

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

На правах рукописи

УДК 330.332.54

ЕРОНЬКО
Дмитрий Александрович

Оценка рисков инвестиционных проектов: теоретические и
практические аспекты

Магистерская диссертация

Специальность: 1-25 80 03 Финансы, налогообложение и кредит

Научный руководитель Бословяк С. В.
к.э.н., доцент _____

Допущен к защите
« ____ » _____ 2021
Зав. кафедрой УФЛиМ
к.э.н., доцент
_____ Малей Е.Б.

Новополоцк 2021

СОДЕРЖАНИЕ

	С.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.....	4
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.....	5
1.1 Инвестиционный проект как экономическая категория.....	5
1.2 Экономическая сущность риска, виды и классификация финансовых рисков.....	9
1.3 Характеристика методов анализа и оценки рисков.....	13
2 ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.....	18
2.1 Оценка экономической эффективности инвестиционного проекта по методу определения NPV и сопутствующих показателей.....	18
2.2 Оценка рисков инвестиционного проекта на основе метода анализа чувствительности.....	23
2.3 Оценка рисков инвестиционного проекта ЧПУП «Вентмонтаж».....	26
3 КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ В АНАЛИЗЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.....	35
3.1 Анализ сценариев развития проекта.....	35
3.2 Оценка рисков инвестиционного проекта по показателю VaR.....	39
3.3 Оценка рискованности инвестиционного проекта на основе метода Монте-Карло.....	41
3.4 Метод нечеткой логики	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	47
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	50
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	53

ВВЕДЕНИЕ

Любой субъект хозяйствования нацелен на рост конкуренции своей деятельности и повышения темпов развития, что ведет к эффективной деятельности предприятия. Обеспечить это должно качественное (профессиональное) инвестирование. Принятие правильных инвестиционных решений требует знаний, как теоретических, так и практических при осуществлении инвестиционной деятельности.

Прогресс в экономике требует от предприятий динамического развития (достижения новых целей) при этом необходимо сохранять финансовую устойчивость и стабильную работоспособность в изменяющихся условиях. Развитие общества в целом и отдельных субъектов основывается на воспроизводстве материальных благ, что приводит к росту национального богатства и, соответственно, прибыли. Данный рост может обеспечить инвестирование, включающие процессы вложения и привлечения средств, а также инвестиционная деятельность.

Инвестиционная деятельность, как и любая деятельность, связана с принятием решений, каждое решение может иметь несколько вариантов исхода, на каждый исход влияют различные факторы, а значит, возникает неопределенность или риск - инвестиционный риск.

В связи с вышеизложенным, тема диссертационного исследования, посвященная оценке рисков инвестиционных проектов, представляется весьма актуальной.

Оценка рисков проекта заключается в оценке степени влияния или угрозы от рисков на различные аспекты проекта: сроки, финансы, цели и т.п. Оценка рисков должна дать ответ на вопрос, какие события в процессе деятельности требуют реагирования.

В диссертации рассматривается научная проблема – принятие решения о целесообразности инвестирования проекта на основании оценки риска и неопределенности с использованием и комбинированием существующих методов оценки рисков.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования.

Целью данной работы является изучение и анализ теоретических и практических аспектов методов оценки рисков инвестиционных проектов для принятия обоснованного решения по его реализации.

Для этого были определены следующие основные задачи:

- изучить, что такое инвестиционный проект;
- понять сущность неопределенности и риска, ознакомиться с видами и классификацией финансовых рисков;
- рассмотреть процесс оценки рисков,
- изучить методы оценки рисков;
- применить изученные методы на примере конкретного инвестиционного проекта;
- провести сравнительную оценку изученных методов оценки рисков.

Объектом диссертационного исследования является инвестиционная деятельность, представленная в форме инвестиционного проекта.

Предметом исследования выступают методы оценки инвестиционных рисков, как части процесса инвестиционной деятельности.

Новизна

Применение нетрадиционных методов оценки рисков (показатель VaR, нечеткая логика) к конкретному инвестиционному проекту.

Положения, выносимые на защиту.

1. Методика оценки чувствительности инвестиционного проекта к одновременному изменению цены и объёма продаж, которая в отличие от традиционного анализа чувствительности позволяет учитывать влияние двух факторов и определение объёма продаж с положительным значением ЧДД.

2. Алгоритм оценки рискованности инвестиционного проекта по показателю VaR на основе сценарного подхода, позволяющего оценить возможные максимальные потери предприятия при реализации инвестиционного проекта, с определенной вероятностью.

3. Анализ методов оценки рисков инвестиционных проектов в теоретическом и практическом разрезе, позволяющий ранжировать их и осуществлять обоснованный выбор в зависимости от имеющихся данных.

Личный вклад магистранта.

Автором самостоятельно осуществлен анализ отечественной и зарубежной литературы. Проведено сравнение методов оценки риска.

Структура и объем магистерской диссертации.

Диссертация изложена на 52 страницах, содержит 13 таблиц, 7 рисунков и состоит из титульного листа, содержания, введения, общей характеристики работы, 3 глав (10 разделов), заключения, списка использованных источников, включающего 36 литературных источника: 31 русскоязычных авторов, 5 иностранных авторов, 4 приложений.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

1.1 Инвестиционный проект как экономическая категория

Для вынесения решения о вложении инвестиций необходимо иметь определенную информацию. Обеспечить необходимой информацией инвесторов и других участников инвестирования поможет создание инвестиционного проекта. Инвестиционный проект создается для реализации целей и задач инвестора. С одной стороны, инвестиционный проект - это совокупность мероприятий для достижения поставленных целей. С другой стороны, инвестиционный проект - это систематизация организационно-правовых и расчетно-финансовых документов, необходимых для проведения каких-либо действий или описывающие эти действия.

В Постановлении Совета Министров РБ «О бизнес-планах инвестиционных проектов» дается определение: инвестиционный проект – совокупность документов и иных материалов, определяющих целесообразность, условия и способы вложения инвестиций в основной капитал, включая нематериальные активы, и в прирост чистого оборотного капитала, объемы и источники их финансирования, а также мероприятия по достижению целей, непосредственно связанных с осуществлением данных инвестиций [1].

Предлагается ещё такое определение: «инвестиционный проект – основной документ, определяющий необходимость проведения капитального инвестирования, в котором в общепринятой последовательности разделов излагают ключевые характеристики проекта и финансово-экономические показатели, связанные с его реализацией» [2].

Таким образом, инвестиционный проект – в первую очередь всеобъемлющий план мероприятий (проектирование, приобретение технологий и оборудования, строительство и т.д.), направленных на создание нового или модернизацию действующего производства товаров (продукции, работ, услуг) с целью получения выгоды (прибыли).

Существуют различные классификации инвестиционных проектов. В зависимости от признаков, положенных в основу классификации, можно выделить следующие виды инвестиционных проектов [3].

1) По отношению друг к другу:

- независимые, возможность одновременного и обособленного процесса реализации, характеристики их осуществления не влияют друг на друга;

- взаимоисключающие, т.е. не позволяющие реализацию в одно и то же время, из всех возможных проектов может быть исполнен только один;

- взаимодополняющие, т.е. осуществление двух и более проектов и процесс реализации происходит совместно.

2) По срокам реализации:

- краткосрочные (до 3 лет); - среднесрочные (3 – 5 лет);
- долгосрочные (свыше 5 лет).

3) По масштабам (размеру инвестиций, объёму вложений):

- малые проекты - обычно реализуются не большими субъектами хозяйствования в короткие сроки (план по наращиванию производства, рост ассортимента выпускаемой продукции и др.);

- средние проекты – зачастую проекты связаны с изменением текущего производства (реконструкция, техническое перевооружение), процесс реализации проходит этапами, по отдельным производствам, по предварительно составленному плану поступления ресурсов, в строгом соответствии;

- крупные проекты – проекты крупных предприятий, чаще связаны с выпуском новой продукции с внедрением новых технологий, реализуются при неудовлетворенности спроса на внутреннем и внешнем рынке;

- мегапроекты – в большинстве случаев это государственные или международные проекты, состоящие из множества взаимосвязанных проектов.

4) По целям:

- коммерческие; - социальные; - экологические.

5) В зависимости от величины риска инвестиционные проекты подразделяются:

- надежные проекты, вероятность достижения намеченных целей велика (например, проекты госзаказа);

- рисковые проекты, вероятность которых характеризуется высокой степенью неопределенности результатов и необходимых затрат (например, проекты, связанные с созданием новых производств и технологий).

Инвестиционный проект создается на будущий период (горизонт расчета проекта), поэтому для анализа создается модель, состоящая из следующих этапов:

- исследование, планирование и разработка проекта;
- реализация проекта;
- текущий контроль и регулирование в ходе реализации проекта;
- оценка и анализ достигнутых результатов по завершении проекта.

Стадия планирования включает процессы: формирование целей и подцелей инвестирования, экономическая оценка, рассмотрение различных вариантов в разрезе возможных ограничений (временных, материальных, имеющих финансовую и общественную природу), исследование рынка, создание портфеля инвестиций.

На этапе реализации проект, в большинстве случаев, проходит три фазы: процесс вложения средств; исполнение проекта (производство, текущее финансирование, сбыт, затраты); ликвидация (остановка деятельности, продажа активов). На каждом из этих этапов проводятся процессы контроля и регулирования.

Согласно мировому опыту выделяется три основных фазы разработки инвестиционного проекта:

- предынвестиционная фаза;
- фаза инвестирования;
- фаза эксплуатации вновь созданных объектов.

На каждой фазе решаются свои задачи. По мере перехода от одной фазы к другой проект детализируется и пополняется новой информацией. Можно сказать, что итог каждой фазы - своего рода точка определения целесообразности проекта.

Рассматривая правовую сторону создания инвестиционных проектов, можно отметить Постановление Министерства экономики Республики Беларусь «Об утверждении правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов» от 31 августа 2005 г. № 158 (в редакции Постановления Министерства экономики Республики Беларусь от 10 мая 2018 г. № 15)

Постановление создано в целях совершенствования методологии разработки бизнес-планов, инвестиционных проектов, упрощения требований к их структуре, содержанию и оформлению, при представлении в соответствии с законодательством на рассмотрение [4].

1. Правила и порядок составления бизнес-планов инвестиционных проектов.
2. Назначение бизнес-плана и его разработчики.
3. Требования к составу бизнес-плана
4. Требования к содержанию его разделов (резюме, общее описание предприятия, описание товаров и услуг, маркетинговый план, производственный план, себестоимость продукции, организация управления, капитал и организационно-правовая форма предприятия, финансовый план).
4. Требования к показателям эффективности проекта.
5. Расчет финансово – экономических показателей при реализации проекта.

Из международных стандартов стоит отметить свод знаний по управлению проектами (Project Management Body Of Knowledge, PMBoK), представляет собой сумму профессиональных знаний по управлению проектами. Менеджеры проектов используют этот документ в качестве основного справочного материала, руководства для своих программ по развитию.

Структура PMBoK содержит 44 основных процесса, происходящих при ведении проекта. Все процессы подразделены на пять основных групп:

- 1) группа процессов инициации (при создании нового проекта и для идентификации участников проекта и их роли в нем);
- 2) процессы планирования (разрабатывается и уточняется цель проекта, планируются мероприятия для достижения этих целей);
- 3) процессы исполнения (привлечение материальных, человеческих и прочих ресурсов для реализации проекта);

4) процессы мониторинга и управления (систематическая оценка хода реализации проекта, определение отклонений от процесса осуществления проекта и необходимые действия для их устранения);

5) процессы завершения (процессы связаны с завершением всего проекта либо определенной фазы проекта).

Каждый из этих процессов относится к одной из девяти областей знаний, определяемых РМВоК.

Управление интеграцией. Под интеграцией подразумевается управление имеющимися ресурсами; определить возможные угрозы и принять меры до их перехода в катастрофическое состояние; координирование работ над проектом.

Управление содержанием. Создание плана с установлением необходимых работ по проекту и указанием последовательности их исполнения.

Управление сроками. Организация связей между этапами, оценка ресурсов и продолжительности процессов проекта, создается расписание и осуществляется регулировка им.

Управление стоимостью. Разработка плана по доходам и расходам проекта с ведение контроля.

Управление качеством. Сфера процессов связанных с выполнением намеченных целей.

Управление человеческими ресурсами. Создание и организация команды по осуществлению проекта и руководства ей.

Управление коммуникациями. Разрабатывается система связи для донесения необходимой информации, создается отчетность по выполнению, происходит управление участниками проекта.

Управление рисками. Идентификация риска, качественный и количественный анализ рисков, определение мер по реагированию на риски, наблюдение и управление рисками.

Управление поставками. Создание графика покупок и контрактов, получение сведений у поставщиков, подбор поставщиков, администрирование и закрытие контрактов [5].

Подводя итог, инвестиционный проект можно определить как результат, основанный на решении о создании нового объекта или преобразовании действующего ради получения прибыли (полезного эффекта). Инвестиционный проект расценивается, как аргументация необходимых действий, объема и сроков необходимых инвестиционных вложений, для обретения экономических выгод, включая обязательную проектно-сметную документацию, не нарушающую законодательства Республики Беларусь и утвержденную в установленном порядке и стандартами, также воссоздание реальных действий по осуществлению инвестирования.

1.2 Экономическая сущность риска, виды и классификация финансовых рисков

В соответствии со ст. 1 Гражданского кодекса Республики Беларусь предпринимательская деятельность – это самостоятельная деятельность юридических и физических лиц, осуществляемая ими в гражданском обороте от своего имени, на свой риск и под свою имущественную ответственность и направленная на систематическое получение прибыли [6].

Любая предпринимательская деятельность связана с инвестициями, следовательно, любая инвестиционная деятельность априори подвержена риску и неопределенности в будущем.

Понятие риска исследовалось и исследуется многими авторами в экономической литературе в связи с тем, что в современной экономике возрос уровень необходимости управлять рисками, как на существующих предприятиях, так и в процессе создания новых объектов. Однако солидарного подхода к определению понятия риска и неопределенности, также как единой классификации рисков не существует.

Ранее определено, что инвестиционный проект создается на будущий период времени, следовательно, его параметры (стоимость, сроки, эффективность и др.) основаны на прогнозе. В целом риск можно понимать, как фактор, оказывающий воздействие на прогнозируемый параметр, следовательно, полученный результат по проекту будет отличаться от прогноза, заложенного в проект.

