым критерием классификации инвестиционных проектов является их основная направленность. Направленность инвестиционного проекта зависит от его целей. С точки зрения данного критерия инвестиционные проекты можно разделить на следующие виды:

- коммерческие инвестиционные проекты, главной целью которых является получение прибыли;

- социальные инвестиционные проекты, ориентированные на решение, например, проблем безработицы в регионе или социальной адаптации бывших военнослужащих и т.п.;

- экологические инвестиционные проекты, основная направленность которых – улучшение среды обитания людей, а также флоры и фауны, например, закладка парка, строительство очистных сооружений, рекультивация земель и т.п.

Соответствующая классификация проектов, позволяет фирмам целенаправленно проводить инвестиционную политику, рационально использовать финансовые и иные ресурсы, добиваться оптимального соотношения затрат на проект.

Эффективность инвестиционных проектов.

Под эффективностью инвестиционного проекта принято понимать соответствие полученных от проекта результатов – как экономических (в частности, прибыли), так и внеэкономических (снятие социальной напряженности в регионе) – и затрат на проект.

Выделяют два вида эффективности ИП:

- проекта в целом;
- участия в проекте.

Эффективность проекта в целом оценивается, чтобы определить целесообразность его принятия, привлекательность проекта. Во время оценки эффективности проекта необходимо учитывать его общественную значимость с учетом масштаба инвестиционного проекта. Экономические, социальные и экологические последствия реализации глобальных, крупномасштабных или народнохозяйственных проектов сказываются на всем обществе. Именно поэтому эффективность проекта в целом принято подразделять на два вида:

- общественная (социально–экономическая) эффективность проекта, оценка которой необходима для общественно значимых проектов.
- коммерческая эффективность проекта, оценку которой проводят практически по всем реализуемым проектам. Она отражает экономические последствия его осуществления для участника ИП в предположении, что он самостоятельно производит все необходимые затраты на проект и пользуется всеми его результатами. В дальнейшем основное внимание будет уделяться способам оценки коммерческой эффективности проекта.

Эффективность участия в проекте позволяет в том числе оценить реализуемость инвестиционного проекта с учетом финансовых возможностей и заинтересованности в нем всех его участников.

Данная эффективность может быть нескольких видов:

- участия предприятий в проекте;

- инвестирования в акции предприятия;
- участия в проекте структур более высокого уровня по отношению к предприятиям – участникам ИП;
- бюджетная эффективность ИП.

Общая схема оценки эффективности ИП заключается, прежде всего, в определении общественной значимости проекта, а затем в два этапа проводится оценка эффективности ИП.

На первом этапе нужно рассчитать показатели эффективности проекта в целом:

1) для локальных проектов, оценивают только их коммерческую эффективность:

- отрицательная, то проект не рекомендуется к реализации;
- положительная, то переходят ко второму этапу оценки;

2) для общественно значимых проектов, сначала оценивается их общественная эффективность:

- неудовлетворительная, то проект не рекомендуется к реализации;
- если общественная эффективность общественно значимого проекта оказывается приемлемой, то переходят к оценке его коммерческой эффективности.

При анализе коммерческой эффективности общественно значимых проектов существуют варианты:

а) коммерческая эффективность положительная – в этом случае переходят ко второму этапу оценки;

б) коммерческая эффективность отрицательная. В этом случае нужно рассматривать разные варианты его поддержки, которые смогли бы повысить коммерческую эффективность инвестиционного проекта, до приемлемого уровня. Если в результате такой поддержки получается повысить коммерческую эффективность до приемлемого уровня, то переходят ко

второму этапу оценки. Если же не удастся достичь положительного уровня коммерческой эффективности, то проект не рекомендуется к реализации.

После выработки схемы финансирования осуществляется *второй этап оценки*. На втором этапе уточняется окончательный состав участников, определяется финансовая реализуемость и эффективность участия в проекте каждого из участников. Если для какого-то участника проекта эффективность его участия в ИП окажется отрицательной, значит, у него отсутствуют финансовые возможности для обеспечения реализации проекта. В этом случае он должен отказаться от участия в проекте. При положительной величине оценок эффективности участия в проекте конкретного субъекта хозяйственной деятельности этот проект принимается.

1.3. Риски инвестиционных проектов

Инвестиционные проекты относятся к будущему периоду времени, поэтому с уверенностью прогнозировать результаты их осуществления весьма проблематично. На реализацию ИП оказывают влияние многие перемены в политической, социальной, коммерческой и деловой среде, изменения в технике, технологии и производительности, состояние окружающей среды, действующее налогообложение, уровень инфляции, правовые и иные аспекты. Это предопределяет наличие в проектах определенного риска.

Инвестиционное решение считается рисковым или неопределенным, если оно имеет несколько вариантов возможных исходов. Разделяются понятия неопределенности и риска. Под неопределенностью понимаются неполнота и неточность информации об условиях реализации инвестиционного проекта. Риск инвестиционного проекта – это возможность возникновения в ходе реализации проекта таких условий, которые приведут к негативным последствиям для всех или отдельных участников проекта. Как

следует из этих определений, неопределенность является объективной характеристикой и в равной степени воздействует на любого участника инвестиционного проекта (например, неопределенность по отношению к будущей цене сырья). Риск же является более субъективным, и для отдельных участников проекта одна и та же неопределенность может представлять разные уровни риска.

Риск сопряжен с наступлением негативных последствий (убытков, срыва сроков возведения объекта и т.п.). Альтернативной трактовкой риска является возможности любых (положительных или негативных) отклонений показателей, от предусмотренных проектом значений. Из этой трактовки следует, что риск — это событие (возможная опасность), которое может и не произойти. Если оно все же произойдет, то возможны варианты:

- а) положительный результат (прибыль или иная выгода);
- б) отрицательный результат (убыток, ущерб, потери и т.п.);
- в) нулевой результат (безубыточный или бесприбыльный проект).

При анализе рисков инвестиционных проектов большое значение приобретает классификация инвестиционных рисков.

Классификация инвестиционных рисков.

Распределение рисков и их классификация должны осуществляться в процессе подготовки бизнес-плана проекта и контрактных документов.

Классификация риска – это их распределение на отдельные группы по определенным признакам, критериям для достижения поставленных целей. Так, целесообразно разделение рисков в зависимости от возможного результата их воздействия на инвестиционный процесс.

Чистые риски – результатом их воздействия является получение отрицательного или нулевого результата. Обычно в эту группу рисков включают природные (землетрясение), естественные (пожар), экологические (выброс вредных газов), политические (смена режима) и транспортные (аварии) риски. Сюда же относят и часть коммерческих рисков – иму-

щественные (кража, диверсии), производственные (остановка оборудования из-за поломки) и торговые (задержка платежей, несвоевременная поставка товара).

Спекулятивные риски — характеризуются получением как положительного, так и отрицательного результата. К ним, прежде всего, относятся финансовые риски, являющиеся частью коммерческих рисков.

Другим критерием классификации служит причина возникновения риска, в зависимости от чего риски делятся на следующие виды:

- природно-естественные;
- экологические;
- политические;
- транспортные;
- коммерческие.

Коммерческий риск — это обычный риск, которому подвергается предприятие или отрасль промышленности при осуществлении своей деятельности. Сюда относят упомянутые выше имущественные, производственные и торговые риски, а также финансовые риски. Последние определяют платежеспособность предприятия, связанную с финансированием своих активов, и делятся на несколько видов:

- риски, связанные с покупательной способностью рубля (инфляционные, дефляционные, валютные риски и риски ликвидности);
- риски, связанные с вложением капитала (наступление косвенного финансового ущерба в результате неосуществления каких-либо действий — страхования, инвестирования, хеджирования и т.п.);
- риск снижения доходности (включает процентный и кредитный риски);
- риски прямых финансовых потерь (биржевой риск, риск банкротства).

Другим способом классификации рисков является деление их на внешние и внутренние риски.

Внешние риски инвестиционного проекта:

- риски, связанные с нестабильностью экономической ситуации и экономического законодательства, условий инвестирования и использования прибыли;
- внешнеэкономические риски – возможности введения ограничений на торговлю, закрытия границ и т.п.;
- неопределенность политической ситуации и возможность ее ухудшения;
- изменения природно-климатических условий, стихийные бедствия;
- колебания рыночной конъюнктуры (цен, валютных курсов, ВВП и т.п.).

Внутренние риски инвестиционного проекта:

- неполнота или неточность проектной документации;
- производственно–технические риски –аварии и отказы оборудования, производственный брак и т.п.;
- неправильный подбор команды проекта;
- неопределенность целей, интересов и поведения участников проекта;
- риск изменения приоритетов в развитии предприятия и потери поддержки со стороны руководства;
- неполнота или неточность информации о финансовом положении и деловой репутации участников проекта;
- неправильная оценка спроса, конкурентов и цен на продукцию проекта.

Риски можно классифицировать и по степени их предсказуемости.

К *внешне непредсказуемым рискам инвестиционного проекта* относятся:

- государственные меры регулирования в области производства, охраны окружающей среды, проектных и производственных нормативов, ценообразования и налогообложения, землепользования и т.п.;

- природные катастрофы;

- преступления;

- неожиданные внешние эффекты;

- срывы в создании необходимой инфраструктуры из-за банкротства подрядчиков, а также из-за ошибок в определении целей проекта.

В состав *внешне предсказуемых рисков* включаются:

- рыночный риск (ухудшение возможности получения сырья, повышение его стоимости, изменение требований потребителей, усиление конкуренции и потеря позиций на рынке и т.п.);

- операционные риски (невозможность поддержания рабочего состояния элементов проекта, нарушение безопасности, отступление от целей проекта);

- отрицательные экологические и социальные последствия;

- отклонение уровня инфляции от расчетных величин;

- возможные изменения в системе налогообложения.

Неопределенность условий реализации проекта не является заданной. По мере осуществления ИП его участники получают дополнительную информацию об условиях реализации, и ранее существовавшая неопределенность «снимается». В связи с этим при реализации инвестиционного проекта необходимо осуществлять постоянный мониторинг информации о меняющихся условиях его реализации и производить соответствующую корректировку входных и выходных данных, графиков работ, условий взаимоотношений между участниками проекта.

Для учета факторов риска при оценке эффективности проекта используется информация об условиях его реализации, в том числе не имеющая какого-либо строгого математического представления.

При этом могут использоваться две группы методов оценки рисков:

- методы качественной оценки рисков;
- методы количественной оценки рисков.

После выявления всех рисков в инвестиционном проекте и проведения их анализа, необходимо дать рекомендации по снижению рисков по этапам проекта. Главный принцип механизма по снижению инвестиционного риска состоит в экономической целесообразности и комплексности его воздействия. К мерам по снижению инвестиционного риска в условиях неопределенности экономического результата можно отнести:

- перераспределение риска между участниками инвестиционного проекта;
- создание резервных фондов;
- снижение рисков при финансировании инвестиционного проекта;
- залоговое обеспечение инвестируемых финансовых средств;
- страхование;
- система гарантий;
- получение дополнительной информации.

При анализе возникающих инвестиционных рисков и при умелом использовании методов его снижения, участники проекта смогут добиваться поставленной цели.

Глава II. Методы оценки эффективности и рисков инвестиционных проектов

2.1. Оценка доходности и риска инвестиций

При анализе инвестиционной деятельности центральное место занимают понятия отдачи инвестиций и доходности инвестиций. Под отдачей инвестиций понимают прирост денежных средств инвестора. Предположим, если инвестор вложим (инвестировал) 300 тыс. руб., а по окончании холдингового периода получил 310 тыс. руб., то можно утверждать, что отдача инвестиций в этом случае составляет 10 тыс. руб.

Направленные инвестором суммы в объекты инвестирования и отдача этих вложений, отличаются друг от друга. Зачастую именно поэтому сравнение абсолютных величин инвестиционных затрат и отдачи инвестиций не могут дать четкого представления о степени выгодности вложений. В связи с этим чтобы принять инвестиционное решение целесообразно оперировать не абсолютными, а относительными величинами и ввести понятие доходности инвестиций. Если известна начальная сумма инвестиций и та конечная сумма денег, которая была получена при продаже инвестиционного объекта, то доходность за холдинговый период определяется по формуле:

$$\text{Доходность } r = \frac{\text{Конечная сумма денег} - \text{Начальная сумма денег}}{\text{Начальная сумма денег}} \quad (1.1)$$

Во время рассмотрения инвестирования в ценные бумаги, следует иметь в виду, что ряд ценных бумаг обеспечивают увеличение денежных средств не только вследствие повышения их стоимости в ходе холдингового периода, но и путем периодической выплаты дивидендов по акциям (процентных выплат по облигациям). В этой связи можно указать другие формулы вычисления доходности инвестиций:

$$r = \frac{\text{Чистый доход (прибыль) от инвестирования}}{\text{Начальная цена ценной бумаги}}$$

Предположим, инвестор хотел бы приобрести ценную бумагу с начальной стоимостью $P_{\text{нач}}$ и хранить ее в течение установленного им холдингового периода. По оценкам инвестора, в конце холдингового периода цена данной ценной бумаги будет составлять $P_{\text{кон}}$, и за холдинговый период она обеспечит дополнительный доход “Д”. Тогда инвестор в состоянии оценить желаемую, требуемую для него доходность этой ценной бумаги:

$$r_{\text{треб}} = \frac{P_{\text{кон}} - P_{\text{нач}} + D}{P_{\text{нач}}} \quad (1.2)$$

Обратим внимание на важную деталь: как следует из формулы (1.2), снижение величины $P_{\text{нач}}$ ведет к тому, что требуемая доходность повышается. Поскольку сумма $P_{\text{нач}}$ представляет собой цену финансовых инструментов в исходный, текущий момент времени, а $P_{\text{кон}}$ – ожидаемую цену в конце холдингового периода, то отсюда вытекает фундаментальное свойство рынка ценных бумаг: снижение рыночной цены обращающихся на рынке ЦБ приводит к росту их требуемой доходности.