Русскоязычные и зарубежных авторы выделяют два основных подхода к определению понятия риска с позиции экономической теории: классический и неоклассический.

Представителями классической теории риска являются экономисты, такие, как Дж. Милль, Н.У. Сениор, И.А. Бланк, Ю.Н. Воропаев, Б.А. Райзберг, Н.Э. Соколинская, И.В. Фильчагина, Н.Г. Чумаченко. В классической теории риск отождествляется с математическим ожиданием потерь, которые могут произойти в результате выбранного решения. В этом подходе риск воспринимается как ущерб, который наносится осуществлением данного решения.

Представителями неоклассического подхода являются Л. Дж. Гитман, М. Д. Джонк, О. Ланге, А. Маршалл, Д. Мессен, Ф. Найт, А. Пигу, М.И. Баканов, Ю.Д. Костин, С.В. Кузьменко, В.А. Чернов. Риск определяется как возможность отклонения величины фактического инвестиционного дохода от величины ожидаемого; чем изменчивее и шире шкала колебаний возможных доходов, тем выше риск, и наоборот.

Ф. Найт отмечал, что термин «риск» используется для неопределенности, измеримой с учетом вероятностей наступления соответствующих событий [7].

О. Ланге подчеркнул, что термин «неопределенность» используется в случаях, когда для явления невозможно применять вероятностные расчеты,

если такая возможность имеется, предпочтительнее использовать термин «риск» [8].

Применительно к инвестиционному проекту понятия «риск» и «неопределенность» наиболее полно раскрыты в работе Балдина К.В., где под неопределенностью понимается неточность и неполнота информации об условиях (сценариях) реализации проекта, тогда как риск определяется как возможность недостижения каждым из участников проекта запланированного результата[9].

Получатель дохода от инвестиционного проекта должен установить для себя, на какой риск он пойдет, чтобы получить желаемое. В связи с этим возникает проблема учета рисков при расчете эффективности инвестиций.

Риски могут принимать различные виды, например:

- по сфере возникновения это внешние, внутренние;
- по роду опасности это техногенные, природные, смешанные;
- по сферам проявления это политические, социальные, коммерческие, профессиональные;
- по масштабу это локальные, глобальные;
- по времени длительности это временные и постоянные.

Для нашего исследования рассмотрим риски, которые могут носить финансовый характер, то есть приводить к изменению движения денежных потоков и перераспределению доходов и убытков.

Финансовый риск – сложная экономическая категория, связанная с осуществлением предпринимательской деятельности. В процессе анализа сущности финансового риска необходимо рассмотреть его экономическую природу, поскольку он связан с формированием ресурсов, капитала, доходов и финансовых результатов предприятия, отражает возможные денежные потери в процессе осуществления экономической деятельности. Вероятность финансового риска проявляется в том, что рисковое событие может как произойти, так и не наступить; эта вероятность определяется действием объективных и субъективных факторов, однако, вероятностная природа финансового риска является постоянной его характеристикой[10].

Деятельность предприятия осуществляется в различных направлениях и им всем свойственен финансовый риск, как неразделимая часть (объективная природа) хозяйственной операции. Оценка зависит от анализа параметров (факторов) риска при их выявлении. Достоверность полученной информации, опыт и профессионализм менеджера, и другие обстоятельства влияют на оценку риска, вследствие чего проявляется субъективная природа финансового риска.

Финансовый риск не выражается константой. Под влиянием различных факторов финансовый риск изменяется в ходе определенного срока и сильно колеблется. Прогнозируемые факторы риска можно свести к минимуму предупреждающими действиями.

Классификация рисков более подробно представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1- Классификация финансовых рисков

По источникам возникновения	Систематический или рыночный риск Несистематический или специфический риск
По характеризуемому объекту	Риск отдельной финансовой операции Риск различных видов финансовой деятельности Риск финансовой деятельности предприятия в целом
По совокупности исследуемых инструментов	Индивидуальный финансовый риск Портфельный финансовый риск
По характеру проявления во времени	Постоянный финансовый риск Временный финансовый риск
По уровню вероятности реализации	Финансовый риск с низким уровнем вероятности реализации Финансовый риск со средним уровнем вероятности реализации Финансовый риск с высоким уровнем вероятности реализации Финансовый риск, уровень вероятности которого определить невозможно
По уровню финансовых потерь	Допустимый финансовый риск Критический финансовый риск Катастрофический финансовый риск
По возможности предвидения	Прогнозируемый финансовый риск Непрогнозируемый финансовый риск
По возможности страхования	Страхуемый финансовый риск Нестрахуемый финансовый риск

Источник: [10]

Финансовый риск – это вероятность получения/недополучения убытков/доходов соответственно сравнительно с прогнозируемым вариантом.

Как справедливо замечает А.С. Шапкин, финансовый риск является спекулятивным риском, для которого возможен как положительный, так и отрицательный результат [11].

Ковалев В.В. дает определение финансового риска как риска, связанного с возможным недостатком средств для выплаты процентов по долгосрочным ссудам и займам [12]. Однако данный подход значительно сужает содержание рассматриваемой категории.

Бланк И.А. под финансовым риском понимает вероятность возникновения неблагоприятных финансовых последствий в форме потери дохода или капитала в ситуации неопределенности условий осуществления его финансовой деятельности [13].

Таким образом, наблюдается, как сходство, так и значительное различие при определении понятия неопределенности и риска. Неопределенность объективно присутствует в значительной мере при планировании и прогнозировании. Неопределенность – это неотделимая часть инвестиционной деятельности, так как инвестиционная деятельность подвержена влиянию большого количества факторов разом, а характер и ход их всевозможен, степень же данного влияния невозможно определить.

Риск – это потенциальные потери, от действия или бездействия в процессе инвестирования, численно измеримые.

После исследования возможных подходов к понятию и содержанию финансового риска остановимся на следующем определении: финансовый риск – это риск, связанный с вероятностной потерей денежных средств имеющихся у инвестора. Такое определение дает возможность обособить финансовый риск от других рисков.

1.3 Характеристика методов анализа и оценки рисков

Для того чтобы минимизировать размер возможных потерь, руководители проекта, а также инвесторы, участвующие в нем, анализируют идею на возможное наличие в ней существующих групп рисков и оценивают размер ущерба, который они могли бы принести в результате их наступления.

Процесс оценки риска - это совокупность аналитических мероприятий, позволяющих спрогнозировать возможность получения дополнительного предпринимательского дохода или определенной величины ущерба от возникшей рискованной ситуации и несвоевременного принятия мер по предотвращению риска[14].

Решение о реализации проекта (принятие риска) или отказа от реализации проекта (избежание риска) утверждается после проведения следующих мероприятий:

- получение и обработка полученных данных;
- качественный и количественный анализ риска;
- анализ допустимости риска;
- оценка способа снижения/увеличения риска;
- выбор вариантов снижения/увеличения риска;
- анализ эффективности снижения/увеличения риска;
- принятие решения по проекту.

Следует отметить, что получение и обработка полученных данных заслуживает особое внимание в процессе оценки риска. В процессе оценки риска к всесторонности получения и обработке информации предъявляются особые требования, т.к.неполнота информации влечет за собой риск, и решение, принятое в такой ситуации является виновником денежных потерь.

В действительности работа по получению и обработке полученных данных осуществляется на протяжении всего процесса принятия решения.

При необходимости на разных этапах оценки риска получение и обработка полученной информации может уточняться и дорабатываться по мере необходимости.

Значительное влияние оказывает полученная информация, когда осуществляется качественный и количественный анализ риска.

Качественный анализ - это процесс определения причин и основ возникновения риска (идентификация риска), также выявление действий и решений, которые в ходе их реализации ведут к негативным последствиям, следовательно, к возникновению риска.

Количественный анализ проводится на базе результатов полученных в ходе качественного анализа

Количественный анализ - это процесс, при котором рассчитывается численное значение отдельных рисков и риска в целом. Определяется абсолютное и/или относительное (вероятность) значение наступления рискованного события, также определяется значение последствий от него.

В процессе количественного анализа рассчитывается степень риска и устанавливается допустимый уровень риска.

В результате проведения анализа риска получается картина возможных рисков событий, вероятность их наступления и оценка последствий.

Далее сравнивая, полученные результаты с допустимым уровнем, разрабатывается стратегия по управлению риском и меры по предотвращению или уменьшению риска

Меры по устранению и минимизации риска включают следующие этапы [15]:

- оценку приемлемости полученного уровня риска;
- оценку возможности снижения риска или его увеличения (в случае, когда полученные значения риска значительно ниже допустимого, а увеличение степени риска обеспечит повышение ожидаемой отдачи);
- выбор методов снижения (увеличения) рисков;
- оценку целесообразности и выбор вариантов снижения (увеличения) рисков.

После того, как составлен свод необходимых мер по нейтрализации и ослаблению воздействия рисков события необходимо сделать вывод, в достаточной ли степени принятые меры устраняют риск. Если принятые меры не устраняют риск рационально отказаться от реализации проекта.

Иногда качественный и количественный анализ производится на основе оценки влияния внутренних и внешних факторов: осуществляется поэлементная оценка удельного веса их влияния на работу данного предприятия и ее денежное выражение. Такой метод анализа является достаточно трудоемким с точки зрения количественного анализа, но приносит свои несомненные плоды при качественном анализе. В связи с этим следует уделить большее внимание описанию методов количественного анализа финансового риска, поскольку их немало и для их грамотного применения необходим некоторый навык [16].

Значение риска в абсолютном выражении может представляться величиной возможных потерь, как в материально-вещественном выражении, так и в стоимостном (денежном) выражении.

Значение риска в относительном выражении представляется, как величина потенциального ущерба, относительно какой-то базы. Базой для сравнения может быть показатель, при котором доходы предприятия покрывают расходы, либо совокупность необходимых ресурсов на определенный вид деятельности предприятия, либо возможная прибыль. Тогда ущербом будет отклонение в сторону снижения от базовой величины.

В зависимости от величины вероятного ущерба, потери можно разделить на три группы [17]:

- допустимые - потери, величина которых не превышает базу;
- критические – потери, которые не значительно превышает базу, и могут быть покрыты за счет ресурсов предприятия;

- катастрофические – потери, которые значительно превышают базу, предприятие не может их покрыть за счет использования всех своих ресурсов.

Если имеется возможность спроектировать, определить потенциальные потери, то значит, получена количественная оценка риска, на которую согласен инвестор в случае реализации проекта. Отношение абсолютной величины потенциального ущерба на показатель базы, определяет количественное значение риска в относительном выражении, в процентах.

Риск измеряется величиной потенциальных (вероятных) потерь, необходимо помнить случайный характер потерь. Для определения вероятности наступления события можно использовать объективный и субъективный метод.

Объективный метод - расчет вероятности наступления события, путем определения частоты события, с которым появляется данное событие из всего ряда событий.

Субъективный метод - основан на принятии субъективных критериев, которые опираются на различные предположения. Так предположением может быть предположение оценивающего на базе его личного опыта, суждение эксперта, мнение консультанта и т.п.

Таким образом, оценка финансовых рисков представляет собой установление зависимости между величиной потерь предприятия и вероятностью их появления. Данная зависимость может быть представлена в кривой вероятностей возникновения определенного уровня потерь.

Кривая вероятностей (кривая риска) строится с применением различных способов (статистический, анализ целесообразности затрат, метод экспертных оценок, аналитический способ, метод аналогий). На практике чаще применяется статистический способ, метод экспертных оценок, аналитический способ.

Статистический способ.

Сущность данного способа заключается в исследовании конкретного показателя, определяется закономерность показателя на основе аналогичного предприятия и полученный результат проецируется на будущий период. Данный метод достаточно прост, но результат имеет наименьшую точность, т.к. не позволяет учесть влияние новых факторов на оцениваемый показатель.

Несомненно, риск - это вероятностная категория, и в этом смысле наиболее обоснованно с научных позиций характеризовать и измерять его как вероятность возникновения определенного уровня потерь. Вероятность означает возможность получения определенного результата [18].

Вариация, дисперсия и стандартное (среднеквадратическое) отклонение, данные показатели в основном используются при статистическом методе расчета риска.

Вариация – наибольшее отклонение показателя в совокупности

полученных результатов.

Дисперсия - отклонения полученного (фактического) значения от его среднего значения.

Вероятность наступления потерь (степень риска) характеризуется двумя показателями математическим ожиданием показателя и колеблемостью (изменчивостью) показателя.

Среднее математическое ожидание показателя зависит от вероятности наступления показателя, выражается в виде средневзвешенной величины всех возможных результатов $M(X)$, где вероятность каждого результата (A) используется в качестве частоты или веса соответствующего значения (X). В общем виде это можно записать так:

$$M(X) = A_1 X_1 + A_2 X_2 + \dots + A_n X_n \quad (1.1).$$

Среднее ожидаемое значение – это, то значение величины события, которое связано с неопределенной ситуацией. Оно является средневзвешенной всех возможных результатов, где вероятность каждого результата используется в качестве частоты, или веса, соответствующего значения. Таким образом, вычисляется тот результат, который предположительно ожидается [19].

Анализ целесообразности затрат.

Сущность данного метода в том, что вероятность наступления потерь (степень риска) одного и того же показателя различна при ориентировании на различные направления деятельности предприятия. Определив степень риска, для каждого направления деятельности принимается решение об использовании ресурсов предприятия.

Метод экспертных оценок.

Сущность метода в прогнозировании результатов на основе данных полученных от специалистов (экспертов). Он отличается от статистического способа лишь методом получения информации для построения кривой риска.

Аналитический способ.

Сущность способа в том, что решение принимается на базе математических и логических зависимостей в виде формул, таблиц, графиков, и т.п. Распространенные виды аналитического способа - анализ чувствительности, точка безубыточности, коэффициенты финансовой устойчивости.

Метод аналогий.

Суть метода, в оценке риска нового проекта основываясь на полученной информации о результатах воздействия неблагоприятных факторов риска на другие аналогичные проекты других конкурирующих предприятий.

Таким образом, существующие способы построения кривой вероятностей возникновения определенного уровня потерь не совсем равноценны, но, так или иначе, позволяют произвести приблизительную

оценку общей величины финансового риска[17].