Если в инвестиционный объект была вложена сумма $S_{\text{нач}}$ и доходность этой инвестиции составляет $r\%$, то по окончании холдингового периода инвестор получит следующую сумму:

$$S_{\text{кон}} = S_{\text{нач}} * (1 + r). \quad (1.3)$$

Составляющие требуемой доходности инвестиций.

Когда инвестор делает выбор и отказывается от текущего потребления ради адекватного дохода в будущем, то он желает получить в конце холдингового периода требуемую доходность. В общем случае на требуемую доходность оказывают воздействие три фактора:

- времени;
- инфляции;
- риска.

Воздействие временного фактора свидетельствует о том, что когда инвестор вкладывает средства в инвестиционный объект, он отказывается от возможности потратить свои средства на потребление в текущий момент, для получения более высокого дохода в будущем. Иными словами, отдача инвестиционного объекта должна компенсировать инвестору откладывание текущего потребления вне зависимости от воздействия инфляции и риска, т.е. компенсировать воздействие только фактора времени.

Влияние временного фактора дает возможность оценить *безрисковую реальную ставку процента* $R_{f, \text{реальн}}$. Реальными называют величины, свободные от инфляционной составляющей и измеренные в базовых величинах. В противоположность реальным величинам номинальные величины содержат внутри себя инфляционную составляющую. Тот факт, что $R_{f, \text{реальн}}$ является безрисковой, означает отсутствие какой-либо неопределенности по поводу соотношения текущего и будущего потребления, т.е. инвестор точно знает, какую отдачу принесет ему инвестиционный объект.

На $R_{f, \text{реальн}}$ влияют два фактора – субъективный и объективный. Субъективный фактор подразумевает оценку самим инвестором стоимости откладывания его текущего потребления ради будущего дохода. Объективный фактор – это инвестиционные возможности экономики страны в текущий момент. Между инвестиционными возможностями экономики и безрисковой ставкой процента существует положительная связь – повышение темпов роста экономики вызовет и увеличение $R_{f, \text{реальн}}$.

Итак, первая составляющая доходности – реальная безрисковая ставка процента – компенсирует инвестору откладывание текущего потребления (временной фактор).

Оценка фактора инфляции. Безрисковая ставка, приведенная выше, была определена при условии отсутствии инфляции (неизменности общего уровня цен) за холдинговый период, т.е. является реальной ставкой. Между

тем если инвестор ожидает рост общего уровня цен, то требуемая им номинальная безрисковая ставка должна компенсировать и будущие потери из-за инфляции. Значит, вторая составляющая требуемой доходности учитывает фактор инфляции.

Представим, что суммарное воздействие субъективных оценок всех инвесторов и объективного фактора обусловило величину реальной безрисковой ставки $R_{f,реальн}$, а планируемый уровень инфляции за холдинговый период составляет i %. Если начальная величина инвестиций $S_{нач}$, то по окончании холдингового периода инвестиционный объект должен обеспечить сумму $S_{кон}$, равную:

$$S_{кон} = S_{нач} * (1 + R_{f,реальн}) * (1 + i),$$

что и определяет требуемую компенсацию инвестору с учетом инфляции, т.е.

$$S_{кон} = S_{нач} * (1 + R_{f,реальн}) * (1 + i) = S_{нач} * (1 + R_{f,ном}).$$

Отсюда можно найти выражения как для реальной, так и для номинальной безрисковой ставки:

$$R_{f,ном} = S_{нач} * (1 + R_{f,реальн}) * (1 + i) - 1;$$

$$R_{f,реальн} = \frac{1 + R_{f,ном}}{1 + i} - 1.$$

Итак, вторая составляющая доходности компенсирует инвестору ожидаемый рост фактора инфляции (общего уровня цен).

Оценка фактора риска. Вкладывая деньги инвестор может лишь прогнозировать его будущую отдачу, понимая, что отдача вложений может существенно отличаться от фактической отдачи, которая будет наблюдаться по прошествии холдингового периода – он приобрел акции в надежде на рост их цены, а на самом деле цена акций понизилась. Отсутствие у инвестора 100% гарантии получения планируемого дохода от инвестиций и составляет основу риска инвестирования. Из этого следует что в общем

случае требуемая доходность это случайная величина и для ее исследования необходимо использовать аппарат теории вероятности и математической статистики.

Если инвесторы посчитают, что риск инвестирования в ценную бумагу им компенсирует надбавка за риск $R_{\text{риск}}$, то тогда искомая номинальная рискованная (она же и текущая рыночная) величина доходности ценной бумаги $R_{\text{риск,ном}}$ будет равна:

$$R_{\text{риск,ном}} = R_{f,\text{ном}} + R_{\text{риск}}.$$

Следует иметь в виду, что любая требуемая доходность (процентная ставка, доходность конкретной ценной бумаги) содержит упомянутые три составляющие.

На основании изложенного можно следующим образом определить понятие инвестирования: *инвестирование* – процесс вложения инвестиций в определенный момент времени в тот или иной инвестиционный объект с целью получения в будущем доход, компенсирующий инвестору:

- временной фактор (откладывание текущего потребления);
- фактор инфляции (ожидаемый рост общего уровня цен);
- фактор инвестиционного риска (неопределенность получения будущего потока денег).

Как отмечалось, вложив деньги в инвестиционный объект, инвестор может лишь прогнозировать будущую отдачу инвестиций.

Для количественного описания степени объективной возможности наступления того или иного случайного события $г$ вводится числовая функция $P(г)$, называемая вероятностью события $г$. В применении к доходности $г$ можно считать, что вероятность показывает относительную частоту появления того или иного значения $г$.

Предположим, что нас интересует, какую доходность обеспечит выбранный нами инвестиционный объект (акция) за будущий холдинговый период (день). Чтобы сделать такую оценку, пойдем следующим путем:

выберем в прошлом 100 дней и вычислим доходность акции за каждый день. Полученные результаты сведем в таблицу 1.1.

Таблица 1.1

Данные для расчета вероятности

Доходность	Количество наблюдаемых результатов	Вероятность
$r_1 = 5\%$	15	$P_1 = 0,15$
$r_2 = 7\%$	20	$P_2 = 0,20$
$r_3 = 10\%$	25	$P_3 = 0,25$
$r_4 = 12\%$	30	$P_4 = 0,30$
$r_5 = 15\%$	10	$P_5 = 0,10$

Вероятность показывает относительную частоту появления ожидаемой величины: вероятность доходности r_1 находится как отношение числа наблюдаемых подобных результатов к общему числу наблюдаемых событий: $P_1 = 0.15$.

Для вероятностей используют пять основных правил:

- вероятность никогда не бывает отрицательной величиной;
- вероятность не может быть больше единицы (или 100%);
- сумма вероятностей всех возможных результатов наблюдений равняется единице;
- если результат события вполне предопределен, то вероятность этого события равна единице; никакой другой результат невозможен;
- если событие не может произойти, то считается, что его вероятность равна нулю.

В силу неопределенности доходности акции за будущий холдинговый период (сегодня мы не в состоянии предвидеть события в будущем) инвестор должен оценивать ожидаемую, или среднюю, доходность. *Ожидаемая доходность* $E(r)$ – является взвешенной средней величиной всех возможных значений доходности, где вес каждой доходности определяется вероятностью

ее появления. Другими словами, если было проведено n измерений величины r и вероятность доходности r_t , равна P_t , то:

$$E(r) = \sum_{t=1}^n P_t * r_t. \quad (1.4)$$

Вычислим ожидаемое значение доходности в рассматриваемом примере:

$$E(r) = \sum_{t=1}^n P_t * r_t = 0,15 * 0,05 + 0,20 * 0,07 + 0,25 * 0,10 + 0,30 * 0,12 + 0,10 * 0,15 = 0,0975, \text{ или } 9,75\%.$$

На основании этого результата можно утверждать, что по окончании будущего холдингового периода реализованная доходность оцениваемой акции с определенной вероятностью окажется равной 9,75%, т.е. имеется риск того, что реализованная доходность отклонится от данной величины.

В математической статистике количественно степень риска инвестиций оценивают с помощью специальной величины – дисперсии σ^2 , которая представляет собой средневзвешенное значение квадратов отклонений наблюдаемых величин доходности r_t от средней (ожидаемой) величины $E(r)$:

$$\text{Дисперсия } \sigma^2 = \sum_{t=1}^n P_t * [r_t - E(r)]^2. \quad (1.5)$$

Для нашего примера:

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= P_1 * [r_1 - E(r)]^2 + P_2 * [r_2 - E(r)]^2 + \dots + P_5 * [r_5 - E(r)]^2 = \\ &= 0,15 * [0,05 - 0,0975]^2 + 0,2 * [0,07 - 0,0975]^2 + \dots + [0,15 - 0,09575]^2 = \\ &= 0,00643. \end{aligned}$$

Чем выше дисперсия, тем больше разброс вероятных событий и тем выше риск.

Часто для количественного измерения риска используют величину среднеквадратичного (стандартного) отклонения σ . По определению σ равняется квадратному корню из величины дисперсии:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (1.6)$$

Стандартное отклонение σ имеет размерность доходности $r\%$ и определяет некоторый стандартный среднеквадратичный интервал рассеивания случайных величин r_t , симметричный относительно ожидаемого (среднего) значения доходности $E(r)$. Для нашего примера: $\sigma = \sqrt{0.00643} = 0.0802$.

Как и с дисперсией, можно утверждать, что чем больше среднеквадратичное отклонение случайных величин доходности, тем выше рисков в инвестировании.

Длительность шагов расчета, за которые проводится расчет дисперсии и стандартного отклонения, может быть различной, и эта длительность может не совпадать с тем холдинговым периодом, за который инвестору хотелось бы оценить риск инвестирования. Например, расчет дисперсии (стандартного отклонения) проведен за промежуток времени t (квартал), т.е. вычислены величины σ_t^2 и σ_t . Инвестора же интересует уровень риска за другой промежуток времени T (предположим, год).

Тогда для вычисления дисперсии и стандартного отклонения за промежуток времени T используют следующие формулы:

$$\sigma_T^2 = \frac{T}{t} * \sigma_t^2; \sigma_T = \sqrt{\frac{T}{t}} * \sigma_t.$$

В дальнейшем будем оперировать случайными величинами доходности, полагая, что эти случайные величины распределены по нормальному (гауссовскому) закону. В случае нормального распределения доходности r вероятность попадания случайной величины r в интервал $[r_1; r_2]$ можно найти по формуле:

$$P(r_1 \leq r \leq r_2) = \Phi\left(\frac{r_2 - E(r)}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{r_1 - E(r)}{\sigma}\right), \quad (1.7)$$

где $\Phi(r)$ – функция распределения случайной величины. Она определяет вероятность того, что случайная величина R примет значение, которое меньше фиксированного действительного числа r , т.е. $\Phi(r) = P(R < r)$.

Значения функции $\Phi(r)$ находят по табл. (значения функции нормального распределения). При расчетах следует учитывать, что $\Phi(-r) = 1 - \Phi(r)$.

Отталкиваясь от формулы (1.7), можно показать, что с ростом величины σ вероятность попадания доходности r в заданный интервал уменьшается, т.е. увеличение среднеквадратического отклонения повышает неопределенность и степень риска инвестиций.

2.2. Оценка эффективности инвестиционных проектов с использованием NPV

Метод NPV, является центральным методом в системе методов оценки эффективности инвестиционных проектов.

Эффективность ИП с использованием NPV оценивается в течение расчетного периода – инвестиционного горизонта от начала проекта до его ликвидации. Начало проекта обычно связывают с датой начала вложений в проектно–изыскательские работы. Расчетный период делят на шаги, которые представляют временные отрезки, в которых производится агрегирование данных для оценки денежных потоков и осуществляется дисконтирование потоков денег. Расчет шагов измеряют в годах или долях года, их последовательность отсчитывается от фиксированного момента $t_0 = 0$. За базовый момент, как правило, принимается момент начала или конца нулевого шага. Во время сравнения нескольких проектов, для них рекомендуется выбирать одинаковый базовый момент. При совпадении базового момента с началом нулевого шага, момент начала шага под номером m обозначается t_m , если же базовый момент совпадает с концом шага 0, то через t_m , обозначают конец m -го шага расчета.

При разделении инвестиционного горизонта на шаги расчета важно учитывать следующее:

- шаги должны соответствовать продолжительности различных фаз жизненного цикла проекта;
- шаги должны соотноситься с неравномерностью денежных поступлений и затрат, в частности с сезонными колебаниями цен;
- при выборе шага расчета следует принимать во внимание периодичность финансирования проекта – шаг рекомендуется выбирать таким, чтобы получение и возврат кредитов, процентные платежи приходились на конец или начало шага;
- в условиях высокой инфляции длительность шага не должна быть слишком большой – желательно, чтобы в течение шага расчета цены изменялись не более чем на 4–10%;
- на длительность шагов расчета оказывают воздействие неопределенность и риск проекта, поэтому при повышенном риске проекта целесообразно сокращать длительность шагов расчета;
- поскольку данные о денежных потоках инвестиционного проекта группируют в специальные таблицы, то шаги расчета следует выбирать такими, чтобы таблицы были максимально понятными и информативными.