Подводя итог первой главы, можно сделать выводы.

Риск неотъемлемая составляющая в процессе инвестиционной деятельности. В большей степени проявляется при принятии решения об инвестировании, последствия которых оказывают влияние в течение длительного периода времени.

Инвестиционный проект всегда возникает при принятии решения о создании нового объекта или преобразовании действующего ради получения прибыли (или иного полезного эффекта).

Инвестиционный проект целесообразно рассматривать как аргументация необходимых действий, объема и сроков необходимых инвестиционных вложений, для обретения экономических выгод, включая обязательную проектно-сметную документацию, не нарушающую законодательства РБ и утвержденную в установленном порядке и стандартами, также воссоздание реальных действий по осуществлению инвестирования (бизнес-план).

Наблюдается, как сходство, так и значительное различие при определении понятия неопределенности и риска. Неопределенность объективно присутствует в значительной мере при планировании и прогнозировании. Неопределенность – это неотделимая часть инвестиционной деятельности, так как инвестиционная деятельность подвержена влиянию большого количества факторов разом, а характер и ход их всевозможен, степень же данного влияния невозможно определить.

Риск – это потенциальные потери, от действия или бездействия в процессе инвестирования, численно измеримые.

Финансовый риск – это риск, связанный с вероятностной потерей денежных средств, имеющихся у инвестора.

Алгоритм действий при принятии решение о реализации проекта (принятие риска) или отказа от реализации проекта (избежание риска) утверждается после проведения следующих мероприятий: получение и обработка полученных данных; качественный и количественный анализ риска; анализ допустимости риска; оценка способ снижения/увеличения риска; выбор вариантов снижения/увеличения риска; анализ эффективности снижения/увеличения риска; принятие решения по проекту.

Качественный анализ - это процесс определения причин и основ возникновения риска (идентификация риска), также выявление действий и решений, которые в ходе их реализации ведут к негативным последствиям, следовательно, к возникновению риска.

Количественный анализ - это процесс, при котором рассчитывается численное значение отдельных рисков и риска в целом. Определяется абсолютное и/или относительное (вероятность) значение наступления рискового события, также определяется значение последствий от рискового события. В процессе количественного анализа рассчитывается значение степени риска и устанавливается значение допустимого уровня риска.

2 ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

2.1 Оценка экономической эффективности инвестиционного проекта по методу определения NPV и сопутствующих показателей

NPV — это аббревиатура словосочетания «NetPresentValue» означает: чистая приведённая стоимость (ЧПС), чистый приведённый эффект, чистая текущая стоимость, чистый дисконтированный доход (ЧДД).

Прогнозируемые поступления от реализации проекта и величина вложений в проект в сумме определяет доход от проекта, если стоимость полученного дохода пересчитать на сегодняшний день (день оценки инвестиционного проекта), получим показатель чистого дисконтированного дохода (NPV).

Алгоритм вычислений следующий:

- первоначальные капитальные вложения (инвестиции) в денежном выражении и поступления от проекта денежных средств в перспективе составят величину денежных потоков от проекта;

- задается ставка дисконтирования (стоимость капитала) - это процентная ставка, используемая для пересчёта денежных потоков от проекта в величину текущей стоимости;

- применяем ставку дисконтирования к денежным потокам от проекта;

- полученная величина и будет NPV проекта.

Сущность метода NPV в том, что если NPV равно нулю значит, денежные потоки от проекта покрывают разницу стоимости денег полученных в разные моменты времени, следовательно, положительный NPV означает доход для инвестора, а отрицательный NPV - убыток.

Аналитически чистый дисконтируемый доход (NPV) по проекту можно рассчитать по формуле:

$$NPV = -IC_0 + \sum_{t=1}^n CF_t / (1+r)^t, \quad (2.1)$$

где: IC_0 – начальный инвестируемый капитал (InvestedCapital);

CF_t – чистый денежный доход (CashFlow) от инвестиций в t-ом году;

r – ставка дисконтирования;

n – длительность цикла проекта.

Использовать формулу относительно просто, если все переменные определены (начальные инвестиции, выручка, затраты стоимость капитала и т.д.), но на практике не всё так просто. Наиболее важный и самый сложный шаг при анализе инвестиционного проекта это определить величину

денежных потоков, связанных с проектом (суммарные капитальные вложения, поступления и затраты денежных средств, ожидаемые в последующие периоды, ставку дисконтирования).

Сделать точный прогноз всех расходов и доходов, связанных с крупным проектом, довольно трудно. Например, если инвестиционный проект направлен на создание нового товара, то для определения NPV необходимо будет сделать прогноз будущих продаж товара в штуках, и рассчитать цену продажи за единицу товара. Эти прогнозы основываются на оценке общего состояния экономики, эластичности спроса, возможного эффекта от рекламы, предпочтений потребителей, а также реакции конкурентов на выход нового продукта[20].

Также, необходимо прогнозировать текущие затраты, а для этого необходимо определить цены на материалы (ресурсы, сырье, полуфабрикаты и т.д.) зарплату сотрудников, аренду, различные услуги и так далее в будущем.

Ставка дисконтирования - стоимость капитальных вложений инвестора, т.е. это процентная ставка, представляющая собой минимальную норму доходности, которую инвестор ожидает получить за вложения капитала, то есть порог, который удовлетворит новый проект.

В общем случае предприятие может получить финансирование из источников [21]:

- заем (обычно у банка);
- самофинансирование (амортизационные отчисления, нераспределенная прибыль).

Использование средств из этих источников имеет свою цену. Оценить заем достаточно просто это либо процент по кредиту, который взимает банк, либо процент по долгосрочным облигациям, если компания выпускает долговые инструменты на финансовом рынке. Оценить стоимость самофинансирования труднее. Существует несколько моделей для оценки стоимости капитала самая распространенная CAPM (CapitalAssetPricingModel).

На практике в большинстве случаев финансирование инвестиционного проекта осуществляется сразу из двух источников. В этом случаи стоимость капитала (ставка дисконтирования) будет средневзвешенная величина процентных ставок кредитования и самофинансирования.

WACC (WeightedAverageCostofCapital) - средневзвешенная стоимость капитала и определяется, как сумма произведений стоимости капиталов на долю собственного и заемного капитала, соответственно.

Расчета показателя - индекс рентабельности инвестиций [22].

Показатель индекс рентабельности (ProfitabilityIndex, PI) можно встретить другие названия данного показателя, как индекс прибыльности, индекс доходности на вложенный капитал, индекс успеха, коэффициент чистого дисконтированного дохода, доход на единицу затрат и т.п.

Данный показатель выводится из расчета показателя чистого дисконтированного дохода (NPV). Но, если показатель NPV является абсолютной величиной, то индекс рентабельности инвестиций (PI) выступает как относительная величина. Он отображает эффективность использования начальных вложений капитала. Инвестиционные проекты с более высоким показателем индекса рентабельности являются и более надежными. Однако, если индекс рентабельности имеет высокое значение, то не факт, что чистый дисконтированный доход будет велик. Нередко инвестиционные проекты, с высоким показателем NPV, имеют низкий показатель PI.

Формула расчета индекса рентабельности:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{IC_0}, \quad (2.2)$$

Критической точкой показателя PI является единица:

- если $PI < 1$, то проект не является доходным для инвестирования, следовательно, не подлежит реализации;
- если $PI = 1$, то проект не имеет дохода. Решение о реализации проекта принимается инвестором исходя из других критериев;
- если $PI > 1$, то проект принесет доход инвестору, следовательно, должен быть реализован.

Если существует ряд альтернативных проектов с приблизительно равными показателями NPV, то получит предпочтение проект с наибольшим показателем индекса рентабельности.

Существует зависимость показателей PI и NPV, если возрастает абсолютное значение NPV, то растет и значение PI, и наоборот. Если показатель NPV равен нулю, то показатель PI будет равен единице, а значит, для определения целесообразности реализации инвестиционного проекта можно опираться на любой из показателей. При сравнении в этом случае необходимо рассматривать одновременно оба показателя, так как они дадут возможность инвестору с разных сторон оценить эффективность инвестиционного проекта.

Расчет показателя внутренней нормы доходности проекта

Показатель внутренней нормы доходности проекта (InternalRateofReturn, IRR) можно встретить другие названия данного показателя, как внутренняя норма рентабельности, внутренняя норма прибыли, внутренняя норма возврата инвестиций, внутренняя норма окупаемости инвестиций, предельная капиталоотдача, собственная норма прибыли, процентная норма прибыли, финансовая норма прибыли и др.

Инвестируя средства в инвестиционный проект, инвестор рассчитывает, что чистая дисконтированная стоимость проекта превысит вложенные средства. Для достижения данной цели необходимо определить такую ставку дисконтирования, при которой NPV будет больше нуля. Чтобы

определить необходимую ставку дисконтирования и используется показатель внутренней нормы доходности (IRR) инвестиционного проекта.

Показатель внутренней нормы доходности часто применяется для оценки экономической эффективности инвестиционного проекта.

Под внутренней нормой доходности (IRR) имеется виду такая ставка дисконтирования, при применении которой соблюдается равенство ожидаемых текущих денежных поступлений и текущей инвестиционных затрат, т.е. внутренней нормы доходности - это ставка дисконтирования, при которой чистая дисконтированная стоимость инвестиционного проекта равна нулю.

Сущность показатель в том, что найденная ставка дисконтирования покажет, при каком ее значении будут покрыты затраты по инвестиционному проекту (точки безубыточности). Исходя из ее значения, достаточно просто принять решение о вложении средств в инвестиционный проект.

Таким образом, IRR является “барьерным показателем”: если стоимость капитала выше числового значения показателя, то результативность такого инвестиционного проекта окажется недостаточной для того, чтобы обеспечить необходимый возврат и желаемый прирост денег. Следовательно, такой проект необходимо отклонить [23].

Формула расчета IRR, (инвестиции внесены единожды):

$$IC_0 = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t}, \quad (2.3)$$

Если инвестиций привлекались в инвестиционный проект несколько раз для определения IRR необходимо использовать другой способ. В таком случаи используются таблицы, в которых показаны дисконтные множители, рассчитанные в зависимости от сроков и ставки дисконтирования, или определить IRR опираясь на собственные вычисления, для этого необходимо выбирать две ставки дисконтирования $i_1 < i_2$, при условии:

- взятая i_1 должна удовлетворять неравенству $NPV(i_1) > 0$, т.е. чистый дисконтированный доход по проекту должен иметь положительное значение;
- взятая i_2 должна удовлетворять неравенству $NPV(i_2) < 0$, т.е. чистый дисконтированный доход по проекту должен быть меньше нуля.

Далее, значения показателя IRR рассчитывается по формуле:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV(i_1)}{NPV(i_1) - NPV(i_2)} \times (i_2 - i_1), \quad (2.4)$$

На основании полученного значения показателя делается вывод о реализации инвестиционного проекта. При этом на практике величина внутренней нормы доходности сравнивается с принятой по проекту ставкой дисконтирования. Если полученное значение больше проектного, то

инвестиционный проект устойчивый к риску и эффективен, так как обеспечивает получение положительной величины чистой текущей стоимости. Если полученное значение меньше проектного, то анализируемый проект признается убыточным и проект реализации не подлежит, т.к. ожидаемые по проекту доходы не покроют инвестиционные затраты.

Определение дисконтированного срока окупаемости инвестиций.

Дисконтированный срок окупаемости инвестиционного проекта (DiscountedPaybackPeriod, DPP) - это минимальный период времени с момента реализации инвестиционного проекта до момента, когда чистый дисконтированный доход будет положительным. Иначе говоря, период, начиная с которого капитальные вложения (начальные инвестиции) и другие затраты, покрываются доходами, полученными от реализации проекта.

Формула расчета DPP следующая:

$$DPP = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \geq IC_0, \quad (2.5)$$

Показатель DPP может показывать не только эффективность инвестиционного проекта, но и определять уровень инвестиционных рисков, связанных со значением показателей ликвидности. Чем больше период окупаемости проекта, тем выше уровень инвестиционных рисков. Поэтому целесообразней реализовывать инвестиционные проекты с относительно коротким периодом окупаемости (более ликвидные), что обеспечит предприятие инвестиционными средствами.[25].

Таким образом, расчет показателей эффективности инвестиционного проекта является этапом при принятии решения, от результатов которых зависит реализация проекта. Имея несколько альтернативных проектов расчет показателей эффективности, позволяет провести сравнение и ранжировать их. Расчет показателей эффективности инвестиционного проекта дает возможность для более глубокого дальнейшего анализа.

2.2 Оценка рисков инвестиционного проекта на основе метода анализа чувствительности

Как уже отмечалась риск – это вероятность непредвиденных неблагоприятных событий, обладающее свойством неопределенности.

Риск проекта – это понятие, связанное с неопределенностью результата инвестиционного проекта.

Анализ чувствительности (sensitivity analysis) – методика позволяющая оценить уровень риска инвестиционного проекта по изменению значения показателя чистого дисконтированного дохода, изменяющегося под воздействием составляющих его параметров (таблица 2.1) при этом, чем интенсивнее отклонение ЧДД, тем больше уровень риска проекта от соответствующего параметра.

Таблица 2.1 Типы рисков и соответствующий им параметр

Риск	Параметр
Рыночный	Объем продаж, S
Капитальный	Инвестированный капитал, IC
Текущий	Текущие расходы, C
Процентный	Стоимость капитала (ставка дисконтирования), r

Источник: собственная разработка на основании [26]

При осуществлении анализа чувствительности можно воспользоваться одним из двух методов:

- классическим методом поворотных точек (критических параметров)
- методом ранжирования рисков с помощью диаграммы «Торнадо»[27].

Оценка риска методом поворотных точек

Исследуемый параметр подвергается изменению, тогда как остальные параметры проекта остаются не изменными. Далее определяется зависимость NPV от исследуемого параметра. Когда исследуемый параметр дает значение NPV равное нулю, тогда принято называть его критическим (pivotpoint). В зависимости от того на сколько сильно отличается критический параметр от проектного можно определить степень влияния исследуемого параметра на чистый дисконтированный доход и соответственно степень риска.

Эта разница (абсолютная, относительная) между критическим и проектируемым значениями определяет «запас прочности», который имеется у проекта. Субъективно оценивается, насколько он достижим в контексте тех допущений, из которых получено проектируемое значение параметра [28].