Возникает вопрос: а допускается ли при расчете NPV конкретного проекта выбор шагов расчета различной длительности? Одно из главных преимуществ метода NPV в том, что при расчете NPV любого проекта можно выбирать шаги расчета различной длительности. Более того, при этом одновременно можно применять и различные ставки дисконта.

Содержание денежных потоков.

В ходе реализации инвестиционного проекта возникают различные потоки денег. Оттоками денег, например, являются любые капитальные и текущие затраты, притоки денег образует, в частности, получаемая учредителями проекта выручка и т.п. Денежные потоки инвестиционного проекта рекомендуется обозначают через $\Phi(t)$, если они относятся к моменту времени t , или через $\Phi(m)$, если они относятся к m -му шагу. Денежные

потоки проекта классифицируют в зависимости от отдельных видов деятельности:

- инвестиционная – $\Phi_{\text{и}}(t)$;
- операционная – $\Phi_0(t)$;
- финансовой – $\Phi_{\text{ф}}(t)$.

В каждом из этих трех видов деятельности в ходе m -го расчетного шага (периода) денежный поток характеризуется:

- притоком $\Pi(m)$;
- оттоком $O(m)$;
- сальдо.

Раскроем содержание оттоков и притоков денег от каждого вида деятельности.

К оттокам относят – капитальные вложения, ликвидацию проекта, затраты на пусконаладочные работы, увеличение оборотного капитала, средства вложенные в дополнительные фонды, некапитализируемые затраты. Сведения об инвестиционных затратах должны включать информацию, расклассифицированную по видам затрат;

К притокам – доход от продажи активов в течение и по окончании проекта, поступления от уменьшения оборотного капитала.

Для денежного потока от операционной деятельности:

- производственные издержки и налоги (отток);
- выручка от реализации, прочие и внереализационные доходы, в том числе поступления от средств, вложенных в дополнительные фонды (приток).

К финансовой деятельности относятся операции со средствами внешними по отношению к ИП. Они состоят из собственного капитала фирмы и привлеченных средств.

Для денежного потока от финансовой деятельности:

– к оттокам относятся затраты на возврат и обслуживание займов и выпущенных предприятием долговых ценных бумаг, а также при необходимости – на выплату дивидендов по акциям;

– к притокам – вложения собственного капитала и привлеченных средств.

При формировании денежных потоков, связанных с нематериальными активами, следует учитывать, что в зависимости от вида и способа приобретения нематериального актива возникающие при этом денежные потоки относят либо к инвестиционной, либо к операционной деятельности:

– к инвестиционной деятельности – во-первых, затраты на приобретение у третьих лиц нематериальных активов (отток); во-вторых, доходы за вычетом налогов при реализации нематериальных активов в течение и (или) прекращении действия проекта (приток);

– к операционной – во-первых, затраты на создание нематериальных активов собственными силами (отток); во-вторых, выручка от продаж нематериальных активов, созданных в ходе реализации проекта, прочие внереализационные доходы, включающие поступления от возмездной передачи прав на интеллектуальную собственность (приток).

Потоки денег от инвестиционной и операционной деятельности для каждого этапа инвестиционного проекта рекомендуется подсчитывать с использованием специальных таблиц.

Рассмотрим следующий условный пример: пусть в начальный момент $t = 0$ фирма «Орион» располагает 8000 тыс. руб. собственных средств и решает реализовать инвестиционный проект длительностью три года. С учетом планируемых темпов инфляции менеджеры фирмы принимают за шаг расчета полугодие, причем на последнем шаге происходит ликвидация проекта. Для упрощения расчетов предполагается, что все капитальные средства – землю, промышленные здания, машины и оборудование, а также

нематериальные активы фирма «Орион» приобретает в один момент $t = 0$, за который принимается конец нулевого шага.

Как считают менеджеры фирмы, корректно предполагать, что темп инфляции за три года реализации проекта в среднем останется неизменным на уровне 8,16% в год (что соответствует 4% в полугодие). Ставка дисконта на все три года также предполагается неизменной и равной 18% годовых.

Денежные потоки от инвестиционной деятельности подсчитываются на основании табл. 2.2. В этой таблице буквой «О» обозначаются оттоки денег (на приобретение активов и увеличение оборотного капитала), учитываемые со знаком «минус», а буквой «П» – притоки денег (от ликвидации капитальных средств и уменьшения оборотного капитала), учитываемые со знаком «плюс».

Величины денежных потоков приведены в номинальных (прогнозных) значениях, т.е. с учетом предполагаемой инфляции. Условные данные в табл. 2.2 (и в последующих таблицах) отражают прогноз менеджеров фирмы «Орион».

Наибольший интерес в данной таблице представляют данные строки 6, поэтому остановимся отдельно на оценке потребности фирмы в оборотном капитале.

Расчет потребности в оборотном капитале. В общем случае оборотный капитал представляет собой разность между оборотными активами и оборотными пассивами. К оборотным активам относят запасы сырья, материалов и готовой продукции, незавершенное производство, дебиторскую задолженность, авансы поставщикам за услуги и резервы денежных средств. Оборотные пассивы – это задолженность по расчетам с кредиторами, оплате труда, расчетам с бюджетом и внебюджетными фондами, полученные авансовые платежи.

Денежные потоки от инвестиционной деятельности (условные данные)

№ П/П	Показатель	О/П	Значение показателя по шагам расчета, тыс. руб.						
			Шаг 0	Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3	Шаг 4	Шаг 5	Шаг 6
1	Земля	О	2000	—	—	—	—	—	150
		П	—	—	—	—	—	—	2350
2	Здания и сооружения	О	2000	—	—	—	—	—	126
		П	—	—	—	—	—	—	2100
3	Машины и оборудование	О	5500	—	—	—	—	—	211
		П	—	—	—	—	—	—	5000
4	Нематериальные активы	О	500	—	—	—	—	—	—
		П	—	—	—	—	—	—	—
5	Итого: вложения в основной капитал	О	10000	—	—	—	—	—	487
		П	—	—	—	—	—	—	9450
6	Изменения оборотного капитала	О	—	330	540	400	—	—	—
		П	—	—	—	—	500	470	300
7	Всего инвестиций	—	-10000	-330	-540	-400	+500	+470	+9263

Необходимость оборотных активов обусловлена тем, что обычно выручка от реализации продукции поступает не с самого начала реализации инвестиционного проекта и не непрерывно, поэтому производство нуждается в некоторых запасах сырья и готовой продукции для удовлетворения текущих потребностей. Оборотные пассивы связаны с тем, что платежи, необходимые для реализации проекта в конкретный момент времени, осуществляются с некоторой задержкой (например, оплата коммунальных услуг производится раз в месяц, а не ежедневно). В пределах такой задержки можно соответствующие денежные средства использовать для покрытия текущих потребностей в оборотных активах.

Чтобы выявить направления денежных потоков, обусловленных изменениями оборотного капитала, можно для простоты считать, что основными составляющими оборотного капитала являются запасы сырья и

готовой продукции, дебиторская задолженность и кредиторская задолженность:

$$\text{Оборотный капитал} = (\text{Запасы} + \text{Дебиторская задолженность}) - \text{Кредиторская задолженность}.$$

Отсюда следует, что увеличение оборотного капитала может объясняться двумя причинами: либо ростом запасов и (или) дебиторской задолженности (т.е. задолженности фирме «Орион» покупателей ее продукции), либо уменьшением кредиторской задолженности (задолженности «Ориона» своим поставщикам).

С точки зрения потоков денег увеличение запасов или дебиторской задолженности означает, что «Орион» не получил реальных денег: готовая продукция и сырье лежат на складе нереализованными, а покупатели товаров фирмы «Орион» вовремя не перечислили деньги за поставленную продукцию. В связи с этим данные суммы относятся к оттокам денежных средств. Если же «Орион» уменьшил кредиторскую задолженность, т.е. расплатился по части своих долгов, то фирма также относит эти суммы на оттоки денежных средств. Итак, увеличение оборотного капитала генерирует оттоки денежных средств. Аналогично можно показать, что уменьшение оборотного капитала приводит к притокам денег. Поток денег от операционной деятельности приведен в таблице 2.3.

Проект рассчитывается таким образом, что вплоть до четвертого шага объем продаж растет (с 59 до 250 тыс. шт.), на пятом шаге сокращается до 150 тыс. шт., и, наконец, на стадии ликвидации производство полностью прекращается.

Как прогнозируется менеджерами «Ориона», цена производимого фирмой товара будет возрастать вследствие инфляции на 4% в полугодие, что и отражают данные строки 2. Соответственно планируемая выручка также приводится с учетом инфляционной составляющей, т.е. в номинальных (прогнозных) ценах. Как известно из курса «Микроэкономики», переменные

издержки зависят от объема выпускаемой продукции (затраты на сырье, рабочую силу и др.), а постоянные издержки не связаны с объемом производства товаров и услуг; они присутствуют при любых объемах выпуска (арендная плата, содержание руководящего аппарата и др.).

Таблица 2.3

Денежные потоки от операционной деятельности фирмы

№ П/П	Показатель	Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3	Шаг 4	Шаг 5
1	Объем продаж	59000	120000	188000	250000	150000
2	Цена	0,1000	0,1040	0,1082	0,1125	0,1170
3	Выручка = (1) * (2)	5900	12480	20342	28125	17550
4	Внереализационные доходы	—	—	—	—	—
5	Переменные затраты	3990	9360	15256	21000	13315
6	Постоянные затраты	1680	1730	2080	2260	2300
7	Амортизация зданий	10	10	10	10	10
8	Амортизация оборудования	275	275	275	275	275
9	Прибыль от вычета налогов = (3) + (4) - (5) - (6) - (7) - (8)	-55	+1105	+2721	+4580	+1660
10	Налог на прибыль	-11	+221	+544	+916	+332
11	Проектируемый чистый доход = (9) - (10)	-44	+884	+2177	+3664	+1328
12	Амортизация = (7) + (8)	285	285	285	285	285
13	Чистый приток от операций = (11) + (12)	+241	+1168	+2462	+3949	+1613

Повышенные постоянные затраты 1680 тыс. руб. на первом шаге связаны с расходами на согласование проекта и получение необходимой документации, наймом менеджеров проекта, оплатой услуг охранных предприятий, выплатами службам ЖКХ и т.п.

Раздельный учет амортизации по зданиям и оборудованию определяется его привязкой к чистой ликвидационной стоимости. Как

очевидно из табл. 2.3, в проекте заложен износ зданий в размере 10 тыс. руб. в полугодие, а оборудования – 275 тыс. руб. в полугодие.

При учете амортизационных расходов необходимо еще раз обратить внимание на принципиальный момент: учитываемые при оценке инвестиционных проектов потоки денег (их притоки и оттоки) вовсе не идентичны понятиям доходов и издержек. Обесценение активов и амортизация основных средств уменьшают чистый доход; расчет амортизационных отчислений необходим для определения величины прибыли (строка 9) и нахождения сумм налога на прибыль (строка 10), но не предполагает операций по перечислению денег с расчетного счета «Ориона». В этой связи амортизационные отчисления не должны учитываться при расчете потоков денег. Именно поэтому чистый приток от операций (строка 13) получается путем суммирования прогнозируемого чистого дохода (строка 11) с амортизационными отчислениями (строка 7 плюс строка 8).

При вычислении налогов необходимо иметь в виду, что если в строке 9 образуются убытки (как на первом шаге), то по строке 10 налог учитывается со знаком «минус» и его величина добавляется к величине прибыли.

Чистая ликвидационная стоимость, тыс. руб. (чистый поток денег на стадии ликвидации объекта), определяется на основании данных, приводимых в табл. 2.4.

Что необходимо иметь в виду при прогнозировании потоков денег на стадии ликвидации объекта? Рыночная стоимость элементов объекта оценивается менеджерами фирмы исходя из тех изменений в рыночной ситуации, которые ожидаются в районе расположения инвестиционного объекта (например, резкого увеличения спроса на производственные здания и т.п.). Расчеты также необходимо вести в номинальных (прогнозных) ценах с учетом инфляции.

Данные строки 2 «Затраты на приобретение» взяты из табл. 2.2 (они соответствуют начальной стоимости основных средств в момент начала

инвестиционного проекта), а величины амортизации – из табл. 2.3. Остаточная стоимость определяется как разность между первоначальными затратами (стоимостью приобретения реальных средств) и амортизацией. «Затраты по ликвидации» – это оценочная величина, прогнозируемая менеджерами фирмы.