На рисунке 2.1 схематически представлен пример анализа чувствительности NPV от роста расходов на единицу продукции.

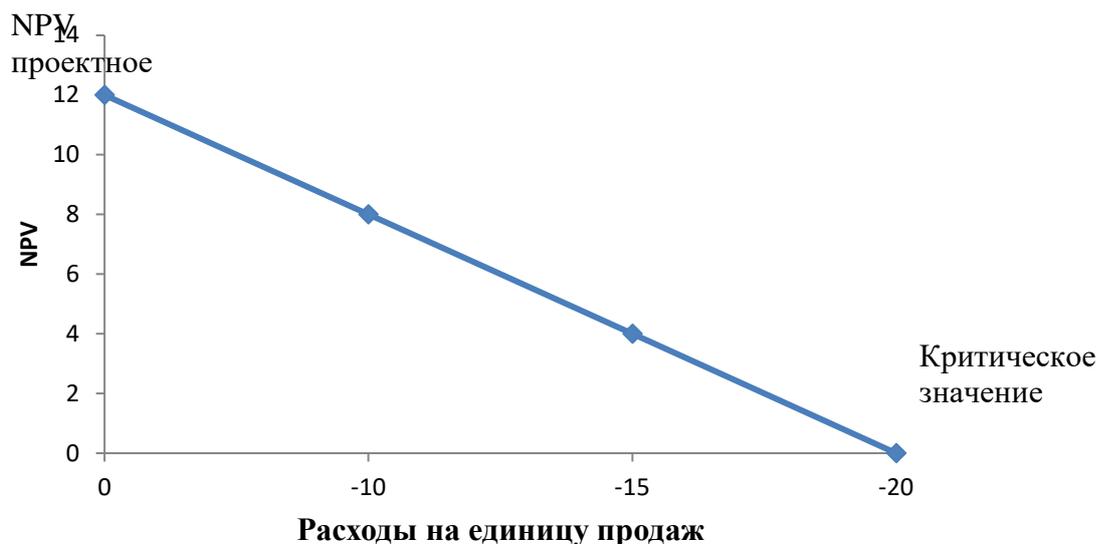


Рисунок 2.1 Схема анализа чувствительности зависимости NPV от расходов на единицу продаж

Рассмотрим основные используемые параметры критических значений (с некоторыми ознакомились выше):

- внутренняя ставка доходности (IRR – internalrateofreturn) – критическая точка для параметра ставка дисконтирования (стоимость капитала).

- дисконтированный период окупаемости (DPB – discountedpaybackperiod) - критическая точка по фактору «срок жизни проекта».

- точка безубыточности (break-evenpoint) – критическая точка по параметру объем производства. Безубыточный объем – это объем производства или продаж, при котором предприятие не несет убытка

Оценка риска с помощью диаграммы «Торнадо»

Второй прием проведения анализа чувствительности – построение диаграммы «Торнадо». С ее помощью можно наглядно оценить влияния факторов риска.

Алгоритм построения диаграммы следующий.

1. Выбираются параметры, по которым проводится анализ чувствительности ЧДД (объем продаж, ставка дисконта и т.п.).

2. Субъективно определяется диапазон, в котором фактически могут присутствовать исследуемые параметры, то есть определяются их экстремумы (максимальное и минимальное значения).

3. Для экстремумов исследуемых параметров определяется изменение ЧДД, соответственно, при условии, что остальные параметры неизменны, т.е. принимают проектные значения.

4. Далее выстраивается диаграмма с изображением на ней полученных изменений ЧДД по всем исследуемым параметрам. Изменения ЧДД ранжируются так, чтобы максимальное изменение ЧДД, располагалось

вверху диаграммы, следовательно, минимальные изменения внизу. Диаграмма, построенная таким способом, по внешнему виду будет напоминать торнадо.

В верхней части диаграммы будут находиться те параметры, и соответственно, те факторы риска, которые наиболее сильно влияют на NPV проекта. Схема построенной диаграммы показана на рисунке 2.2.

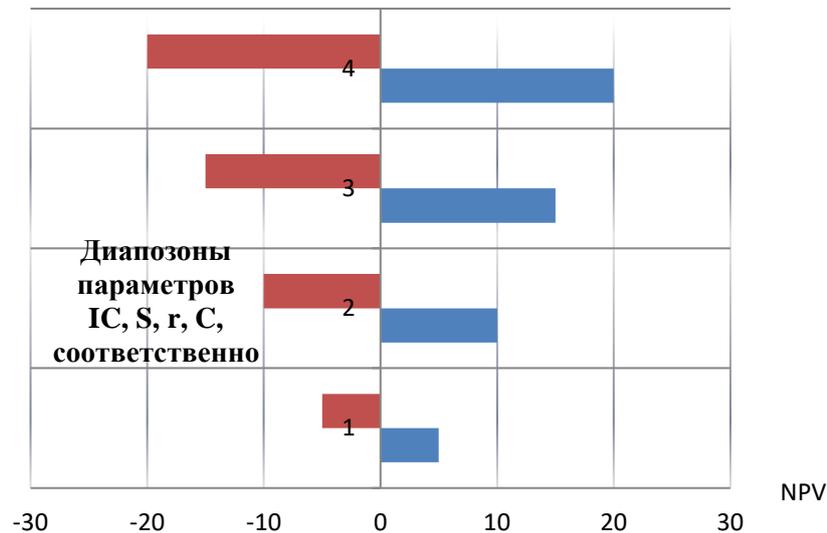


Рисунок 2.2 Схема построения диаграммы торнадо

Из рисунка 2.2 видно (гипотетический проект), что NPV подвержено наибольшему риску от изменений начальных инвестиций далее объем продаж, ставка дисконтирования и затратный риск.

Анализ чувствительности обладает рядом преимуществ объективностью, прост в понимании, легко рассчитывается, безусловность результатов, наглядность, однако он обладает и существенными недостатками, основным является его однофакторность, т.е. нацеленность на изменения только одного параметра проекта, что не позволяет определить зависимость между изменениями других параметров или установить их корреляцию.

2.3 Оценка рисков инвестиционного проекта ЧПУП «Вентмонтаж»

Частное производственное унитарное предприятие «Вентмонтаж» имеет свидетельство о регистрации от 17 ноября 2014г. Рег. №300083483.

Основные направления деятельности предприятия – производство, монтаж и наладка средств вентиляции и кондиционирования.

Организация реализует свою продукцию, работы, услуги, отходы производства по ценам и тарифам, устанавливаемым самостоятельно или на договорной основе, а в случаях, предусмотренных законодательством Республики Беларусь по ценам и тарифам, регулируемым государством.

На основании анализа деятельности предприятия и рассмотренных основных направлений развития инвестиционной деятельности было принято решение о расширении производства путем открытия нового производственного цеха в соседнем районе Витебской области.

На основании принятого решения был составлен проект расширения производства предприятия путем создания нового цеха по выпуску готовой продукции.

Планируется закупка оборудования для производства воздуховодов круглого сечения.

Наименование, предназначение, стоимость, СПИ, необходимого оборудования представим в таблице 2.2.

Таблица 2.2 –Оборудования для реализации проекта

Наименование оборудования	Предназначение	СПИ*, лет	Стоимость, руб.
Гильотина с электроприводом GM1500/1.5	Предварительный раскрой материала	10	12100
Станок фальцепрокатный LC-12DR,	Прокат фальцевого шва	10	3 200
Вальцы (листогиб)ESR 1315	Гибочная операция	10	5800
СтанокФПМ1300х110	Осадка фальца	10	5 500
ЗигочнаямашинаMETALMASTER TZ 12	Нанесение рёбер жёсткости, гофрирование, отбортовка	10	1300
Листовые электроножницы S 160	Фигурный раскрой для сегментных отводов	10	700
Установка точечной сварки Теспа 4645	Сварка точечная при производстве "фасонины"	10	7 400
Станок для сборки сегментных отводов DCP-1000	Сборка сегментных отводов	10	17200
Станок для производства спирально-навивных воздуховодов TF 1500	Спирально-навивные воздуховоды	10	72 700
-	-	-	125 900

Источник: собственная разработка на основании источника [29]

Примечание * – Срок полезного использования (СПИ) определяется по классификатору основных средств в РБ [30]

Единовременные затраты на разработку, производство, внедрение и использование нового производства включают капитальные вложения и затраты единовременного характера.

Общая величина капитальных вложений включает суммарные затраты на приобретение, транспортировку и монтаж оборудования, а также строительные работы и затраты на приобретение производственных площадей определим по формуле:

$$K = C_{об} + T_p + Z_{сmp} + Z_{нр}, \quad (2.5)$$

где K – единовременные (капитальные) затраты, руб.;

$C_{об}$ – стоимость оборудования (125 900 р.);

T_p – транспортные расходы составляют 6–10% от стоимости оборудования (в расчетах принято 8%);

$Z_{сmp}$ – затраты на строительные-монтажные работы определяются в размере 10 – 15 % от стоимости оборудования (в расчетах принято 12,5%);

$Z_{нр}$ – непредвиденные расходы 3 – 5 % от суммы $C_{об} + T_p + Z_{сmp}$ (в расчетах принято 4%).

И так: $K = 125\,900 + 10\,072 + 15\,728 + 6\,000 = 157\,700$ р.

Первоначально необходимый запас оборотных средств для запуска производства оцениваются в 18 000 – 22 000 р. (в расчетах принято 20 000 р.) Прочие инвестиционные затраты планируются в размере 8 000 – 12 000 р. (в расчетах принято 10 000 р.)

Таблица 2.3 Общие инвестиционные затраты

Вид инвестиционных затрат	Стоимость (р.)
Необходимое оборудование	125 900
Транспортные расходы	10 072
Строительно-монтажные работы	15 728
непредвиденные расходы	6 000
Первоначальный запас оборотных средств	20 000
Прочие инвестиционные затраты	10 000
Аренда производственного помещения в первый год проекта	5 000
Итого	192 700

Источник: собственная разработка

Амортизация начисляется прямым методом суммы чисел лет.

Размер ежегодных отчислений определим по формуле:

$$A = C_{об} \frac{T_{ост}}{\sum T}, \quad (2.6)$$

где A – размер ежегодных амортизационных отчислений;

$T_{\text{ост}}$ – количество лет, оставшихся до окончания срока полезного использования;

T – срок полезного использования.

Таблица 2.4 Расчет амортизации прямым методом суммы чисел лет

Год	Остаточная стоимость на начало года (р.)	Сумма годовой амортизации (р.)	Остаточная стоимость на конец года (р.)
1	125 900	22 900	103 000
2	103 000	20 600	82 400
3	82 400	18 300	64 100
4	61 400	16 000	48 100
5	48 100	13 700	34 400
6	34400	11400	23 000
7	2300	9 200	13800
8	13800	6 900	6 900
9	6 900	4 600	2 300
10	2 300	2 300	0

Источник: собственная разработка на основании формулы 2.6

Определим себестоимость и отпускную стоимость одного погонного метра воздуховода в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Калькуляция 1м.п. воздуховода

№ п.п.	Статьи расхода	Сумма, руб.
1	Материальные затраты, п.1.1-п.1.2+п.1.3	9
1.1	Сырье и материалы	8,7
1.2	Возвратные отходы	0,1
1.3	Электроэнергия	0,4
2	Заработная плата, п.2.1+п.2.2	6,36
2.1	Основная заработная плата	6
2.2	Дополнительная заработная плата, 6% от п.2,1	0,36
3	Отчисление на социальное страхование, 34% от п.2	2,16
4	Страхование от н/с на пр-ве, 1% от п.2	0,06
5	Общехозяйственные расходы, 70% от п.2.1	4,2
6	Общепроизводственные расходы, 50% от п.2.1	3
7	Себестоимость, п.1+п.2+п.3+п.4+п.5+п.6	24,78
8	Планируемая прибыль, 15% от п.7	3,7
9	Стоимость без НДС, п.7+п.8	28,5

Источник: собственная разработка на основании данных по деятельности ЧПУП «Вентмонтаж»

Исходя из данных таблицы 2.4 и анализа деятельности предприятия в прошлом, планируется выпуск от 30 000 м.п. продукции первый год и 40000 м.п. продукции в последующие годы.

Таким образом, выручка от реализации продукции (без НДС) составит- 855 000 р. (1-й год), далее по 1140 000 р. в год.

Операционные расходы в первый год составят -743 400 р., далее по 991 200 р. в год.

Ставки налога на прибыль принимается равной 18%.

Горизонт планирования инвестиционного проекта 5 лет, шаг планирования – 1 год.

Аренда производственного помещения на инвестиционной стадии проекта отнесена к инвестиционным затратам, далее за счет текущей деятельности в размере 5 000 р.

При продаже оборудования НДС учитываться по ставке 20%.

Проект финансируется за счет собственных средств.

Для данного проекта возьмем ставку дисконтирования равную 15%.

Расчеты движения денежных потоков по проекту представлены в таблице в Приложении А.

Чистый дисконтированный доход (NPV) найдем по формуле 2.1.

$NPV = 246\ 846\text{р.}$

Дисконтированный срок окупаемости (DPP) найдем по формуле 2.4.

$DPP \approx 2$, т.е. через 2 года суммарный дисконтированный денежный поток превышает сумму первоначальных инвестиционных затрат.

Индекс доходности (PI) найдем по формуле 2.2.

$PI = 2,47$

Можно сказать, что каждый инвестированный рубль приносит 1,47 рубля дохода.

Внутренняя норма доходности (IRR) инвестиций по формуле 2.3.

Таким образом, IRR равняется 63%, что существенно превышает норму дисконтирования инвестируемого объекта.

Таблица 2.6 – Основные показатели эффективности инвестиционного проекта

Показатели	Проект	Норматив
Чистый дисконтированный доход NPV, руб.	246 846	>0
Дисконтированный срок окупаемости (DPP), лет	2	-
Индекс доходности инвестиций (PI)	2,47	>1
Внутренняя норма доходности инвестиций (IRR)	0,63	>r

Источник: собственная разработка

Таким образом, инвестиционный проект для ЧПУП «Вентмонтаж» является приемлемым. Расширение производства предприятия путем

создания нового цеха по выпуску готовой продукции будет долгосрочным проектом, окупится через два года, а норма прибыли составляет 147%.