Таблица 2.4

Денежные потоки на стадии ликвидации

№ П/П	Показатель	Земля	Здания	Машины, оборудования и нематериальные средства	Всего
1	Рыночная стоимость	2350	2100	5000	9450
2	Затраты на приобретение (табл. 2.2)	2000	2000	6000	10000
3	Начислено амортизации суммарно за пять шагов (табл. 2.3)	—	50	1375	1425
4	Остаточная стоимость на шаге ликвидации = (2) - (3)	2000	1950	4625	8575
5	Затраты по ликвидации	100	120	170	390
6	Затраты на стадии ликвидации = (1) – (4) – (5)	250	30	205	485
7	Налоги	50	6	41	97
8	Чистый доход на стадии ликвидации = (6) – (7)	200	24	164	388
9	Чистая ликвидационная стоимость = (1) – (5) – (7)	2200	1974	4789	8963

Чистой ликвидационной стоимостью каждого элемента является разность между его рыночной стоимостью (строка 1), затратами на ликвидацию и величиной удержанного налога (строка 7). Заметим, что в табл. 2.4 также отражаются изменения потоков денег. При этом для расчета налогооблагаемой прибыли (строка 6) необходимо из планируемой суммы выручки от реализации активов (строка 1), т.е. притоков денег, вычесть остаточную стоимость имущества (строка 5), которая не является потоком денег (изменения ее величины обусловлены учетом амортизации и не сопровождаются перемещением денежных средств на расчетном счете фирмы). В этой связи чистую ликвидационную стоимость можно получить

другим путем: добавить к значению прибыли после налогообложения (строка 8) величину остаточной стоимости (строка 4) – по аналогии с тем, как учитывались амортизационные отчисления при расчете операционных потоков.

Перенесем данные табл. 2.4 в табл. 2.2, имея в виду, что по каждому элементу капитальных средств на шаге ликвидации оттоками будут налоги плюс ликвидационные затраты, а поступлениями – их рыночная стоимость.

Для расчета чистой приведенной стоимости проекта достаточно учесть денежные потоки от инвестиционной и операционной деятельности. Для удобства сведем полученные результаты оценки потоков денег от инвестиционной и операционной деятельности в табл. 2.5.

Таблица 2.5

Данные для расчета приведенной стоимости проекта

№ П/П	Показатель	Шаг 0	Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3	Шаг 4	Шаг 5	Шаг 6
1	Поток денег от инвестиций (строка 7 табл. 2.2)	-10000	-330	-540	-400	+500	+470	+9263
2	Поток денег от операций (строка 13 табл. 2.3)	—	+241	+1168	+2462	+3949	+1613	—
3	Чистый поток денег от проекта = (1) + (2)	-10000	-89	+628	+2062	+4449	+2083	+9263
4	Приведенная стоимость (r=90%)	-10000	-82	+529	+1592	+3152	+1354	+5523

Как указывалось выше, с точки зрения менеджеров проекта, ставка дисконта оценивается величиной 18% в год, или 9% в полугодие. Отсюда получаем данные строки 4 табл. 2.5:

$$-82 = \frac{C_1}{1+r} = -\frac{87}{1+0.09};$$

$$+529 = \frac{C_2}{(1+r)^2} = -\frac{+628}{1.09^2};$$

$$+1592 = \frac{C_3}{(1+r)^3} = -\frac{+2062}{1.09^3}$$

и т.д. на основании данных строки 4 табл. 2.5 вычислим чистую приведенную стоимость проекта:

$$\begin{aligned} NPV &= -10000 - 82 + 529 + 1592 + 3152 + 1354 + 5523 = \\ &= +2068 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Таким образом, проект может быть принят, поскольку его чистая приведенная стоимость положительная.

Оценка финансовой реализуемости инвестиционного проекта.

При расчете приведенной стоимости необходимо отделять инвестиционное и финансовое решение, иными словами, данный проект должен быть одобрен при любом способе финансирования. Если источником начальных сумм помимо собственных средств акционеров «Ориона» служат заемные средства, то их суммы не следует вычитать из объемов инвестиционных затрат, как не следует учитывать в виде оттока денег процентные выплаты по занятым деньгам и номинал долга. При оценке эффективности проекта в целом следует считать, что финансирование проекта как бы целиком происходит за счет собственных средств фирмы.

Тем не менее для окончательного принятия эффективного в целом проекта с положительной величиной NPV необходимо оценить финансовые возможности фирмы по реализации проекта, т.е. оценить эффективность участия фирмы в проекте. Для этого находят составляющие потока денег $\Phi_f(t)$ финансовой деятельности на каждом этапе проекта. Такие расчеты рекомендуется проводить согласно табл. 2.6. При ее составлении следует учитывать, что и для потоков денег от финансовой деятельности ИП притоками и оттоками денег будут являться только дополнительные суммы денег, обусловленные реализацией проекта.

Так, фирма в начале проекта на шаге 0 вкладывает собственные средства в размере 8000 тыс. руб., а также берет кредит в сумме 2100 тыс.

руб. под 20% годовых, начисляемых раз в полугодие. Итого на нулевом шаге образуется приток денег от финансовой деятельности в сумме +10100 тыс. руб.

Таблица 2.6

Данные для расчета составляющих потока денег от финансовой деятельности

№ П/П	Показатель	Значение показателя по шагам расчета						
		Шаг 0	Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3	Шаг 4	Шаг 5	Шаг 6
1	Собственный капитал	8000	–	–	–	–	–	–
2	Краткосрочные кредиты	–	–	–	–	–	–	–
3	Долгосрочные кредиты	2100	–	–	–	–	–	–
4	Погашение задолженности по кредитам	–	–	–	–	3075	–	–
5	Выплата дивидендов	–	–	–	–	–	–	10000
6	Сальдо финансовой деятельности	+10100	–	–	–	-3075	–	-10000

Так, фирма в начале проекта на шаге 0 вкладывает собственные средства в размере 8000 тыс. руб., а также берет кредит в сумме 2100 тыс. руб. под 20% годовых, начисляемых раз в полугодие. Итого на нулевом шаге образуется приток денег от финансовой деятельности в сумме +10100 тыс. руб.

Возврат кредита и процентов по нему намечен на конец четвертого шага расчета, в связи с чем по кредиту необходимо вернуть сумму:

$$2100 * (1 + 0,1)^4 = 3075 \text{ тыс. руб.}$$

Кроме того, на стадии ликвидации проекта планируется выплатить дивиденды в размере 10000 тыс. руб.

Чтобы оценить приемлемость проекта по финансовым возможностям, следует высчитать сальдо реальных денег $b(t)$ на каждом шаге расчета t . Для этого суммируют потоки денег на этом шаге от всех трех видов деятельности:

- инвестиционной;
- операционной;
- финансовой.

$$b(t) = \Phi_{\text{и}}(t) + \Phi_{\text{o}}(t) + \Phi_{\text{ф}}(t)$$

В частности, для оцениваемого проекта имеем:

$$b(0) = \Phi_{\text{и}}(0) + \Phi_{\text{o}}(0) + \Phi_{\text{ф}}(0) = +100 \text{ тыс. руб.}$$

$$b(1) = \Phi_{\text{и}}(1) + \Phi_{\text{o}}(1) + \Phi_{\text{ф}}(1) = -89 \text{ тыс. руб.}$$

$$b(2) = \Phi_{\text{и}}(2) + \Phi_{\text{o}}(2) + \Phi_{\text{ф}}(2) = +628 \text{ тыс. руб.}$$

$$b(3) = \Phi_{\text{и}}(3) + \Phi_{\text{o}}(3) + \Phi_{\text{ф}}(3) = +2062 \text{ тыс. руб.}$$

$$b(4) = \Phi_{\text{и}}(4) + \Phi_{\text{o}}(4) + \Phi_{\text{ф}}(4) = +1374 \text{ тыс. руб.}$$

$$b(5) = \Phi_{\text{и}}(5) + \Phi_{\text{o}}(5) + \Phi_{\text{ф}}(5) = +2083 \text{ тыс. руб.}$$

$$b(6) = \Phi_{\text{и}}(6) + \Phi_{\text{o}}(6) + \Phi_{\text{ф}}(6) = -737 \text{ тыс. руб.}$$

Вывод о приемлемости проекта по финансовым возможностям фирма делает на основе рассчитанного сальдо накопленных денег $B(t)$, которое на любом шаге расчета R находят как сумму:

$$B(R) = \sum_{t=0}^R b(t).$$

Так, например, сальдо накопленных денег на третьем шаге $B(3)$ находят как сумму:

$$\begin{aligned} B(3) &= b(0) + b(1) + b(2) + b(3) = [\Phi_{\text{и}}(0) + \Phi_{\text{o}}(0) + \Phi_{\text{ф}}(0)] + \\ &\quad + [\Phi_{\text{и}}(1) + \Phi_{\text{o}}(1) + \Phi_{\text{ф}}(1)] + \\ &\quad + [\Phi_{\text{и}}(2) + \Phi_{\text{o}}(2) + \Phi_{\text{ф}}(2)] + [\Phi_{\text{и}}(3) + \Phi_{\text{o}}(3) + \Phi_{\text{ф}}(3)] = \\ &= +100 - 89 + 628 + 2062 = +2701 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

При этом начальное значение сальдо накопленных денег $B(0)$ принимается равным значению суммы на текущем счете участника проекта на начальный момент $t = 0$. Необходимым критерием принятия инвестиционного решения при этом является положительное значение сальдо накопленных денег $B(t)$ на любом этапе инвестиционного проекта.

Отрицательная величина сальдо накопленных денег свидетельствует о необходимости привлечения дополнительных заемных или собственных средств. Для оцениваемого проекта сальдо накопленных денег на каждом шаге расчета положительное, поэтому эффективность участия фирмы в проекте также положительная, и проект может быть принят фирмой для реализации.

Таким образом, с помощью таблиц 2.2–2.6, применяя методику расчета указанных в них показателей, можно найти чистую приведенную стоимость проекта и определить целесообразность инвестирования в него средств.

2.3 Методы оценки рисков инвестиционных проектов: количественный и качественный методы

Методы качественной оценки рисков.

Методика такой оценки является описательной, но, по существу, она должна привести менеджеров проекта к количественному результату, к стоимостной оценке рисков, их негативных последствий и мер по предотвращению последних. Качественный анализ проектных рисков проводится на стадии разработки бизнес-плана. К методам качественной оценки рисков относят: а) экспертный метод; б) метод анализа уместности затрат; в) метод аналогий.

Экспертный метод. Применяется на ранних этапах работы с проектом в случае, если объем исходной информации является недостаточным для количественной оценки эффективности и рисков инвестиционного проекта (высокая погрешность результатов оценок – свыше 30%). Процедура экспертной оценки риска содержит следующие этапы:

– менеджеры проекта определяют основные виды рисков, с которыми можно столкнуться при реализации ИП, и устанавливают предельный уровень для каждого вида риска;

– менеджеры проекта подбирают компетентных специалистов – экспертов, после чего по десятибалльной шкале устанавливается дифференцированная оценка уровня компетентности экспертов (информация является конфиденциальной);

– каждому эксперту предлагается оценить риски с точки зрения вероятности наступления рискового события (в долях единицы) и потенциальной опасности данного риска для успешного завершения проекта (по стобалльной шкале). Полученные результаты для каждого эксперта заносятся в специальную таблицу (таблица 2.7);

– оценки, проставленные экспертами по каждому виду риска (например, несвоевременная поставка оборудования), сводятся менеджерами проекта в отдельные таблицы для вычисления интегрального уровня риска (таблица 2.8).

На основании данных таблица 2.8 рассчитывается среднее значение интегрального уровня риска:

$$\bar{R}_I = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N R_{I,t}$$

Если предположить, что в нашем случае количество экспертов $N=3$, то:

$$\bar{R}_I = \frac{1}{3} (252 + 140 + 360) = 251$$

Таблица 2.7

Оценка риска экспертом Ивановым

№	Наименование	Опасность	Вероятность	Важность
1	2	3	4	$5 = (3) \cdot (4)$
1	Несвоевременная поставка	90	0,4	36
2	Увеличение затрат на проект	80	0,3	24
3	Повышение ставки дисконта	50	0,2	10
4	И т.д.

Таблица 2.8

Определение интегрального уровня риска несвоевременной поставки

№ п/п	Ф. И. О. эксперта	Уровень компетентности эксперта	Важность риска (столбец 5 табл. 2.7)	Интегральный уровень риска $R_{i,t}$
1	2	3	4	$5 = (3) \cdot (4)$
1	Иванов	7	36	$R_{I,1} = 252$
2	Петров	5	28	$R_{I,2} = 140$
...
N	Сидоров	8	45	$R_{I,N} = 360$

Для каждого вида риска сравниваются величины R_j и заданные предельные уровни риска, на основании чего принимается решение о приемлемости того или иного вида риска для разработчиков проекта.

Используются и иные способы применения экспертов для оценки рисков реализации инвестиционных проектов. Главное преимущество метода экспертных оценок заключается в возможности использования опыта экспертов в процессе анализа проекта и учета влияния различных факторов.

К достоинствам метода можно также отнести отсутствие необходимости в точных данных и программных продуктах, возможность проводить оценку риска до расчетов интегральных показателей эффективности ИП, простоту расчетов.

Однако данный метод сопряжен с определенными недостатками, основными из которых являются трудности в привлечении высококвалифицированных специалистов и субъективность проведенных оценок.

Разновидностью экспертного метода выступает метод Дельфи. Он характеризуется строгой процедурой организации проведения оценки рисков: эксперты лишены возможности совместно обсуждать ответы на поставленные вопросы, что позволяет обеспечить анонимность оценок, избежать группового принятия решения и доминирования мнения лидера.

Обработанные и обобщенные результаты через управляемую обратную связь сообщаются каждому эксперту. Основная цель этого – позволить ознакомиться с оценками других членов экспертной комиссии, не подвергаясь давлению авторитетных специалистов. Данный метод позволяет повысить уровень объективности экспертных оценок.

Метод анализа уместности затрат. Этот метод ориентирован на выявление потенциальных зон риска и используется инвестором для минимизации риска, угрожающего капиталу. Предполагается, что перерасход средств может быть вызван одним из четырех основных факторов (или их комбинацией):

- первоначальной недооценкой стоимости проекта в целом или его отдельных этапов и составляющих;
- изменением границ проектирования вследствие возникновения непредвиденных обстоятельств;
- отклонением производительности используемого в проекте оборудования от проектных величин;
- воздействием на стоимость проекта инфляции, изменений налогового законодательства и процентных ставок.

Эти факторы могут быть детализированы, и на базе типового перечня составляется подробный контрольный перечень возможного повышения затрат по статьям для каждого варианта проекта или его элементов. Процесс финансирования проекта разбивается на стадии, которые должны быть взаимосвязаны с этапами реализации проекта и учитывать дополнительную информацию о проекте, поступающую по мере его реализации. Поэтапное выделение средств позволяет инвестору при первых признаках того, что риск вложений растет, или прекратить финансирование проекта, или начать поиск мер, обеспечивающих снижение затрат.

Метод аналогий. Он состоит в анализе имеющихся данных, касающихся осуществления фирмой аналогичных проектов в прошлом, с

целью расчета вероятности возникновения потерь. Можно также воспользоваться данными о проектных рисках законченных проектов, анализ которых проводит, например, Всемирный банк. Полезной информацией располагают и страховые компании.

Наибольшее распространение метод аналогий находит при оценке рисков часто повторяющихся проектов, в частности в строительстве. Если строительная фирма приступает к реализации проекта, аналогичного ранее завершенным проектам, то можно статистически обработать имеющиеся данные по реализованным проектам и построить кривые распределения риска.

Используя метод аналогий, следует проявлять определенную осторожность, так как неудачи реализации ряда проектов могут не обеспечить надежный набор возможных сценариев срыва будущего проекта. Причины расхождений могут быть различными:

- возникающие осложнения часто наслаиваются друг на друга, поскольку зачастую проявляются в течение длительного периода;
- они качественно различны между собой;
- эффект воздействия проявляется как результат их сложного взаимодействия.

Методы количественной оценки рисков.

Рассмотрим отдельные методы такой оценки, часто используемые на практике.

Анализ чувствительности проекта. Методы оценки эффективности ИП (NPV, IRR, PBP, PI) основаны на использовании денежных потоков, которые сами по себе являются оценочными величинами и представляют прогноз менеджеров проекта. Понятно, что многие переменные, определяющие денежные потоки, неизвестны наверняка и являются, скорее всего, случайными значениями. Если какая-то ключевая переменная, например затраты производства, меняется, то претерпевают изменения и

интегральные показатели эффективности. Анализ чувствительности — это метод, который точно показывает, насколько изменятся интегральные показатели эффективности (NPV или IRR) при изменении одной из входных переменных, если все остальные переменные не меняются.

Анализ чувствительности начинается с построения базового варианта, разработанного на основе ожидаемых значений входных величин. Выберем в качестве такого варианта рассмотренный в предыдущей главе пример реализации инвестиционного проекта фирмой «Орион». Для этого проекта была вычислена величина $NPV = +2068$ тыс. руб. Затем задаются несколько ключевых входных параметров, оказывающих значительное воздействие на величину NPV, например объем выручки, затраты производства и ставка дисконта. После этого неоднократно меняют каждую переменную, уменьшая или увеличивая ее в определенной пропорции, оставляя другие факторы неизменными. Всякий раз рассчитываются значения NPV, и на их основании строится график зависимости NPV от изменяемой переменной.

Проведем анализ чувствительности проекта фирмы «Орион», для чего на основании использованных в предыдущей главе таблиц денежных потоков по проекту вычислим величины NPV при различных отклонениях трех выбранных переменных от базового уровня и сведем полученные данные в таблица 2.9.

Таблица 2.9

Анализ чувствительности проекта

Отклонения от базового уровня, %	Чистая приведенная стоимость, тыс. руб., при		
	объемов	переменных	ставки
-5	-709	+3950	+2311
-2	+1061	+3000	+2164
0	+2068	+2068	+2068
+2	+3033	+ 1397	+ 1972
+5	+4585	+255	+ 1830

Построим графики зависимости чистой приведенной стоимости NPV от изменений выбранных переменных (рисунок 2.4).

На рисунке 2.4, *а* отражено воздействие на NPV проекта изменений выручки, на рисунок 2.4, *б* – изменений переменных издержек, а на рис. 2.4, *в* – изменений ставок дисконта. Поскольку NPV – нелинейная функция, то на каждом из графиков реально вычисленные значения NPV немного отклоняются от прямых линий. Это позволяет понять суть рисков проекта.

Как очевидно из рисунка, наибольшую чувствительность исследуемый проект проявляет к изменениям величины выручки, менее чувствителен к колебаниям переменных затрат и слабо реагирует на изменения ставки дисконта. При проведении анализа проект с более крутыми кривыми чувствительности считается более рисковым, поскольку даже относительно небольшие отклонения оцениваемой переменной от базового уровня (например, выручки) дают большую ошибку в прогнозируемой величине NPV проекта.

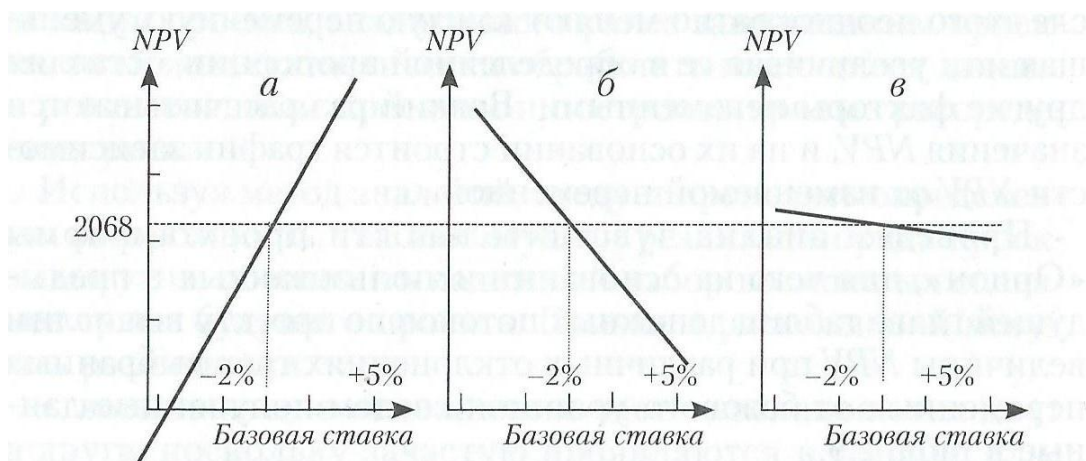


Рисунок 2.4. Анализ чувствительности NPV проекта

Анализ сценариев. Анализ чувствительности проекта дает возможность представить, сколь существенными оказывается воздействие того или иного показателя на NPV проекта. Однако тот факт, что рассматриваемый нами проект в наибольшей степени чувствителен к переменам в выручке, не отвечает на другой немаловажный вопрос: а насколько вероятны такие

изменения в выручке? Иными словами, риск проекта должен определяться взаимодействием двух факторов: во-первых, чувствительностью его NPV к изменениям ключевых параметров; во-вторых, диапазоном вероятных значений этих параметров, что отражается в распределениях их вероятностей.

Метод анализа сценариев основан на сопоставлении этих двух факторов.

Обратимся вновь к проекту фирмы «Орион» и рассмотрим три варианта развития ситуации:

- пессимистический – выручка сократится на 5%, затраты возрастут на 5% и ставка дисконта также увеличится на 5%;
- наиболее ожидаемый – соответствует исходным данным проекта;
- оптимистический – выручка увеличится на 5%, затраты сократятся на 5% и ставка дисконта уменьшится на 5%.

Оценим величину NPV проекта в каждом из трех вариантов, для чего используем рассмотренные в предыдущей главе таблицы. Одновременно будем полагать, что по оценке менеджеров проекта вероятность пессимистического варианта составляет 30%, ожидаемого – 50% и оптимистического – 20%. Сведем полученные результаты в таблица 2.10.

Таблица 2.10

Оценка риска проекта с использованием анализа сценариев

Сценарий	NPV проекта, тыс. руб.	Вероятность	Результат
1	2	3	(4) = (2) • (3)
Пессимистический	-3278	0,3	-983
Наиболее вероятный	+2068	0,5	+ 1034
Оптимистический	+6600	0,2	+ 1320
Ожидаемая величина NPV	-		+ 1371
σ_{NPV}	-		+3492

Ожидаемую (среднюю арифметическую) величину NPV находят по формуле:

$$E(NVP) = \sum_{t=1}^N P_t * NPV_t$$

где P_t - вероятность каждого варианта; N – количество вариантов;

$$E(NVP) = 0,3 * (-3278) + 0,5 * 2068 + 0,2 * 6600 = +1371.$$

Стандартное отклонение σ_{NVP} находим из выражения:

$$\sigma_{NVP} = \sqrt{0,3 * (-3278 - 1371)^2 + 0,5 * (2068 - 1371)^2 + 0,2 * (6600 - 1371)^2} = 3492$$

Сравнение величин $E(NPV)$ и σ_{NVP} позволяет оценить риск проекта.

В рассматриваемом примере ожидаемая величина NPV составляет 1371 тыс. руб., а стандартное отклонение σ_{NVP} равно 3492 тыс. руб. Это свидетельствует о достаточно высоком риске инвестирования в оцениваемый проект. Действительно, оценим вероятность того, что NPV проекта окажется меньше нуля:

$$P(r_1 \leq r \leq r_2) = \Phi\left(\frac{r_2 - E(r)}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{r_1 - E(r)}{\sigma}\right)$$

В нашем случае $r_2 = 0$, а $r_1 = -\infty$. Поскольку $\Phi(-\infty) = 0$,

$$P(r_1 \leq r \leq r_2) = \Phi\left(\frac{r_2 - E(r)}{\sigma}\right) = \Phi\left(\frac{0 - 1371}{3492}\right) = 0,3473.$$

Значит, имеется около 35% вероятности того, что при выбранных условиях трех вариантов развития ситуации проект окажется неэффективным.

Анализ сценариев расширяет границы возможностей оценки риска проектов, но этот метод ограничен рассмотрением только нескольких дискретных исходов проекта, тогда как в реальной действительности вариантов изменения параметров проекта существует бесконечно много.

Имитационное моделирование методом Монте-Карло. Этот метод объединяет анализ чувствительности и анализ распределения вероятностей входных переменных. Он требует применения специального программного обеспечения.

Использование метода предполагает несколько этапов. Сначала задается распределение вероятностей исходных переменных, положим выручки, затрат и ставки дисконта, как в нашем случае. Как правило, используются непрерывные распределения, полностью задаваемые небольшим числом параметров, например среднее арифметическое значение и стандартное отклонение, как в случае нормального распределения, или верхний и нижний предел, а также наиболее вероятное значение в случае треугольного распределения и т.п.

После этого программа моделирования случайным образом выбирает значение каждой исходной переменной с учетом распределения ее вероятностей и рассчитывает NPV проекта для этого варианта. Менеджеры проекта задают количество вариантов, которые должны быть оценены (например, 500 раз). Это даст 500 случайных величин NPV, на основании чего можно вычислить ожидаемые величины $E(NPV)$, стандартное отклонение σ_{NPV} и по общему правилу оценить вероятность нахождения величин NPV проекта в тех или иных границах.

Несмотря на определенную наглядность анализа чувствительности, метода сценариев, а также имитационного моделирования, следует учитывать, что после завершения всех вычислительных процедур эти методы не предоставляют четких критериев принятия решения по проекту. Анализ завершается вычислением ожидаемых величин $E(NPV)$ проекта и получением распределения случайных значений NPV вокруг ожидаемой величины. Однако методы не дают механизма, с помощью которого можно было бы определить, насколько адекватна отдача проекта, мерой которой выступает $E(NPV)$, риску инвестирования, оцениваемому величиной σ_{NPV} .

Иными словами, получив количественные оценки рисков проекта, инвестор должен в конечном итоге самостоятельно принять решение о целесообразности реализации проекта.

Анализ предельного уровня устойчивости. Показатели предельного уровня характеризуют степень устойчивости проекта по отношению к возможным изменениям условий его реализации. Одним их наиболее важных показателей этого типа является *точка безубыточности*, смысл которой заключается в определении того минимального (критического) уровня объема выпускаемой продукции, при котором проект (конкретный участник проекта) еще не несет убытков, т.е. выручка равна общим издержкам производства. Иными словами, для точки безубыточности характерно, что объем продаж равен объему производства, и выручка от реализации продукции совпадает с суммарными издержками производства.

При расчете точки безубыточности предполагается, что издержки производства можно разделить на условно-постоянные (не изменяющиеся при изменении объема производства) и условно-переменные, связанные прямой зависимостью с объемом производства. Точка безубыточности определяется по формуле:

$$B_{EP} = \frac{AFC}{P - AVC}$$

где B_{EP} – точка безубыточного производства; AFC – средние постоянные издержки на единицу продукции; P – цена продукции; AVC – средние переменные затраты на единицу продукции.

Проект считается устойчивым, если $B_{EP} \leq 0,7$ после освоения проектных мощностей. Если $B_{EP} \rightarrow 1$, то считается, что проект имеет недостаточную устойчивость к колебаниям спроса на данном этапе.