Анализ чувствительности инвестиционного проекта.

Для оценки чувствительности проекта используются следующие факторы риска: начальные инвестиции (IC), ставка дисконтирования (r), выручка от реализации (B) и затраты (З).

Для оценки чувствительности NPV рассчитывается значение NPV с изменением каждого параметра на 5% от проектного значения. При этом берется +5% для параметров, увеличение которых ухудшает эффективность проекта (NPV уменьшается по отношению к базовому значению), и -5%, уменьшение которых приводит к тому же результату.

Далее определяется эластичность NPV (мера чувствительности NPV от изменения фактора риска на 1%) для этого процент отклонения полученного NPV от проектного NPV делится на 5%. Полученные данные сведены в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 Сводная таблица чувствительности NPV проекта от факторов риска

Фактор риска	Изменение фактора, %	Измененное NPV, р.	Отклонение измененного NPV, %	Эластичность NPV	Степень риска
IC	+5	238 468	3.4	0.68	Низкая
R	+5	237 546	3.8	0.76	Низкая
B	-5	119439	51.6	10.3	Высокая
З	+5	136 779	44.5	8.9	Средняя

Источник: собственная разработка

По данным анализа определена высокая степень риска по проекту от изменения выручки от реализации, необходимо провести дополнительный анализ.

Проведем оценку чувствительности инвестиционного проекта к одновременному изменению цены (P) и объема продаж (S), которая в отличие от традиционного анализа чувствительности позволяет учитывать влияние двух факторов и определять на этой основе объем продаж, обеспечивающий неотрицательное значение чистого дисконтированного дохода, т.е. $NPV \geq 0$.

Для оценки данным методом формулу чистой дисконтированной стоимости преобразуем, т.е. выразим в ней цену и объем продаж.

Формула NPV принимает вид:

$$NPV = -IC_0 + \sum_{t=1}^n \frac{(P-C)S}{(1+r)^t}, \quad (2.7)$$

где: C – себестоимость единицы продукции.

Найдем, сочетания цены и объёма продаж используя формулу 2.7.

Данные для расчёта используем полученные выше:

$$IC_0 = 192\,700\text{р.}, C=24,78\text{ р.}, 1+r=1.15.$$

При подстановке получаем равенство:

$$0 = -192\,700 + (P-24,78)S \times 1.15^{-1} + (P-24,78)S \times 1.15^{-2} + (P-24,78)S \times 1.15^{-3} + \\ + (P-24,78)S \times 1.15^{-4} + (P-24,78)S \times 1.15^{-5}.$$

Найдем равенство, которое позволит рассчитать зависимость между ценой и объём продаж

С помощью алгебраических преобразований получим:

$$192\,700 = S \left((P-24,78) \times 1.15^{-1} + (P-24,78) \times 1.15^{-2} + (P-24,78) \times 1.15^{-3} + \right. \\ \left. + (P-24,78) \times 1.15^{-4} + (P-24,78) \times 1.15^{-5} \right),$$

$$192\,700 \times 1.15^5 = S \left((P-24,78) \times 1.15^4 + (P-24,78) \times 1.15^3 + (P-24,78) \times 1.15^2 + \right. \\ \left. + (P-24,78) \times 1.15 + (P-24,78) \right),$$

$$387\,589 = S \left((P-24,78) \times 1.75 + (P-24,78) \times 1.52 + (P-24,78) \times 1.32 + \right. \\ \left. + (P-24,78) \times 1.15 + (P-24,78) \right),$$

$$387\,589 = S(6.74P - 167.02),$$

$$S = \frac{387\,589}{6.74P - 167.02},$$

$$S = \frac{57\,506}{P - 24.78}.$$

Полученное равенство даст определить объём продаж по возможной цене. Проектная цена составляет 28,5р. для оценки возьмем цены, как выше проектной, так и ниже. Расчёты представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Расчёт объёмов продаж, обеспечивающих неотрицательное значение NPV при заданной цене

Цена, P (р.)	Объём продаж, S (м.п.)
26	47 137
27	25 904
28	17 859
28,5	15 459
29	13 627
30	11 016
32	7 965

Источник: собственная разработка

Полученные значения представим в виде графика кривой зависимости объема продаж от цены (рис. 2.3), при которых $NPV = 0$.

Выше кривой находится область, в которой любые комбинации P и S гарантируют получение положительных дисконтированных потоков денежных средств в период эксплуатации инвестиций, т.е. в этой области соблюдается неравенство: $NPV > 0$

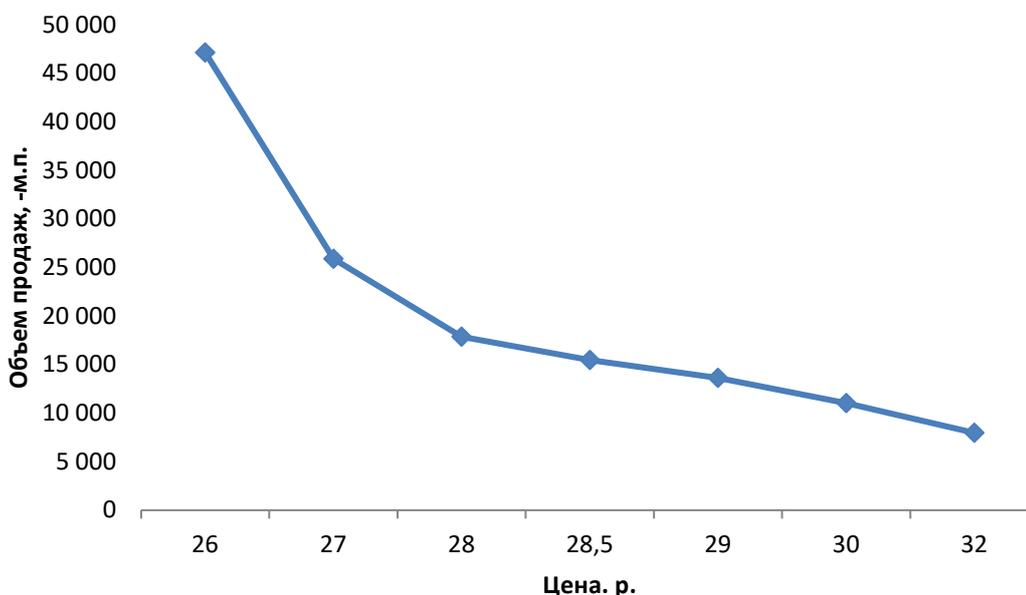


Рисунок 2.3 Зависимость объёма продаж, обеспечивающего неотрицательное значение NPV , от цены

Степень чувствительности инвестиционного проекта от изменения объема продаж и цены, при данном анализе, определяется углом наклона полученных отрезков к оси абсцисс. С ростом угла наклона к оси цены возрастает уровень влияния на чистый дисконтированный доход от колебаний исследуемых параметров

В нашем случае, измеряемое значением NPV становится более чувствительно к изменению объёмов продаж при цене ниже 27 р.

Данные, полученные при проведении такого анализа, являются приблизительными и условными, так как в отличие от прогноза денежных потоков здесь не учтены факторы: налог на прибыль, амортизационные отчисления и др.

Далее дополним анализ чувствительности инвестиционного проекта нахождением порога рентабельности (точки безубыточности) – в количественном и стоимостном выражении.

Безубыточный объем продаж – это объем продаж, при котором предприятие не получает ни прибыли, ни убытков. Другими словами, сумма получаемой выручки покрывает только постоянные и переменные затраты. Безубыточный объем продаж в натуральном выражении рассчитывается по формуле:

$$S_{\min} = \frac{Z_{\text{пост.}}}{P - Z_{\text{пер. (ед.)}}}, \quad (2.8)$$

где: S_{\min} - безубыточный объем продаж в натуральном выражении, м.п.;

$Z_{\text{пост.}}$ – постоянные затраты, р. (Приложение А);

$Z_{\text{пер. (ед.)}}$ - средние переменные затраты, р. / м.п.

Получаем:

$$S_{\min} = \frac{92\,900}{28,5 - \frac{650\,500}{30\,000}} = 13\,662 \text{ м.п.}$$

В стоимостном выражении – 389 360 р.

Таким образом, при объёме продаж в 13 662 м.п. и объёме реализации в 389 360 р. предприятие не будет иметь ни прибылей, ни убытков.

Далее вычислим порог рентабельности как степень удовлетворения ожидаемого спроса. Он определяется как отношение безубыточного объема продаж (реализации) к объёму продаж (реализации) по проекту и выражается в процентах – 45,5%, что говорит о том, что оставшиеся 54,5% производственных мощностей являются уже прибыльным потенциалом.

Итоги главы.

Рассмотрены основные показатели эффективности инвестиционных проектов. Описано практическое использование показателей при оценке рисков. Изучен метод анализа чувствительности, основных факторов риска, проекта на величину чистых денежных потоков. Выявлены преимущества и недостатки.

На основании анализа деятельности предприятия ЧПУП «Вентмонтаж» проведена оценка экономической эффективности инвестиционного проекта расширение производства путем создания нового цеха по выпуску воздухопроводов круглого сечения. Аналоговым методом определены необходимые данные (капитальные вложения, объем производства, текущие затраты, стоимость продукции). Расчет основных показателей эффективности проекта (ЧДД, срок окупаемости, норма рентабельности, ВНД) указывает на то, что проект подлежит реализации. Анализ чувствительности факторов риска показал высокую степень риска выручки от реализации продукции. На основании этого проведен дополнительный анализ объема продаж от цены и было установлено, что снижение цены влечет резкий рост объема продаж. Также установлено, что безубыточный объем реализации составляет 45,5% от запланированного объема производства.

Организаторам проекта рекомендуется принять следующие меры, что бы снизить возможные риски:

- по возможности снизить затраты на производстве;
- увеличить расходы на маркетинг, рекламу;
- активно участвовать в выставках, тендерах для продвижения продукции;
- создание резервных фондов на случай непредвиденных событий;
- рассмотреть вопрос о страховании на случаи непредвиденных обстоятельств (перерывов в производстве вследствие поломки машин и оборудования, на случай остановки производства вследствие пожара и т.д.).

3 КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ В АНАЛИЗЕ ПРОЕКТОВ

3.1 Анализ сценариев развития проекта

Как уже отмечалось анализ чувствительности, имеет значительный недостаток: рассматривая изменение одного параметра риска, не учитывается изменение остальных, что практически невозможно. Исходя из этого, применять только анализ чувствительности в современной практике оценки риска считается не профессиональным, если вообще возможным.

В какой-то степени избежать недостатков анализа чувствительности поможет сценарный анализ.

Сценарный анализ (scenarioanalysis) – методика оценки риска, при которой создаются несколько альтернативных инвестиционных проектов (сценариев), обычно три, пять. Производится расчет денежных потоков по всем сценариям, при этом в каждом сценарии меняются показатели, влияющие на величину ЧДД.

Такой метод позволяет оценить проект, как в лучшую, так и в худшую сторону, т.е. масштабно оценить возможные выгоды и вероятные потери. Также, он позволяет дать вероятностную характеристику проекту в целом [31].

Для расчета вероятностных характеристик проекта каждому из сценариев присваивается своя вероятность реализации P_i . Затем рассчитываются:

- математическое ожидание NPV ($M(NPV)$) по формуле:

$$M(NPV) = \sum P_i \times NPV_i, \quad (3.1)$$

где NPV_i – чистый дисконтированный доход для i -го сценария.

- стандартное отклонение NPV ($\sigma(NPV)$) по формуле:

$$\sigma(NPV) = \sqrt{\sum P_i \times (NPV_i - M(NPV))^2}. \quad (3.2)$$

Засчитав математическое ожидание и стандартное отклонение, строится кривая распределения для ЧДД (чаще всего это нормальное распределение).

Отрицательное значение ЧДД определяется на основании полученной кривой и это будет вероятность того, что доходность проекта будет меньше проектной ставки дисконтирования (рис.3.1). Поэтому при использовании данного метода для оценки ЧДД можно взять любую другую

ставку дисконтирования (вероятность падения ниже которой требуется оценить).

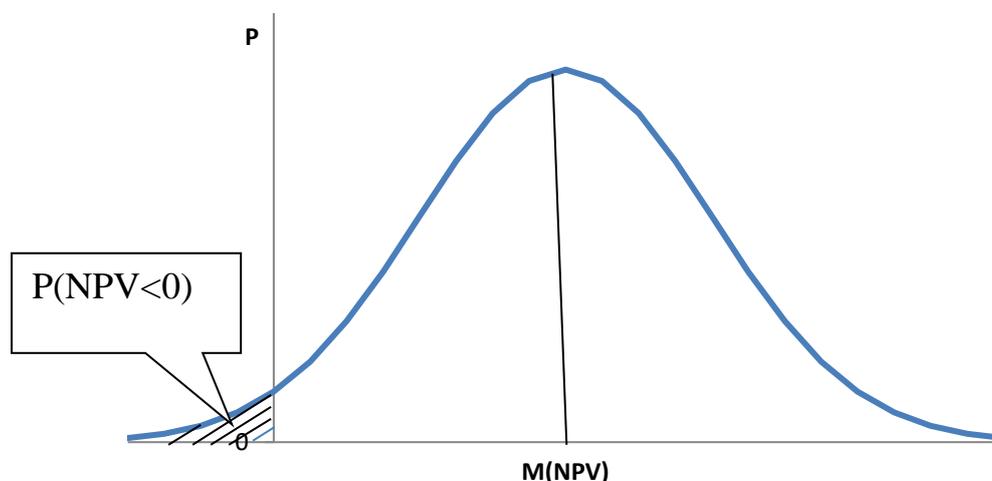


Рисунок 3.1 Сценарный анализ

Для рассмотренного в главе 2 инвестиционного проекта разработаны пять сценариев его развития:

- оптимистический – объем продаж 50000 ед., цена 30 р.;
- умеренно-оптимистический - объем продаж 40000 ед., цена 29 р.;
- нейтральный (проектный) - объем продаж 30000 ед., цена 28,5 р.;
- умеренно-пессимистический - объем продаж 20000 ед., цена 27 р.;
- пессимистический - объем продаж 10000 ед., цена 26 р.

Определим вероятность того, что проект не принесет доход при ставке дисконтирования 15%.

В таблице 3.1 представлены результаты расчетов денежных потоков для каждого сценария(приложение Б и В), каждому сценарию присвоена вероятность.

Таблица 3.1 - Величина ЧДД сценариев (р.)

Сценарий	P	0 год	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	NPV
оптимистический	0,1	-192 700	236 920	234 620	232 320	230 020	256 387	523 880
умеренно-оптимистический	0,2	-192 700	161 316	159 016	156 716	154 416	180 783	303 501
нейтральный	0,4	-192 700	114 412	142 616	144 662	146 708	181 521	246 846
умеренно-пессимистический	0,2	-192 700	59 308	57 008	54 708	52 408	78 775	6 156
пессимистический	0,1	-192 700	32 904	30 604	28 304	26 004	52 371	-70 810

Источник: собственная разработка на основании приложений Б и В

Вероятность сценариев определяется, как чистота, с которой наступает событие (сценарий). Объективно оценить чистоту наступления

сценария проблематично (сценарии реализуются в будущем), поэтому для определения вероятности наступления сценария используется субъективная оценка, основывающаяся на суждении специалистов (экспертов) или личном опыте оценивающего. В данном случае чистота наступления каждого последующего рассматриваемого сценария снижается в два раза от проектного (нейтрального) сценария. Также должно быть соблюдено условие, что сумма вероятностей всех сценариев равна единице.

Математическое ожидание $M(NPV)$ рассчитывается, как сумма произведений NPV по каждому из сценариев на соответствующую вероятность P_i :

$$M(NPV) = 0.1 * 523\,880 + 0.2 * 303\,501 + 0.4 * 246\,846 + 0.2 * 6\,156 + 0.1 * (-70\,810) = 205\,977 \text{ р.}$$

Стандартное отклонение:

$$\sigma(NPV) = \left[0.1 * (523\,880 - 205\,977)^2 + 0.2 * (303\,501 - 205\,977)^2 + 0.4 * (246\,846 - 205\,977)^2 + 0.2 * (6\,156 - 205\,977)^2 + 0.1 * (-70\,810 - 205\,977)^2 \right]^{0.5} = 168\,295 \text{ р.}$$

Определить вероятность того, что ЧДД примет отрицательное значение и вероятность того, что проект принесет доход меньше ставки дисконтирования в 15%, можно основываясь на том, что ЧДД распределено от ожидаемого значения по нормальному закону распределения.

Как уже отмечалось ставка внутренней нормы доходности это критическое значение для ставки дисконтирования ($ЧДД=0$).

Исходя из этого, проводятся следующие расчеты.

Стандартизованное значение NPV найдем по формуле:

$$d = (0 - M(NPV)) / \sigma(NPV). \quad (3.3)$$

Вероятность $ЧДД < 0$:

$$P = P(NPV < 0) = P(IRR < 15\%) = N(d).$$

$N(d)$ — интегральная (кумулятивная) функция нормального распределения. Она находится по соответствующим таблицам, а также может быть получена в приложении Excel (функция НОРМСТРАСП(X)).

И так:

$$d = (0 - 205\,977) / 168\,295 = -1,22$$

$$P = N(d) = 0,11 = 11\%.$$

Таким образом, с вероятностью 11% проект принесет доход меньше прогнозируемого. С вероятностью в 41% можно утверждать, что значение NPV будет больше 246 846 р. ($NPV > NPV_{\text{проект}}$).

Необходимо отметить, что в ходе расчета сценариев выявлена зависимость изменения переменных затрат от изменения объема продукции, так при увеличении объема растет величина средних переменных затрат, а при уменьшении объема продукции отмечается снижение средних переменных затрат, следовательно величина средних постоянных затрат снижается/растет с увеличением/уменьшением объема продукции, соответственно.

Отмечая недостатки данного метода, можно отметить субъективизм при определении вероятности сценариев, также стоит отметить ограниченность количества рассмотренных сценариев (возможных сценариев бесконечно).

Для устранения недостатков сценарного анализа можно использовать метод дерево решений. Метод дерево решений можно использовать, как визуальный инструмент, так и как аналитический при принятии решений, где рассчитываются ожидаемые значения (ожидаемая полезность) альтернатив (сценариев).

Структура дерево решений обычно состоит из трёх типов узлов (Приложении Г):

- узлы решения — обычно представлены квадратами;
- вероятностные узлы — представляются в виде круга;
- замыкающие узлы — представляются в виде треугольника.

На схеме, представленное дерево решений следует читать сверху в низ. Дерево решений не может содержать в себе циклические элементы, то есть каждый новый лист впоследствии может лишь разделяться, отсутствуют сходящиеся пути.

Таким образом, при конструировании дерева вручную, можно столкнуться с проблемой его размерности, поэтому, как правило, дерево решения можно получить с помощью специализированного программного обеспечения. Обычно дерево решений представляется в виде символической схемы, благодаря которой его проще воспринимать и анализировать.

3.2 Оценка рисков инвестиционного проекта по показателю VaR

Ценность под риском (англ. Valueatrisk, VaR) — стоимостная мера риска. Это выраженная в денежных единицах оценка величины, которую не превысят ожидаемые в течение данного периода времени потери с заданной вероятностью[30].

Ценность под риском определяет цену риска инвестиционного проекта. Размер возможной угрозы для средств инвестора при решении о реализации инвестиционного проекта.

VaR характеризуется двумя параметрами:

- временной горизонт, который зависит от рассматриваемой ситуации, используется для расчета величины капитала покрывающего возможные убытки;

- доверительный уровень (confidencelevel) — уровень допустимого риска. В разных странах используется величина 99 % (стандарт Банка Международных расчетов), в системе RiskMcs - 95 %.

Показатель можно интерпретировать с двух точек зрения. При принятии решения о реализации инвестиционного проекта показатель VaR является максимальной величиной убытка, которую инвестор может понести с вероятностью P (уровень доверия). С другой стороны показатель VaR является минимальной величиной убытка, которую инвестор может понести с вероятностью 1-P.

Алгоритм расчета показателя VaR инвестиционного проекта следующий.

1. Изменить значения параметров в инвестиционном проекте и рассчитать показатель эффективности проекта (ЧДД) минимум по трем сценариям.

2. Измененным сценариям определить вероятность (экспертным способом) его наступления P_i . Сумма вероятностей по всем сценариям должно быть равна единице.

3. Вычислить математическое ожидание чистых дисконтированных доходов проекта ($M(NPV)$ формула 3.1).

4. Рассчитать среднее квадратичное отклонение чистого дисконтированного дохода (формула 3.2).

5. Определить показатель VaR проекта, для чего применим следующую формулу:

$$VaR = -[M(NPV) + k \times \sigma(NPV)], \quad (3.4)$$

где k - параметр стандартного нормального распределения, зависящий от заданной доверительной вероятности (k = - 1,65 для доверительной вероятности 95 %, для вероятности 99 % k = - 2,33).

Графически представлен показатель VaR на рисунке. 3.2.

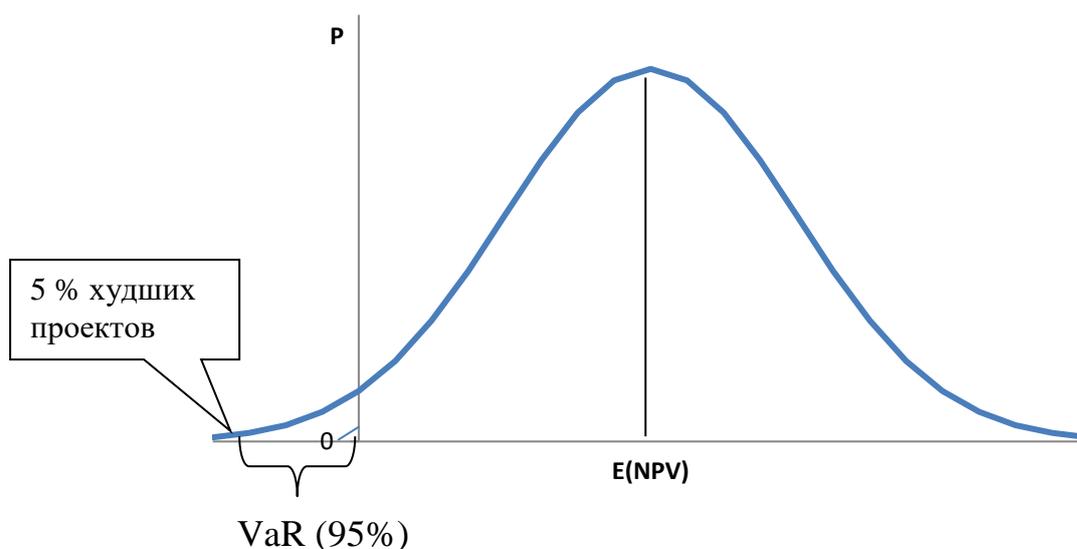


Рисунок 3.2 Иллюстрация концепции VaR

Используя расчеты предыдущего раздела, определим величину VaR:

- для доверительной вероятности 95 %

$$\text{VaR} = -[205\,977 - 1.65 \times 168\,295] = 71\,710 \text{ р.}$$

- для доверительной вероятности 99 %

$$\text{VaR} = -[205\,977 - 2.33 \times 168\,295] = 186\,551 \text{ р.}$$

Таким образом, с вероятностью 95 % и 99 % убытки не превысят 71 710 р. и 186 551 р. соответственно, следовательно, в 5 % и 1 % случаев убытки превысят 71 710 р. и 186 551 р. соответственно.

VaR является относительно простым в интерпретации показателем риска, характеризующем в целом исследуемое распределение. Ему присущи два основных недостатка:

- с помощью VaR невозможно оценить размер убытков вне доверительного уровня. Для этих целей применяются дополнительные показатели: ожидаемые потери (англ. Expected Shortfall).

VaR в общем случае не является когерентным показателем, т.е. не совместим с другими показателями риска.

3.3 Оценка рискованности инвестиционного проекта на основе метода Монте-Карло

Анализ рисков с использованием метода имитационного моделирования (метода Монте-Карло) представляет собой соединение методов анализа чувствительности и анализа сценариев на базе теории вероятности [34].

Метод Монте-Карло в отличие от сценарного метода имеет возможность создавать не три – пять сценариев, а на много больше (100, 500, 1000 и т.д.). В каждом сценарии изменяются показатели инвестиционного проекта с учетом их возможного отклонения от первоначального проекта. Каждый сценарий имеет свое (отличное от проектного) значение ЧДД. В результате имеем распределение проектов с чистотой их наступления.

Для осуществления расчетов методом имитационного моделирования необходимо использовать современную вычислительную технику.

Алгоритм действий при использовании метода Монте-Карло следующий:

- определяются все показатели проекта, которые влияют на величину ЧДД;
- каждому показателю определяется возможное отклонение и создается вероятностное распределение (обычно берется нормальное распределение);
- программа (например, Excel) рандомно, с учетом вероятности, выбирает значение показателя;
- после программа рассчитывает значение чистого дисконтированного дохода по случайно созданным сценариям;
- результат выдается в статистическом и вероятностном виде, также в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и т.п.)

Для рассмотренного в главе 2 инвестиционного проекта воспользуемся MicrosoftOfficeExcel - программа для работы с электронными таблицами. Необходимо оценить пять периодов – за 5 лет. Записываем все исходные данные в таблицу, переключаемся на вкладку «Данные» и выбираем пункт «Анализ данных». В появившемся окне выбираем «Генерация случайных чисел». Выполняем генерацию с параметрами: объем реализации, цена, затраты на единицу продукции, ставка дисконтирования, инвестиции. В ячейку «число случайных чисел» заносится 100 (параметр генерируется сто раз), распределение выбирается нормальное. Параметры: амортизация, остаточная стоимость оборудования генерации не подвергаются

Далее аналогично для денежных потоков следующих лет. Копируются все значения ЧДД на шестой лист с каждого из пяти предыдущих и суммируются.

Теперь выбирается вкладка в «Данные», далее «Анализ данных» и выбирается «Описательная статистика». В появившемся окне нужно указать входные данные – выбирается 100 суммарных значений ЧДД, выходной интервал можно выбрать произвольно.

На выходе будет таблица со статистическими данными (рис 3.3).

I	J
ЧДД	
Среднее	305793
Стандартная ошибка	14995,264
Медиана	319196,9
Мода	#Н/Д
Стандартное отклонение	129952,64
Дисперсия выборки	2,249E+10
Эксцесс	-0,124252
Асимметричность	0,037787
Интервал	778179,5
Минимум	-19569,9
Максимум	758609,6
Сумма	305793303
Счет	100
Наибольший(1)	758609,6
Наименьший(1)	-19569,9
Уровень надежности(95,0%)	29753,856

Рисунок 3.3 Статистические данные по ЧДД

Из статистики можно сделать вывод, что наиболее вероятное значение NPV = 319 197 р., что больше NPV по инвестиционному проекту при базовых условиях.

Выбрав «Анализ данных» _ «Гистограмма» видно, что в интервале от 208 704 р. до 398 754 р. чистота выпадения 79 раз. Отрицательное значение NPV выпало 1 раз, следовательно, вероятность равна 1%.

Таким образом, метод имитационного моделирования позволяет оценить степень риска, принимая во внимание множество значений факторов риска, учитывая их субъективизм и неопределенность. Однако данный метод имеет недостатки. Одним из недостатков, как видно из процесса проведения анализа, является необходимость использования вычислительной техники и специального программного обеспечения. Также в процессе создания модели образуется огромное количество взаимосвязей между показателями, что усложняет их анализ.

3.4 Метод нечеткой логики

Теория нечеткой логики (или теория нечетких множеств, или FuzzyLogic) – метод позволяющий оценить степень риска инвестиционного проекта в случае, когда применение других количественных методов проблематично или не представляется возможным.

Применение лингвистических переменных (субъективных критериев) отличает данный метод от других.

Лингвистические переменные – переменные, которые нельзя описать с помощью математического языка, т.е. им затруднительно придать объективную количественную оценку. Например, понятия «малый» и «средний» (говоря о бизнесе), «высокая» или «низкая» (о процентной ставке) не имеют четкой границы и не могут быть представлены точным математическим описанием [36].

Основной инструмент метода является функция принадлежности.