Если исследовать зависимость B_{EP} от величин AFC и AVC , то можно увидеть, что по мере увеличения доли средних постоянных издержек AFC в цене продукции значение B_{EP} возрастает с затухающим темпом. Это

означает, что с ростом постоянных издержек (арендной платы, коммунальных платежей, зарплаты топ – менеджерам и т.п.) устойчивость проекта снижается.

Но удовлетворительная величина B_{EP} еще не гарантирует положительного значения NPV оцениваемого проекта.

Анализ безубыточности позволяет определить требуемый объем продаж, обеспечивающий покрытие затрат и получение необходимой прибыли, а также оценить зависимость прибыли предприятия от изменений цены, переменных и постоянных издержек. Метод анализа безубыточности обычно используется при внедрении в производство новой продукции, модернизации производственных мощностей, создании нового предприятия.

К преимуществам этого метода следует, прежде всего, отнести простоту использования и наглядность при планировании прибыли. Однако следует учитывать, что данный метод имеет существенные ограничения. В частности, необходимо предполагать, что:

- объем производства равен объему продаж;
- постоянные затраты одинаковы для любого объема производства;
- переменные издержки изменяются пропорционально объему производства;
- цена не изменяется в течение периода, для которого определяется точка безубыточности;
- цена единицы продукции и стоимость единицы ресурсов остаются постоянными;
- в случае расчета точки безубыточности для нескольких наименований продукции соотношение между объемами производимой продукции должно оставаться неизменным.

2.4 Статистические методы оценки проектных рисков

Статистический метод включает в себя изучение доходов и потерь от вложений капитала, а также определения их частоты возникновения. На основании полученных данных составляется прогноз на будущее. Во время применения данного метода производят расчеты:

– среднеквадратического отклонения;

В теории вероятностей и статистике наиболее распространённый показатель рассеивания значений случайной величины относительно её математического ожидания.

– дисперсии;

Мера разброса данной случайной величины, то есть её отклонения от математического ожидания. Стандартное отклонение измеряется в тех же единицах, что и сама случайная величина, а дисперсия измеряется в квадратах этой единицы измерения.

– коэффициента вариации.

Коэффициент вариации используют для сравнения рассеивания двух и более признаков, имеющих различные единицы измерения. Коэффициент вариации случайной величины – мера относительного разброса случайной величины; показывает, какую долю среднего значения этой величины составляет ее средний разброс. В отличие от среднеквадратического или стандартного отклонения измеряет не абсолютную, а относительную меру разброса значений признака в статистической совокупности. Исчисляется в процентах. Вычисляется только для количественных данных.

Среднеквадратическое отклонение по конкретному проекту вычисляют по формуле:

$$\delta = \sum_{t=1}^n \sqrt{(D_p - \bar{D}_0) * P_i}$$

где:

n – число периодов;

D_p – расчетный доход;

$\overline{D_0}$ – средний ожидаемый доход;

P_i – показатель вероятности, соответствующее расчетному доходу ($P = 1$), доли единицы.

Вариация показывает изменения количественной оценки признака во время перехода, от одного варианта (случая), к другому. Как пример, изменение рентабельности определяют, суммируя произведение соответствующие вероятности (P_i) на фактическое значение экономической рентабельности активов ($\mathcal{E}P_i$):

$$\mathcal{E}P_a = \sum_{t=1}^n \mathcal{E}P_i * P_i$$

Средневзвешенную дисперсию находят по формуле:

$$d = \sum_{t=1}^n (\mathcal{E}P_i - \overline{\mathcal{E}P_a})^2 * P_i$$

где:

d – средневзвешенная дисперсия(%);

$\mathcal{E}P_i$ – экономическая рентабельность актива i -го вида(%);

$\mathcal{E}P_a$ – значение средней экономической рентабельности активов(%);

P_i – вероятность получения дохода по активу i -го вида, доли единицы.

Экономическую рентабельность активов ($\mathcal{E}P_a$) вычисляют по формуле:

$$\mathcal{E}P_a = \frac{\text{БП(ЧП)}}{\overline{A}} * 100$$

где:

БП(ЧП) – чистая прибыль (бухгалтерская) в расчетном периоде;

\overline{A} – средняя стоимость активов в данном периоде.

Стандартное отклонение считают как корень квадратный из средневзвешенной дисперсии (\sqrt{d}). Чем больше полученный результат (показатели), тем более рисковым является данный проект (актив).

Коэффициент вариации (K_v) позволяет дать оценку уровню риска, если показатели средних ожидаемых доходов по активу (проекту) отличаются между собой:

$$K_v = \frac{\delta}{\bar{D}}$$

где:

K_v – коэффициент вариации, доли единицы;

δ – показатель среднеквадратического (стандартного) отклонения;

\bar{D} – средний ожидаемый доход (чистые денежные поступления, NPV) по активу (проекту).

Во время сравнения активов (финансовых или реальных) предпочтение отдают тому из них, в котором показатель K_v самое минимальное, что показывает наиболее благоприятное соотношение риска и дохода.

Статический метод расчета уровня риска требует наличия большого объема информации, которая не всегда имеется у инициатора проекта (инвестора). Как известно чем больше мы имеем данных тем более точнее будет получен результат. Еще одной проблемой данных методов может послужить само отсутствие достоверной информации. Поскольку данная информация, как правило, является конфиденциальной, это вызывает трудности в сравнениях сразу нескольких показателей (предположим мы хотим сравнить две конкурирующие организации), что зачастую приводит к отказу использования данных методов.

Глава III. Разработка альтернативной модели оценки эффективности инвестиционных проектов

3.1. Метод оценки инвестиционного проекта в условиях неопределенности

Предварительный анализ известных публикаций и рассуждения о структуре математических моделей деятельности предприятий показывают, что решение задачи по оценке эффективности инвестиций, особенно в условиях неустойчивого рынка, остается сложной и в значительной мере неопределенной.

Дело в том, что эти модели, в известной мере, должны учитывать огромное количество внешних и внутренних параметров функционирования предприятия, которые в условиях неустойчивого рынка непрерывно меняются. К ним, прежде всего, следует отнести: состояние производства, состояние рынка, людские ресурсы, временные ограничения на производство, специфику управления и т.д. Поэтому модели и сами расчеты становятся чрезвычайно сложными и громоздкими. При этом основные трудности расчетов обусловлены тем, что за время t – время функционирования предприятия, информация в исходных данных успевает “устареть” и заметно отличается от реального положения дел.

Таким образом, для количественной оценки показателей эффективности инноваций необходимо рассмотреть три характерные задачи о функционировании предприятия, отличающиеся по сложности их решения:

1. Показатели эффективности предпринимательской деятельности.
2. Расчетную схему функционирования предприятия.
3. Исходные данные для расчетов.

Работа посвящена разработке расчетной схемы функционирования предприятия. Под инвестициями понимаются как внутренние вложения денег, так и внешние.

Расчетная схема функционирования предприятия.

Для формулировки задачи моделирования функционирования предприятия рассмотрим предприятие S , состоящее из j независимых отделов s_j . Предприятие S функционирует до тех пор, пока функционируют не менее N его отделов. В общем случае примем, что каждый отдел s_j развивается с некоторой вероятностью W_k при поступлении к нему k инвестиций.

Инвестиции поступают нерегулярно и независимо. В задаче известно также, что каждое инвестиционное вложение «нейтрализуется» рисками (инвестиция является не эффективной) с вероятностью $P_{\text{риск}}$. Необходимо определить вероятность эффективного функционирования предприятия S через время t после начала поступления инвестиций (под эффективным функционированием предприятия здесь будем понимать работу предприятия с выпуском продукции).

Обозначим эту вероятность $P(\eta_{\Pi} > t)$. В соответствии с принятыми обозначениями запишем:

$$P(\eta_{\Pi} > t) = 1 - \prod_{j=1}^N [1 - P(\eta_j > t)], \quad (1)$$

где $P(\eta_j > t)$ – вероятность работы j -ого отдела, входящего в предприятие S , не менее времени t .

Определим функцию $P(\eta_j > t)$ для произвольного отдела, т.е. опуская индекс j .

Представим процесс поступления инвестиций на предприятие S , как поток событий. В условиях неустойчивого рынка поток нерегулярного поступления инвестиций является нестационарным, и поступления в потоке следуют пачками, разделенными одна от другой случайным интервалом времени τ'_i . Каждая i -я пачка характеризуется длительностью τ_i (рисунок 3.1) со случайным числом поступлений.

Такой поток поступлений поступления образуют пуассоновский поток с переменной интенсивностью $\lambda(t)$ такой, что:

$$\lambda(t) = \begin{cases} \lambda & \text{на интервалах } \tau_i; \\ 0 & \text{на интервалах } \tau'_i, \end{cases}$$

где $i = 1, 2, \dots$;

τ_i, τ'_i – случайные независимые величины с заданными функциями распределения, математическими ожиданиями и дисперсиями, т.е.

$$P(\tau_i < t) = F(t), M\tau_i = T_1, D\tau_i = \sigma_1^2;$$

$$P(\tau'_i < t) = G(t), M\tau'_i = T_2, D\tau'_i = \sigma_2^2.$$

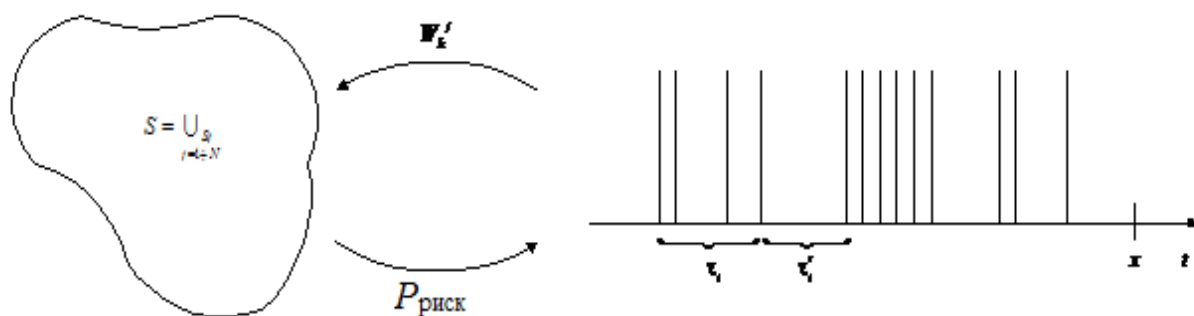


Рисунок. 3.1. Схема процесса поступления инвестиций на предприятие S

Для определения функции $P(\eta_j > t)$ обозначим номер не «нейтрализованного» инвестиционного вложения ξ . Тогда при пуассоновском характере распределения поступлений инвестиций вероятность того, что за время x случайное число поступлений равно k , определится следующим образом [1].

$$P(\xi_x = k) = (\lambda x)^k / k! \exp[-\lambda x]. \quad (2)$$

Пусть s_j – элемент множества S . По условию каждое из инвестиций удовлетворяет элемент s_j множества S с вероятностью W_1 и с вероятностью $P_{\text{риск}}$ нейтрализуется. Тогда вероятность того, что одно поступление

инвестиции не будет нейтрализовано и удовлетворило предприятие, определится следующим выражением:

$$P = W_1(1 - P_{\text{риск}}).$$

Очевидно, что число не нейтрализованных инвестиций v_x в момент времени x можно получить путем просеивания исходного пуассоновского потока. Для этого случая имеем [3].

$$P(v_x = m) = (\tilde{\lambda}x)^m / m! \exp[-\tilde{\lambda}x], \quad (3)$$

т.е. просеянный поток также является пуассоновским с интенсивностью $\tilde{\lambda}$.

Введем суммарную длину интервалов времени τ_i до момента t , включая, быть может, и неполный период τ_i , примыкающий к моменту t в виде:

$$S_t = \int_0^t e(x) dx,$$

где:

$$e(x) = \begin{cases} 1 & \text{на интервале } \tau_i; \\ 0 & \text{на интервале } \tau'_i, i=1,2,\dots \end{cases}$$

Введем в рассмотрение еще одну случайную величину h_x , которую определим как момент, когда суммарная длина интервалов τ_i достигнет величины x , т.е.

$$h_x = \sup \{t: S_t < x\}.$$

Теперь по процессу $e(t)$ построим два потока, образованных из интервалов τ_i и τ'_i . Пусть $v_1(t)$ характеризует число окончаний, а $v_2(t)$ - число начал пачек поступлений до момента t соответственно в первом и во втором потоках.