Функция принадлежности - инструмент перевода лингвистических переменных на математический язык для дальнейшего применения метода нечетких множеств.

Функцией принадлежности является некая математическая функция, задающая степень или уверенность, с которой элементы некоторого множества принадлежат заданному нечеткому множеству А. Чем больше аргумент x соответствует нечеткому множеству А, тем больше значение математического ожидания, т.е. тем ближе значение аргумента к 1.

Основные виды функций принадлежности:

- треугольные,
- трапециевидные,
- кусочно-линейные,
- распределения Гаусса,
- сигмоидные.

Выделяют две группы методов построения по экспертным оценкам функций принадлежности нечеткого множества: прямые и косвенные[35].

Прямой метод нечеткой логики рассмотрим на примере инвестиционного проекта ЧПУП «Вентмонтаж» алгоритм действий следующий.

Выберем три значения ЧДД инвестиционного проекта:

$NPV_{\min} = -70\ 810$ р. (пессимистическое значение ЧДД (таблица 3.1));

$NPV_{\max} = 523\ 880$ р. (оптимистическое значение ЧДД (таблица 3.1));

$NPV_{\text{проект}} = 246\ 846$ р. (ожидаемое значение ЧДД (таблица 2.6)).

Под эффективными инвестициями мы понимаем такое множество состояний инвестиционного процесса, когда ЧДД проекта больше нуля.

При условии, что выполняется равенство $NPV_{\min} < 0 < NPV_{\text{проект}}$, тогда степень риска неэффективности инвестиций (V&M) оценивается формулой 3.5 [36]:

$$V\&M=R \times \left[1 + \frac{1-a}{a} \times \ln(1-a) \right], \quad (3.5)$$

где:

$$a = - \frac{NPV_{\min}}{NPV_{\text{проект}} - NPV_{\min}}, \quad (3.6)$$

$$R = - \frac{NPV_{\min}}{NPV_{\max} - NPV_{\min}}. \quad (3.7)$$

Получим: $a = - 0,22$; $R = - 0.12$; $V\&M = 0,012 = 1,2 \%$.

Полученный результат можно представить как точку в некоей области значений (например, допустимо и недопустимо). Границей между областями будет принятое инвестором значение (исходя из целей и предпочтений) $n\%$, следовательно, если результат меньше либо равен n , то степень риска допустимая, если результат больше n , то степень риска недопустимая. Возможно разделение не на две области, три, пять и т.д.

Таким образом, метод нечеткой логики позволяет оценить риск инвестиционного проекта, когда другие подходы не дают определенный результат, используя лингвистические переменные.

Подводя итог, рассмотренные методы можно сравнить по некоторым критериям (табл. 3.2)

Таблица 3.2 - Сравнительный анализ методов оценки риска инвестиционных проектов

Метод оценки рисков	Количественная оценка	Качественная Оценка	Простота расчетов	Доступность информации	Возможность оценки в динамике
Анализ чувствительности	+	+	+	+	-
Анализ сценариев	+	-	-	-	+
Имитационное моделирование (метод Монте-карло)	+	-	-	+	+
Оценка рисков по показателю VaR	+	-	-	+	-
Нечеткой логики	-	+	-	+	-

ИСТОЧНИК: собственная разработка

Проведенный анализ существующих методов оценки рисков позволил выявить преимущества и недостатки. Результаты анализа представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3– Преимущества и недостатки методов оценки рисков инвестиционных проектов

Метод	Краткое описание метода	Преимущества метода	Недостатки метода
Метод аналогий	Анализ аналитических проектов для выявления потенциального риска оцениваемого проекта. Наиболее применим при оценке риска повторяющихся проектов.	Простота использования данного метода, при оценке аналогичных проектов при неизменных условиях реализации.	Не эффективен при постоянном изменении факторов риска. Не возможен при отсутствии аналогичных проектов.
Метод экспертных оценок	Совокупность математических и логических процедур, которые позволяют получить информацию от специалистов, провести ее анализ и обобщить результаты в целях выбора рационального решения.	Возможно использовать в условиях неопределенности, когда статистические данные новые.	Метод основан на знаниях и опыте экспертов, что определяет качество оценки
Анализ чувствительности	Дает возможность оценить степень риска по интенсивности изменения ЧДД	Легко проводить расчеты. Подходит чтобы использовать, для зрительного восприятия.	Однофакторность, т.е. нацеленность на изменения только одного параметра проекта, что не позволяет определить зависимость от других параметров
Анализ сценариев	Создаются несколько альтернативных инвестиционных проектов (сценариев), обычно три, пять и по ним оценивается возможность наступления альтернативных событий	Создает зависимость между несколькими факторами риска.	Субъективность определения возможных сценариев развития. Ограниченность количества сценариев
Метод Монте-карло	возможность создавать 100, 500, 1000 и т.д. сценариев. В каждом меняются показатели с учетом их возможного отклонения от проекта, имеем распределение проектов с чистотой их наступления.	Принимает во внимание множество значений факторов риска, учитывая их субъективизм и неопределенность.	Необходимость использования вычислительной техники и специального программного обеспечения

Источник: собственная разработка

Полученные данные в ходе оценки риска инвестиционного проекта ЧПУП «Вентмонтаж» представим в таблице.

Таблица 3.4– Сводная таблица полученных результатов оценки риска инвестиционного проекта ЧПУП «Вентмонтаж»

Метод оценки риска	Наименование показателя	Значение показателя	Норматив	Степень риска	Необходимость мер в процессе реализации
Анализ чувствительности	Чистый дисконтированный доход NPV, руб.	246 846	>0	Очень низкий	Не требуется
	Дисконтированный срок окупаемости (DPP), лет	2	<5	Очень низкий	Не требуется
	Индекс доходности инвестиций (PI)	2,47	>1	Очень низкий	Не требуется
	Ставка дисконтирования(r),	0,15	<0,63	Очень низкий	Мониторинг
	Точка безубыточности, %.	45	<100	Низкий	Мониторинг
	Начальные инвестиции (IC), р.	192 700	<439 546	Очень низкий	Мониторинг
	Выручка от реализации (В), р.	1083 000	>990 000	Средний	Требуются
	Затраты (З), р.	940 000	<1040 000	Средний	Требуются
Анализ сценариев	Вероятность не эффективности проекта, %	11	-	Средний	Мониторинг
Метод Монте-Карло	Вероятность не эффективности проекта, %	1	-	Очень низкий	Мониторинг
Нечеткой логики	Вероятность не эффективности проекта, %	1,2	-	Очень низкий	Мониторинг

Источник: собственная разработка

Исследование методов оценки рисков инвестиционных проектов выявило, что существует два основных способа анализа для определения степени риска.

1. Анализируя влияние на чистый дисконтированный доход, от воздействий на составляющие его показатели.

2. Анализируя потенциальный интервал изменений показателей инвестиционного проекта, оценивается вероятность распределения риска.

Рассмотренные методы анализа инвестиционных рисков можно ранжировать в плане получения дополнительной информации о факторе риска: анализ чувствительности, сценарный метод, имитационное моделирование и др.

Необходимость применения дополнительных методов оценки риска, зависит от цели проводимой оценки, исходных данных при проведении оценки, и критериев для принятия решения о реализации проекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теоретическое рассмотрение оценки рисков инвестиционных проектов приводит к следующим выводам.

1. Инвестиционный проект - это результат, основанный на решении о создании нового объекта или преобразовании действующего ради получения прибыли (полезного эффекта). Инвестиционный проект расценивается, как аргументация необходимых действий, объема и сроков необходимых инвестиционных вложений, для обретения экономических выгод, включая обязательную проектно-сметную документацию, не нарушающую законодательства РБ и утвержденную в установленном порядке и стандартами, также воссоздание реальных действий по осуществлению инвестирования.

2. Наблюдается, как сходство, так и значительное различие при определении понятия неопределенности и риска. Неопределенность объективно присутствует в значительной мере при планировании и прогнозировании. Неопределенность – это неотделимая часть инвестиционной деятельности, так как инвестиционная деятельность подвержена влиянию большого количества факторов разом, а характер и ход их всевозможен, степень же данного влияния невозможно определить.

Риск – это потенциальные потери, от действия или бездействия в процессе инвестирования, численно измеримые.

Финансовый риск – это риск, связанный с вероятностной потерей денежных средств имеющихся у инвестора.

3. Качественный анализ - это процесс определения причин и основ возникновения риска (идентификация риска), также выявление действий и решений, которые в ходе их реализации ведут к негативным последствиям, следовательно, к возникновению риска.

Количественный анализ - это процесс, при котором рассчитывается численное значение отдельных рисков и риска в целом. Определяется абсолютное и/или относительное (вероятность) значение наступления рискового события, также определяется значение последствий от рискового события. В процессе количественного анализа рассчитывается значение степени риска и устанавливается значение допустимого уровня риска.

Оценивая риск инвестиционных проектов, традиционно используются методы.

1. Метод чистого дисконтированного дохода (NPV).

Прогнозируемые поступления от реализации проекта и величина вложений в проект в сумме определяет доход от проекта, если стоимость полученного дохода пересчитать на сегодняшний день (день оценки инвестиционного проекта), получим показатель чистого дисконтированного дохода (NPV).

Суть метода NPV в том, что если NPV равно нулю значит, денежные потоки от проекта покрывают разницу стоимости денег полученных в разные

моменты времени, следовательно, положительный NPV означает доход для инвестора, а отрицательный NPV - убыток.

2. Метод анализа чувствительности.

Методика позволяющая оценить уровень риска инвестиционного проекта по изменению значения показателя чистого дисконтированного дохода под воздействием составляющих его параметров (начальные инвестиции, объем продаж, цена, затраты).

3. Сценарный анализ.

Создаются несколько вариантов инвестиционных проектов (сценариев), обычно три, пять и по ним оценивается возможность наступления альтернативных событий

4. Метод «Монте-Карло».

В отличие от сценарного метода имеет возможность создавать не три – пять сценариев, а на много больше (100, 500, 1000 и т.д.) вариантов развития. В каждой сценарии изменяются показатели инвестиционного проекта с учетом их возможного отклонения от первоначального проекта. Это позволяет оценить степень риска, принимая во внимание множество значений факторов риска, учитывая их субъективизм и неопределенность.

Исследованные методы оценки рисков инвестиционных проектов выявили, что оценить риск можно: анализируя влияние на чистый дисконтированный доход, от воздействий на составляющие его показатели; анализируя потенциальный интервал изменений показателей инвестиционного проекта определить вероятность распределения риска.

В процессе исследования были рассмотрены нетрадиционные методы оценки рисков.

1. Ценность под риском (англ. Valueatrisk, VaR).

Данный показатель определяет цену риска инвестиционного проекта, т.е. размер, в денежном выражении, возможной угрозы для средств инвестора при решении о реализации инвестиционного проекта при условном уровне доверия (допустимого риска).

2. Метод нечеткой логики.

Метод нечеткой логики позволяет оценить риск инвестиционного проекта, когда другие подходы не дают определенный результат, используя лингвистические переменные.

Методы имеют свои достоинства и недостатки, но в совокупном использовании имеется возможность компенсировать недостатки каждого из них.

Проведена оценка экономической эффективности инвестиционного проекта - расширение производства путем создания нового цеха по выпуску воздухопроводов круглого сечения. Аналоговым методом (на основании деятельности предприятия ЧПУП «Вентмонтаж») определены необходимые данные (капитальные вложения, объем производства, текущие затраты, стоимость продукции). Рассчитаны основные показатели эффективности

проекта: ЧДД = 246 846р.;двухлетний срок окупаемости;доход1,47р. на каждый вложенный рубль, ВНД = 63%.

Анализ чувствительности факторов риска показал высокую степень риска выручки от реализации продукции. На основании этого проведен дополнительный анализ объема продаж от цены и было установлено, что снижение цены влечет резкий рост объема продаж. Также установлено, что безубыточный объем реализации составляет 45,5% от запланированного объема производства.

На основе метода сценариев можно сделать вывод, что с вероятностью 89% проект будет эффективен. С помощью метода оценки показателя VaR установлено, что в результате не эффективности проекта потери составят более 71 710р. в пяти процентах случаев.

Метод Монте-Карло показал, что ожидаемое значение NPVнаходится в интервале от 208 704 р. до 398 754 р. в 79 случаев из 100, также $NPV < 0$ вероятность равна 1% (подтвердилось расчетом метода нечеткой логики). Из вышеизложенного можно сделать вывод, что проект подлежит реализации.

Оценка рисков инвестиционного проекта не дает точный результат, а показывает потенциальные значения результатов с определенной вероятностью. Анализируя возможные результаты, можно оценить величину неблагоприятного исхода инвестиционного проекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О бизнес-планах инвестиционных проектов [Электронный ресурс]: Постановление совета министров РБ, 26.05.2014, № 506. // <https://pravo.by> / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Минск, 2020.
2. Бочаров В.В. Инвестиции : Учебник для вузов : Питер, 2008. С. 384.
3. Белякова М.Ю. Формирование инвестиционных ресурсов предприятия : Справочник экономиста №2, 2006. С. 247.
4. Об утверждении правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов [Электронный ресурс]: Постановление Минэкономики РБ от 31 августа 2005 г. № 158: в ред. Постановление Минэкономики РБ от 10 мая 2018 г. № 15// <https://pravo.by> / Национальный правовой Интернет-портал РБ. – Минск, 2020.
5. Whitty, S.J. and Schulz, M.F. THE_PM_BOK_CODE: The Proceedings of 20th IPMA World Congress on Project Management, 1, 2006. С. 472.
6. Гражданский кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : 7 декабря 1998 г., № 218-З : принят Палатой представителей 28 октября 1998 г. : одобрен Советом Республики 19 ноября 1998 г. // <https://pravo.by> / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Минск, 2020.
7. Найт Ф. Риск, неопределенность и прибыль. М.: Дело, 2003. С. 451.
8. Ланге О. Оптимальные решения. М.: Прогресс, 1987. С. 380.
9. Балдин К.В., Передеряев И.И., Голов Р.С. Управление рисками в инновационно-инвестиционной деятельности предприятия. М.: Дашков и Ко, 2013. С. 324.
10. Бланк И.А. Финансовый менеджмент: Учеб. курс. — 2-е изд., перераб. и доп. — К. : Эльга, Ника-Центр, 2007. С. 232.
11. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: Учебник для бакалавров. М.: «Дашков и Ко», 2014. С. 358.
12. Ковалев В.В. Финансовый менеджмент: теория и практика: Учебник. М. : Проспект, 2007. С. 257.
13. Бланк И.А. Финансовый менеджмент: Учеб. курс. К.: Эльга, Ника-Центр, 2007. С. 328.
14. Ерохин, Д.В. Методы оценки риска, используемые при внедрении риск-менеджмента на промышленном предприятии / Д.В. Ерохин, Е.Н. Стрижакова, Д.В. Стрижаков : Вестник Брянского государственного технического университета. - 2008. - № 3. – С. 301.
15. Метода анализа риска [Электрон. ресурс] / Бизнес риск. - Электрон. ст. - [М.]. - URL: <http://bussinesrisk.ru>. - 2020.
16. Способы оценки степени риска [Электрон. ресурс] / Страховой консультант. - Электрон. Ст. - [М.]. - URL: <http://www.askins.ru>. - 2020.