В таком процессе величина h_x достоверно попадает в интервал τ_i . Поэтому:

$$v_1(x) = v_2(h_x - x),$$

т.к. число окончаний пачек поступлений, происшедших до момента h_x , равно числу начал этих пачек до этого момента. Тогда из события $h_x > t$ следует, что:

$$v_1(x) = v_2(h_x - x) \geq v_2(t - x)$$

и распределение:

$$\Phi_t(x) = P(S_t < x) = P(h_x > t) = P\{v_1(x) \geq v_2(t - x)\}. \quad (4)$$

Поскольку интервалы τ_i и τ'_i являются независимыми, то выражение (4) можно продолжить так:

$$P\{v_1(x) \geq v_2(t - x)\} = P\{v_1(x) \geq i \mid v_2(t - x) = i\} = P\{v_1(x) \geq i\} P\{v_2(t - x) = i\}.$$

Можно показать [1, 2], что окончательно выражение для вероятности $\Phi_t(x)$ с учетом последней зависимости примет вид:

$$\Phi_t = \sum_{i=0}^{\infty} [G_i(t - x) - G_{i+1}(t - x)] F_i(x), \quad (5)$$

где:

$$F_i(x) = \int_0^x F_{i-1}(x - t) dF(t), \quad F_1(t) = F(t);$$

$$G_i(t - x) = \int_0^{t-x} G_{i-1}[(t - x) - S] dG(S), \quad G_1(S) = G(S);$$

$$F_0(t) = G_0(S) = 1.$$

Далее вероятность того, что после k не «нейтрализованных» инвестиций элемент группы S продолжает работу, будет иметь вид:

$$P_k = P_{k+1} + P_{k+2} + \dots$$

Тогда функцию вероятности работы произвольного j -го отдела предприятия можно записать в виде [3]

$$P(\eta \geq t) = \int_0^t \sum_{k=0}^{\infty} [(\tilde{\lambda}x)^k / k!] \exp[-\tilde{\lambda}x] P_k d\Phi_t(x), \quad (6)$$

В выражении (6) вероятность $\Phi_t(x)$ определяется рядом (5). Этот ряд может быть использован для нахождения $\Phi_t(x)$, если t невелико по сравнению со средним временем цикла $T_1 + T_2$. Если же время t велико, то для вычисления рядов (5) и (6) потребуется брать большое число слагаемых, что делает эти формулы практически малоприменимыми [1, 2, 3].

По этой причине исследуем (определим) поведение $\Phi_t(x)$ при больших t и x .

В рассматриваемой задаче для определения числа не «нейтрализованных» и удовлетворяющих предприятие инвестиций за время t можно записать оценку:

$$P\{v_t < k\} \sim 1/\sqrt{2\pi Dv_t} \int_0^k \exp[-(u - Mv_t)^2 / 2Dv_t] du, \quad (7)$$

где:

$$Mv_t = \tilde{\lambda} T_1 t / (T_1 + T_2),$$

$$Dv_t = \tilde{\lambda}^2 T_1^2 T_2^2 (\sigma_1^2 / T_1^2 + \sigma_2^2 / T_2^2) t / (T_1 + T_2)^3,$$

$$\tilde{\lambda} = \lambda W_1 (1 - P_{\text{снп}}).$$

Последнее выражение для больших t можно переписать в виде приближенной зависимости:

$$P\{v_t = k\} \sim 1/\sqrt{2\pi Dv_t} \exp[-(k - Mv_t)^2 / 2Dv_t]. \quad (8)$$

Формула (8) дает приближенную асимптотическую оценку вероятности работы j -го отдела предприятия S за время t , равную:

$$P\{\eta_j > t\} = \sum_{k=0}^{\infty} W_k P\{v_t = k\}. \quad (9)$$

Подставляя выражение (9) в зависимость (1), можно определить вероятность функционирования предприятия S за время t .

Из проведенных вычислений следует, что при разработке стратегии вложения инвестиций основная идея инвестора должна преследовать цель: в способ повышения эффективности инвестиции W_k , уменьшения вероятности

риска $P_{\text{риск}}$ потери инвестиции, уменьшения времен поступления инвестиций T_1 и T_2 , увеличении интенсивности поступления инвестиций, т.е. существует минимаксная задача:

$$\tilde{\Pi} = \min_{P_{\text{риск}}} \max_{W_k} \min_{T_1} \max_{\lambda} \min_{T_2} \Pi, \quad (10)$$

которая по значениям $\tilde{\Pi}$ позволяет проводить научное обоснование характера поступления инвестиций.

Из функционала (10) видно, что для каждого предприятия и условий инвестирования существует наиболее вероятное значение времени поступления инвестиций T^* , в течение которого развивается предприятие S (или наиболее вероятное значение времени инвестирования). Используя этот параметр T^* , не составляет труда при необходимости оценить случайные характеристики потребного количества и величины инвестиций. Кроме того, разработанная методика позволяет оценить вероятность функционирования предприятия S спустя заданное время от начала инвестирования в заданных условиях.

Результаты исследований сходимости полученных формул (7-9) приведены в приложении 1.

3.2. Расчет эффективности инвестиционного проекта

Рассмотрим (условные) примеры по применению разработанного метода. В рассматриваемых примерах стояла временная задача, начать получать прибыль не позднее 18 месяца, после начала инвестирования.

Пусть для развития предприятия S вкладываются инвестиции. Причем величина одной инвестиции ($k=1$) составляет 1 млн. руб., двух ($k=2$) 2 млн. руб. и т.д. Для наглядности составим таблицу 3.1.

Вкладываемые инвестиции в предприятие S

Количество инвестиций (k = N)	1 (k=1)	2 (k=2)	3 (k=3)	4 (k=4)	5 (k=5)	6 (k=6)	7 (k=7)	8 (k=8)	9 (k=9)	...	N (k=N)
Денежные поступления (k) млн. руб.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	N

Поскольку мы работаем с нестабильными показателями, которые характеризуются инвестиционными рисками. Это обстоятельство будем характеризовать величиной вероятности риска, равной 0,2 ($P_{\text{риск}} = 0,2$).

Зададим значения входных параметров в формулы:

$$P\{v_t < k\} \sim 1/\sqrt{2\pi Dv_t} \int_0^k \exp[-(u - Mv_t)^2 / 2Dv_t] du, \quad (7)$$

где: $Mv_t = \tilde{\lambda} T_1 t / (T_1 + T_2)$,

$$Dv_t = \tilde{\lambda}^2 T_1^2 T_2^2 (\sigma_1^2 / T_1^2 + \sigma_2^2 / T_2^2) t / (T_1 + T_2)^3,$$

$$\tilde{\lambda} = \lambda W_1 (1 - P_{\text{снп}}).$$

$$P\{v_t = k\} \sim 1/\sqrt{2\pi Dv_t} \exp[-(k - Mv_t)^2 / 2Dv_t] \quad (8)$$

$$P\{\eta_j > t\} = \sum_{k=0}^{\infty} W_k P\{v_t = k\}. \quad (9)$$

где:

$$T_1 = 6; T = 6; N = 100; t^* = 18; W_1 = 0,1; \lambda = 5; \sigma_1 = 1; \sigma_2 = 2; k = 79.$$

В задаче необходимо вычислить количество инвестиций или общую сумму инвестиций, для функционирования предприятия с гарантированной вероятностью $P_G = 0,8$.

В результате расчетов получена кривая вероятности функционирования предприятия. На рисунке 3.2 показан уровень гарантированной вероятности, равный 0,8. Точка пересечения с кривой функционирования определит t^* , который равен 18 месяцев. Решая задачу обратно, по формулам (7-9):

вычисляем, что количество инвестиций $k = 79$. С учетом рискованных вложений ($P_{\text{риск}} = 0,2$), получим $N = 79 + 16 = 95$ инвестиций необходимо совершить, чтобы предприятие функционировало с вероятностью 0,8. Из полученных результатов, следует вывод, что инвестор начнет получать прибыль после вложения своих инвестиций, не раньше 18 месяцев ($t^* = 18$), после начала вложений.

Таким образом, данная модель позволяет оценить не только количество эффективных, но и количество неэффективных инвестиций.

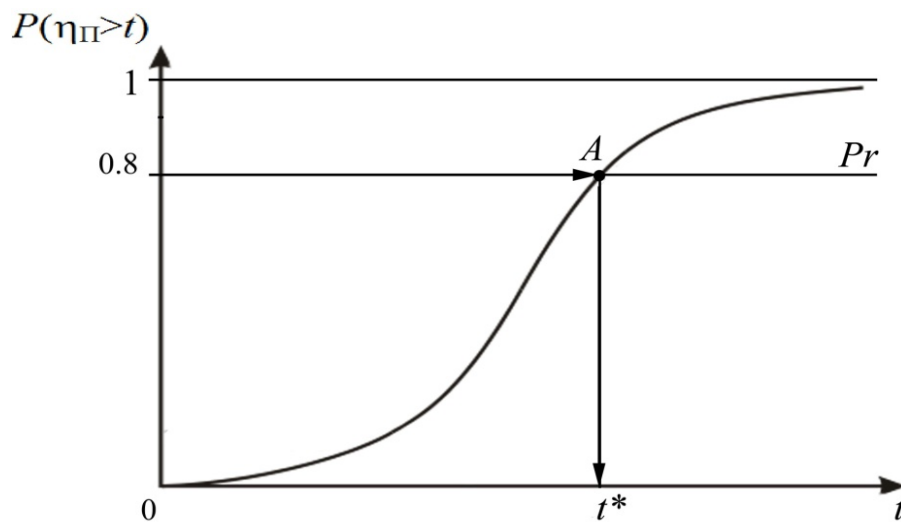


Рисунок 3.2. Уровень гарантированной вероятности

Если задавать (выбирать) другие значения уровня гарантированной вероятности (P_r) и рискованных вложений ($P_{\text{риск}}$), то будут получены другие значения эффективности инвестиций. Выбирать значения вероятности (гаранта), это уже отдельный вопрос, решение которого выходит за рамки данной работы, как правило, эти значения задают равными 0,8; 0,9; 0,95.

Также стоит отметить, что данный метод не ограничивается рассмотрением только одного предприятия, эффективнее всего рассматривать сразу несколько организаций (предприятий), чтобы в последствии можно было сравнить их показатели и выбрать наиболее привлекательный для инвестора объект инвестирования.

Рассмотрим следующий пример, но уже с двумя предприятиями S и B. Аналогично предыдущему примеру, зададим значения входных параметров в формулы:

$$P\{v_t < k\} \sim 1/\sqrt{2\pi Dv_t} \int_0^k \exp[-(u - Mv_t)^2 / 2Dv_t] du, \quad (7)$$

где: $Mv_t = \tilde{\lambda} T_1 t / (T_1 + T_2)$,

$$Dv_t = \tilde{\lambda}^2 T_1^2 T_2^2 (\sigma_1^2 / T_1^2 + \sigma_2^2 / T_2^2) t / (T_1 + T_2)^3,$$

$$\tilde{\lambda} = \lambda W_1 (1 - P_{\text{снп}}).$$

$$P\{v_t = k\} \sim 1/\sqrt{2\pi Dv_t} \exp[-(k - Mv_t)^2 / 2Dv_t] \quad (8)$$

$$P\{\eta_j > t\} = \sum_{k=0}^{\infty} W_k P\{v_t = k\}. \quad (9)$$

$T_1 = 6$; $T = 6$; $N = 100$; $t^* = 18$; $W_1 = 0,1$; $\lambda = 5$; $\sigma_1 = 1$; $\sigma_1 = 2$; $k = 79$.

Финансовые риски инвестиций $P_{\text{риск}}$ составляют: для первого предприятия 0,2; для второго 0,4. Определим количество поступивших инвестиций на предприятиях. Решая аналогично, как в вышеизложенной задаче, получаем:

$$N_S = 79 + 16 = 95; N_B = 79 + 32 = 111$$

Для подробного рассмотрения составим таблицу 3.3.

Таблица 3.3

Полученные предприятиями инвестиции с учетом фактора риска

—	$P_{\text{риск}}$	P_r	Эффективных инвестиций поступило	Неэффективных инвестиций поступило	Всего получено инвестиций
Предприятие S	0,2	0,8	79	16	95
Предприятие B	0,4	0,8	79	32	111

Следовательно:

– “Предприятием S ” было получено, 95 инвестиций, в которые входят: эффективные 79 и неэффективные 16 инвестиций.

– “Предприятием B ” было получено, 111 инвестиций, в которые входят: эффективные 79 и неэффективные 32 инвестиции.

Из полученных результатов можно сделать вывод, что при рассмотрении двух предприятий (S и B), было выявлено, что инвестору благоразумнее вкладывать свои инвестиции в первое предприятие (S), поскольку перед нами стояла задача – начать получать прибыль, не позже 18 месяца ($t^* = 18$) после начала вложений.

3.3. Выводы и рекомендации по применению метода

Выполняя работы по выше предложенному методу оценки эффективности инвестиций, можно утверждать, что он является хорошей альтернативой уже имеющимся методам оценок эффективности инвестиционных проектов. Если углубиться в рассмотрение данного метода, можно увидеть, что он подходит не только для расчетов эффективности инвестиций, он является универсальным. Метод имеет большой спектр применений в экономической сфере, как пример можно рассчитать чувствительность к поступлению невостребованного, некачественного товара. В результате чего предприятие может либо нести большие убытки, либо прекратить свою работу.

Разработанный метод учитывает факторы:

- фактор времени;
- фактор риска.

Что упрощает работу с этими нестабильными показателями.

Также одним из основных плюсов данного метода является его упрощенный вид для расчетов.

Рассмотрим преимущества и недостатки имеющихся методов:

- методы оценки доходности и риска инвестиций. К недостаткам данного метода можно отнести сложность в его освоении, для расчетов необходимо прибегать к помощи ЭВМ, что отнимает время и ресурсы, именно из-за этого данный метод не всем подходит. Данный метод имеет большую популярность из-за учета воздействий на инвестиции, факторов: времени, инфляции, риска;

- метод оценки эффективности инвестиционных проектов NPV. Стоит заметить, что метод NPV является центральным методом в системе оценок инвестиционных проектов. Хотя данный метод и является центральным в системе оценок инвестиционных проектов, он так же содержит ряд недостатков. Для использования метода NPV необходимо руководствоваться ключевыми правилами:

- необходимо дисконтировать потоки денег;
- оценке подлежат только дополнительные суммы денег (имеется ввиду, только предстоящие затраты и поступления);
- при оценке эффективности инвестиционных проектов всегда необходимо учитывать фактор инфляции;

NPV имеет большой недостаток в виде значительного объема вычислений. Из этого следует, что данный метод требует слишком много временных затрат, что может послужить поводом для отказа в его использовании. Поэтому при выборе инвестиционных проектов инвестору целесообразно использовать альтернативные, от правила NPV, способы оценки их экономической эффективности;

- количественный и качественный методы оценки рисков. Методика качественной оценки является описательной и по существу она должна приводить менеджеров проекта к количественному результату. К методам качественной оценки рисков относятся: экспертный метод, метод анализа уместности затрат, метод аналогий, метод статистических оценок. Из

недостатков математических методов можно отметить, сложность их расчетов и не однозначность результатов, также не стоит забывать, что оценивая риски, мы не можем получить 100% гарантию результата, мы можем только прогнозировать вероятность.

Для наглядности сравним преимущества и недостатки разработанного метода с методом NPV. Как упоминалось выше, метод NPV является центральным методом в системе методов оценки эффективности инвестиционных проектов, но что бы его использовать, необходимо руководствоваться ключевыми правилами, плюс NPV имеет большой недостаток в виде значительного объема вычислений.

Поэтому при выборе инвестиционных проектов инвестору целесообразно использовать альтернативные, от правила NPV, способы оценки их экономической эффективности. В данном случае идеально подошел бы наш метод оценки.

Также хочется отметить, что не стоит забывать, когда мы работаем с методами (пример: метод оценки NPV, статистические методы оценки, и др.), учитывающими нестабильные показатели: риск, инфляция, время, мы не можем получить 100% гарантию точности полученного нами результата, мы можем только прогнозировать вероятность.

Рекомендации по применению метода.

Что касается рекомендаций по применению данного метода, следует отметить, что лучше всего считать данный метод, через всевозможные математические калькуляторы или иные программы, которые способны распознать формулы (7–9).

Для более удобных расчетов, можно использовать такие программы как mathcad или matlab.

Пример порядка ввода формул в mathcad (алгоритм расчета):

1. Вероятность эффективного функционирования предприятия S через время t после начала поступления инвестиций:

$$P(\eta_{\Pi} > t) = 1 - \prod_{j=1}^N [1 - P(\eta_j > t)]$$

2. Задаем N – количество отделов.
3. Вероятность работы j -го отдела предприятия S за время t , равную

$$P\{\eta_j > t\} = \sum_{k=0}^{\infty} W_k P\{v_t = k\}.$$

Обозначим v_t число не «нейтрализованных» и удовлетворяющих предприятие инвестиций за время t .

$$P\{v_t = k\} \sim a_1 / \sqrt{a_2 2\pi Dv_t} \exp[-a_3(k - a_4 Mv_t)^2 / a_5 2Dv_t]$$

где:

$$Mv_t = \tilde{\lambda} T_1 t / (T_1 + T_2),$$

$$Dv_t = \tilde{\lambda}^2 T_1^2 T_2^2 (\sigma_1^2 / T_1^2 + \sigma_2^2 / T_2^2) t / (T_1 + T_2)^3,$$

$$\tilde{\lambda} = a_6 \lambda W_1 (1 - P_{\text{риск}}).$$

Входные параметры в программе:

$$P_{\text{риск}}; W_1; \lambda; T_1; T_2; \sigma_1^2; \sigma_2^2; t; k; a_1; a_2; a_3; a_4; a_5; a_6$$

Выходные параметры:

$$\tilde{\lambda}; Dv_t; Mv_t; P\{v_t = k\}; P\{\eta_j > t\}; P(\eta_{\Pi} > t).$$

После получения выходных параметров, которые предоставит нам программа, мы сможем получить подробную информацию касающуюся инвестиционной привлекательности того или иного вложения, далее можно преобразовать $P(\eta_{\Pi} > t)$ в график вероятности эффективного функционирования предприятия (рисунок 3.2), через время t , после начала поступлений инвестиций.

Заключение

В данной дипломной работе были раскрыты основные положения инвестиционного процесса и факторы, воздействующие на инвестиционную деятельность, были выделены четыре ключевых понятия: инвестиции, объект инвестирования, инвестирование и инвестиционная деятельность. Были приведены основные факторы, воздействующие на инвестиционную деятельность: объективные факторы, субъективные факторы.

Стоит отметить, что тщательный анализ указанных факторов позволяет потенциальным инвесторам адекватно оценивать целесообразность направления инвестиций.

Подробно была рассмотрена эффективность, сущность и классификация инвестиционных проектов. При рассмотрении инвестиционных проектов раскрыты следующие вопросы: экономической целесообразности, сроков осуществления капитальных вложений и их объема, в том числе необходимая проектно-сметная документация, описаны практические действия по осуществлению инвестиций.

Также были рассмотрены всевозможные риски инвестиционных проектов и дана их классификация. После выявления всех рисков в инвестиционном проекте и проведения их анализа, были даны рекомендации по снижению рисков по этапам проекта. К мерам по снижению инвестиционного риска в условиях неопределенности экономического результата были отнесены:

- перераспределение риска;
- создание резервных фондов;
- снижение рисков при финансировании инвестиционного проекта;
- залоговое обеспечение инвестируемых финансовых средств;
- страхование;
- система гарантий;
- получение дополнительной информации.

При анализе возникающих инвестиционных рисков и при умелом использовании методов его снижения, участники проекта смогут добиваться поставленной цели.

В ходе выполнения дипломной работы в практической части были подробно разобраны основные и альтернативные методы оценок эффективности инвестиционных проектов, а именно:

- методы оценки доходности и риска инвестиций. Данный метод имеет большую популярность из-за учета воздействий на инвестиции, факторов: времени, инфляции, риска. К недостаткам данного метода можно отнести сложность в его освоении, для расчетов необходимо прибегать к помощи ЭВМ, что отнимает время и ресурсы, именно из-за этого данный метод не всем подходит.

- метод оценки эффективности инвестиционных проектов NPV. Стоит заметить, что метод NPV является центральным методом в системе оценок инвестиционных проектов. Благодаря данному методу была рассчитана эффективность инвестиционного проекта (условного) с использованием метода NPV. Оценивался проект в течение расчетного периода – инвестиционного горизонта, от начала проекта, до его ликвидации. Расчетный период был поделен на шаги, которые представляли временные отрезки.

Но стоит отметить, что данный метод и является центральным в системе оценок инвестиционных проектов, он так же содержит ряд недостатков. Для использования метода NPV необходимо руководствоваться ключевыми правилами:

- необходимо дисконтировать потоки денег;
- оценке подлежат только дополнительные суммы денег (имеется ввиду, только предстоящие затраты и поступления);
- при оценке эффективности инвестиционных проектов всегда необходимо учитывать фактор инфляции.

Также метод NPV имеет большой недостаток в виде значительного объема вычислений. Поэтому при выборе инвестиционных проектов инвестору целесообразно использовать альтернативные, от правила NPV, способы оценки их экономической эффективности.

– количественный и качественный методы оценки рисков. В ходе рассмотрения данных методов было выявлено, что методика качественной оценки является описательной и по существу она должна приводить менеджеров проекта к количественному результату. К методам качественной оценки рисков относятся: экспертный метод, метод анализа уместности затрат, метод аналогий, метод статистических оценок. В статистическом методе были изучены доходы и потери от вложений капитала, а также определение их частоты возникновения. Во время применения данного метода производят расчеты: среднеквадратического отклонения, дисперсии и коэффициента вариации.

Из недостатков математических методов можно отметить, сложность их расчетов и не однозначность результатов, также не стоит забывать, что оценивая риски, мы не можем получить 100% гарантию результата, мы можем только прогнозировать вероятность.

Отдельное внимание было уделено основной цели данной дипломной работы, был разработан и описан альтернативный метод оценки эффективности инвестиционных проектов, учитывающий факторы времени и риска. Результаты исследований сходимости приведены в приложении.

В заключении хотелось бы отметить, что вопросы инвестирования играют ключевую роль в экономике, как любой страны, так и предприятия. В значительной степени инвестирование определяет занятость населения, экономический рост страны и составляет элемент базы, благодаря которому основывается экономическое развитие общества в целом. Именно из-за этого проблема, связанная с осуществлением эффективных вложений (инвестирования), заслуживает нашего внимания.

Список литературы

1. Аскинадзи, В. М. Инвестиционное дело / В. М. Аскинадзи, В. Ф. Максимова — М.: IDO PRESS, 2012.
2. Басовский, Л. Е. Экономическая оценка инвестиций. — М. : ИНФРА-М, 2008.
3. Бланк, И.А. Инвестиционный менеджмент: учебник / И.А. Бланк. — К.: Эльга-Н, Ника-Центр, 2008.
4. Боди, З. Принципы инвестиций / З. Боди, А. Кейн, А. Маркус, пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2008.
5. Бочаров, В. В. Инвестиции : учебник для вузов. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2008.
6. Буренин, А. Н. Управление портфелем ценных бумаг. — М. : НТО им. С. И. Вавилова, 2005.
7. Буренин, А. Н. Форварды, фьючерсы, экзотически и погодные производные инструменты. — М. : НТО им. Вавилова, 2007.
8. Виленский, П. Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов / П. Л. Виленский, В. Н. Лившиц, С. А. Смоляк. — М.: ДЕЛО, 2010.
9. Вайн, С. Опционы. Полный курс для профессионалов. — М. : Альпина Бизнес Букс, 2007.
10. Гнеденко Б.В., Беляев Ю.К., Соловьев А.Д. Математические методы в теории надежности. - М.: Наука, 1965.
11. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. - М.: Наука, 1965.
12. Деева, А. И. Инвестиции. — М. : Экзамен, 2007.
13. Дыбов А.М., Иванов В.А. Практикум по экономической оценке инвестиций: Учебное пособие. — Ижевск: Изд-во Института экономики и Управления УдГУ, 2001.
14. Зимин А.И., Инвестиции: вопросы и ответы; Инфра-М, 2011г.
15. Зубченко, Л. А. Иностранные инвестиции : учеб. пособие. — М. : Книгодел, 2010.

- 16.Иванов, А. П. Финансовые инвестиции на рынке ценных бумаг. — М. : Дашков и Ко, 2006.
- 17.Иголина Л.Л. Инвестиции: Учебное пособие. – М.: Юристъ, 2002.
- 18.Инвестиции: учебник / под ред. В. В. Ковалева, В. В. Иванова, В. А. Лялина. — М. : Проспект, 2008.
- 19.Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. 2-е изд., испр. и доп. / Пер. с англ. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005.
- 20.Касимов, Ю. Ф. Введение в теорию оптимального портфеля ценных бумаг. — М.: Анкил, 2007.
- 21.Ковалев, В.В. Методы оценки инвестиционных проектов / В.В. Ковалев. – М.: «Финансы и статистика», 2008.
- 22.Кокс Д., Смит В. Теория восстановления. Пер. с английского под ред. Беляева Ю.К.- М.: Радио, 1967.
- 23.Колемаев В.А. Математическая экономика. — М.: ЮНИТИ, 2008.
- 24.Колмыкова, Т. С. Инвестиционный анализ. — М. : ИНФРА-М, 2009.
- 25.Кузнецов, Б. Т. Инвестиции. — М. : Юнити Дана, 2010.
- 26.Корчагин, Ю. А. Теория инвестиций / Ю. А. Корчагин, И. П. Маличенко. — М. : Феникс, 2008.
- 27.Липсиц, М. В. Экономический анализ реальных инвестиций / М. В. Липсиц, В. В. Коссов. — М. : Экономистъ, 2007.
- 28.Лукаевич, И. Я. Инвестиции : учебник. — М. : Вузовский учебник, 2012.
- 29.Максимова В.Ф., Инвестирование; МФПП, 2011г.- 84с.
- 30.Нешитой, А. С. Инвестиции. — М. : Дашков и Ко, 2007.
- 31.Никонова И. А. Проектный анализ и проектное финансирование. — М.: Альпина Пабlishер, 2012..
- 32.Попов А.М. Временные показатели оценки эффективности огневых воздействий по групповым объектам. Сб. статей «Материалы

Всероссийской конференции научно-технической школы-семинара «Передача, обработка и отображение информации о быстропротекающих процессах». Сочи, 2009 г. – М.: РПА «АПР», 2010.

33.Ример, М. И. Экономическая оценка инвестиций / М. И. Ример, А. Д. Касатов, Н. Н. Магиенко. — СПб. : Питер, 2008.

34. Сергеев И.В. Организация и финансирование инвестиций: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003.

35.Теплова, Т. В. Инвестиции : учебник для бакалавров. - М.: Юрайт, 2012.

36.Ткаченко, И. Ю. Инвестиции / И. Ю. Ткаченко, Н. И. Малых. — М.: Академия, 2009.

37. Фабоцци, Ф. Управление инвестициями / Ф. Фабоцци; пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 932 с.

38.Халл, Дж. К. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты. — М. : Вильямс, 2007.

39.Чернов, В. А. Инвестиционный анализ / под ред. М. И. Баканова. — М. : Финансы и статистика ; Юнити-Дана, 2008.

40.Шабалин А.Н., Инвестиционный анализ; МФПП, 2011г.

41.Шапкин, А. С. Управление портфелем инвестиций ценных бумаг / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — М.: Дашков и К , 2007.

42.Шарп, У. Ф., Инвестиции / У. Ф. Шарп, Г. Д. Александер, Д. В. Бэйли. - М.: ИНФРА-М, 2011.