17. Статистический метод оценки риска [Электрон. ресурс] / Инвестиции и кредиты. - Электрон. Ст. - [М.]. - URL: <http://investcred.ru>. 2020.
18. Федорец А. Вероятностно-статистические методы оценки риска [Электрон. ресурс] / Викариа. - Электрон. Ст. - [М.]. - URL: <http://vicaria.ru>. 2020.
19. Фирсова О.А. Оценка рисков. Методы оценки риска [Электрон. ресурс] / Наука 2020. -Электрон. Ст. - [Орел]. - URL: <http://nauka2020.ru>. 2020.
20. Бухонова С. М. Управление денежными потоками инновационного проекта технического перевооружения промышленного предприятия / С. М. Бухонова : Экономический анализ : теория и практика. - 2007. - № 20. - С. 214
21. Виленский, П. Л. Как рассчитать эффективность инвестиционного проекта : Расчет с комментариями. / П. Л. Виленский, С. А. Смоляк ; Науч. ред. В. Р. Лившиц. - М., 1996. – С. 148.
22. Гончаренко, Л. П. Инвестиционный менеджмент / Л. П. Гончаренко. - М. : КНОРУС, 2005. – С. 296.
23. Гончаренко, Л. П. Менеджмент инвестиций и инноваций : учебник для вузов / Л. П. Гончаренко ; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М. : КноРус, 2009. – С. 159.
24. Гретченко, А. А. Определение и оценка эффективности инвестиционных проектов / А. А. Гретченко // Экономический анализ : теория и практика. - 2004. - №6. - С. 265.
25. Дасковский, В. Совершенствование оценки эффективности инвестиций / В. Дасковский, В. Киселев // Экономист. - 2009. - № 1. - С. 256.
26. Лимитовский М.А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках. – М.: Издательство «Дело», 2004.
27. Лимитовский М.А. Современные технологии обоснования инвестиционных и финансовых решений. – М.: ВШФМ, 2008.
28. Шарп У., Александер Г., Бэйли Д. Инвестиции./Пер. с англ. – М.: ИНФРА - М, 1998.
29. Станки для реальных дел // Официальный сайт компании «Браво»[Электронный ресурс]. – Москва, 2006. – Режим доступа:http://s-bravo.ru/oborud_vozduh_krugl/. –2020.
30. Об установлении сроков службы основных средств : Постановления Министерства экономики РБ, 30.09.2011, № 161. // <https://pravo.by> / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Минск, 2020
31. Энциклопедия финансового риск- менеджмента//Под ред. Лобанова А.А. и Чугунова А.В. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.
32. Christoffersen P.F. Elements of Financial Risk Management. – ACADEMIC PRESS, 2003.

33. Hull J.C. Risk Management and Financial Institutions. – Pearson Education International, 2007.

34. Лукасевич, И. Я. Финансовый менеджмент в 2 ч. Часть 1. Основные понятия, методы и концепции : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. Я. Лукасевич. — 4-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — С. 377.

35. Маринина О.А. Анализ методов оценки инвестиционных рисков // Экономический анализ: теория и практика. – 2013. - №1 – С. 131

36. Штовба С.Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику проекта [Электронный ресурс]: URL: <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1> 2020.

Расчет денежных потоков по проекту (р.)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

№	Год		0	1	2	3	4	5
	Показатель							
Инвестиционная деятельность								
1.1	Стоимость необходимого оборудования		-125 900					
1.2	Прочие единовременные капитальные затраты		-31 800					
1.3	Первоначальный запас оборотных средств		-20 000					
1.4	Маркетинг		-10 000					
1.5	Аренда производственной площади		-5 000					
1.6	Итого		-192700					
Текущая деятельность								
2.1	Выручка от реализации			855 000	1140 000	1140 000	1140 000	1140 000
2.2	Затраты по текущей деятельности, в т.ч.			-743 400	-991 200	-991 200	-991 200	-991 200
2.2.1	Аренда производственной площади			-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000
2.2.2	Аренда транспорта			-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000
2.2.3	Амортизация			-22 900	-20 600	-18 300	-16 000	-13700
2.2.4	Прочие постоянные затраты			-45 000	-52 000	-49 000	-46 000	-38 000
	Итого постоянные затраты			-92 900	-97 600	-92300	-87000	-76700
2.2.5	Материальные затраты			-270 000	-360 000	-360 000	-360 000	-360 000
2.2.6	Оплату труда			-190800	-254400	-254400	-254400	-254400
2.2.7	Отчисление в ФСЗН (34%п.3.3)			-64 872	-86 496	-86 496	-86 496	-84 496
2.2.8	Прочие переменные затраты			-124 828	-192 704	-192 704	-192 704	-192 704
	Итого переменные затраты			-650 500	-893 600	-898 900	-904 200	-914 500
	Средние переменные затраты			21,68	22,34	22,47	22,61	22,86
2.3	Прибыль до налогообложения (п.п.2.1+2.2)			111 600	148 800	154 100	159 400	169 700
2.4	Налог на прибыль, 18%п.2.3			-20 088	-26 784	-27 738	-28 692	-30 546
2.5	Амортизация			22 900	20 600	18 300	16 000	13 700
2.6	Чистый доход по проекту (п.п.2.3+2.4+2.5)			114 412	142 616	144 662	146 708	152 854
3	Остаточная стоимость оборудования (без НДС)							28 667
4	Сальдо денежного потока (п.п.2.6+1.6+3)		-192 700	114 412	142 616	144 662	146 708	181 521

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Расчет денежных потоков по оптимистическому сценарию (р.)

№	Показатель	Год				
		1	2	3	4	5
1	Выручка от реализации	1500 000	1500 000	1500 000	1500 000	1500 000
2	Затраты по текущей деятельности, в т.ч.	-1239 000	-1239 000	-1239 000	-1239 000	-1239 000
2.1	Постоянные затраты	-92 900	-97 600	-92 300	-87 000	-76 700
2.2	Переменные затраты	-1146 100	-1141400	-1146700	-1152000	-1162300
2.2.1	Изменение средних переменных затрат	1,24	0,49	0,46	0,43	0,39
3	Прибыль до налогообложения (п.п.1+2)	261000	261 000	261 000	261 000	261 000
4	Налог на прибыль, 18% п.3	-46 980	-46 980	-46 980	-46 980	-46 980
5	Амортизация	22 900	20 600	18 300	16 000	13 700
6	Чистый доход по проекту (п.п.3+4+5)	236 920	234 620	232 320	230 020	256 387

Расчет денежных потоков по умеренно-оптимистическому сценарию (р.)

№	Показатель	Год				
		1	2	3	4	5
1	Выручка от реализации	1160 000	1160 000	1160 000	1160 000	1160 000
2	Затраты по текущей деятельности, в т.ч.	-991200	-991200	-991200	-991200	-991200
2.1	Постоянные затраты	-92 900	-97 600	-92 300	-87 000	-76 700
2.2	Переменные затраты	-898300	-893600	-898900	-904200	-914500
2.2.1	Изменение средних переменных затрат	0,78	0	0	0	0
3	Прибыль до налогообложения (п.п.1+2)	168800	168800	168800	168800	168800
4	Налог на прибыль, 18% п.3	-30 384	-30 384	-30 384	-30 384	-30 384
5	Амортизация	22 900	20 600	18 300	16 000	13 700
6	Чистый доход по проекту (п.п.3+4+5)	161316	159016	156716	154416	180 783

ПРИЛОЖЕНИЕ В

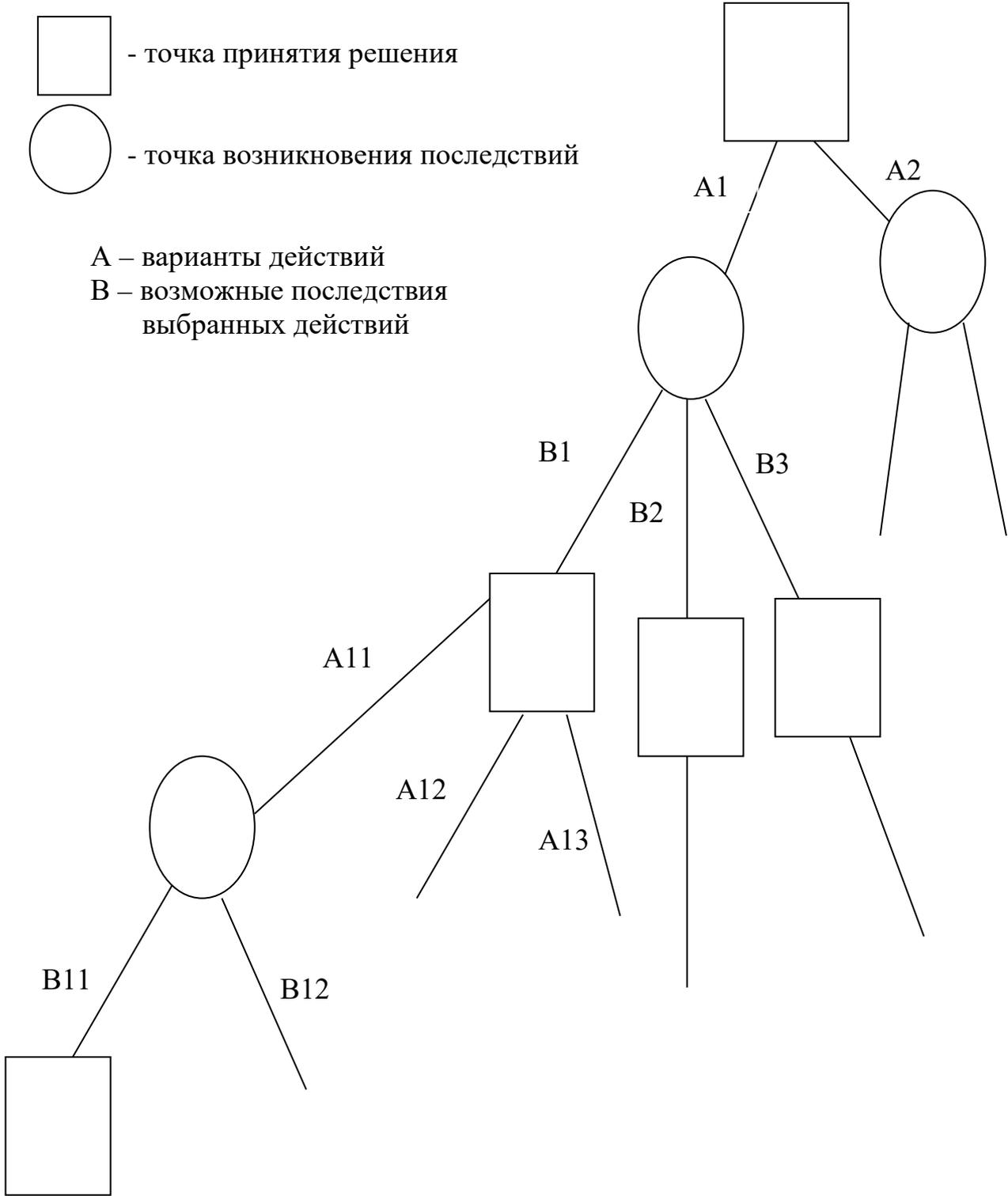
Расчет денежных потоков по умеренно-пессимистическому сценарию (р.)

№	Показатель	Год				
		1	2	3	4	5
1	Выручка от реализации	540 000	540 000	540 000	540 000	540 000
2	Затраты по текущей деятельности, в т.ч.	-495600	-495600	-495600	-495600	-495600
2.1	Постоянные затраты	-92 900	-97 600	-92 300	-87 000	-76 700
2.2	Переменные затраты	-402 700	-398000	-403300	-408600	-418900
2.2.1	Изменение средних переменных затрат	-1,55	-2,44	-2,30	-2,18	-1,91
3	Прибыль до налогообложения (п.п.1+2)	44400	44400	44400	44400	44400
4	Налог на прибыль, 18% п.3	-7 992	-7 992	-7 992	-7 992	-7 992
5	Амортизация	22 900	20 600	18 300	16 000	13 700
6	Чистый доход по проекту (п.п.3+4+5)	59308	57008	54708	52408	78 775

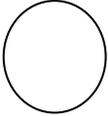
Расчет денежных потоков по пессимистическому сценарию (р.)

№	Показатель	Год				
		1	2	3	4	5
1	Выручка от реализации	260 000	260 000	260 000	260 000	260 000
2	Затраты по текущей деятельности, в т.ч.	-247 800	-247 800	-247 800	-247 800	-247 800
2.1	Постоянные затраты	-92 900	-97 600	-92 300	-87 000	-76 700
2.2	Переменные затраты	-154 900	-150 200	-155 500	-160 800	-171 100
2.2.1	Изменение средних переменных затрат	-6,19	-7,32	6,92	6,53	-5,75
3	Прибыль до налогообложения (п.п.1+2)	12 200				
4	Налог на прибыль, 18% п.3	-2 196	-2 196	-2 196	-2 196	-2 196
5	Амортизация	22 900	20 600	18 300	16 000	13 700
6	Чистый доход по проекту (п.п.3+4+5)	32 904	30 604	28304	26004	52 371

Структура дерева решений



- точка принятия решения



- точка возникновения последствий

A – варианты действий

B – возможные последствия
выбранных действий