

Тема 8. Неопределенность и риск при принятии инвестиционных решений

- 8.1 Понятие неопределенности и риска
 - 8.2 Классификация неопределенности и рисков
 - 8.3 Управление инвестиционными рисками
 - 8.4 Направления отражения риска в расчетах экономической эффективности инвестиций
 - 8.4.1 Классификация направлений и методов оценки риска
 - 8.4.2 Учет рисков в процессе формирования исходной экономической информации
 - 8.4.3 Учет рисков при обосновании рисковой премии
 - 8.4.4 Учет рисков при анализе чувствительности проекта
-

Основные понятия

- неопределенность
 - риск
 - диверсифицируемый риск
 - недиверсифицируемый риск
 - финансовый риск
 - допустимый, критический и катастрофический риски,
 - риск-менеджмент
 - идентификация риска
 - известные, предвидимые и непредвидимые риски,
 - оценка рисков
-

- стратегия риск- менеджмента
 - диверсификация рисков

 - рисковая премия
 - вариация
 - стандартная девиация
 - коэффициент вариации
 - ценовая модель капитальных активов (САРМ)
 - анализ чувствительности
 - точка безубыточности проекта
 - диапазон безопасности инвестиций
-

8.1 Понятие неопределенности и риска

Условия, учитываемые при обосновании проекта

≠

Фактические условия реализации проекта

отклонения

- продукция, изготавливаемая в рамках проекта, реализуется медленнее, чем предполагалось
- отсутствие прибыли, ожидаемой от инвестиций

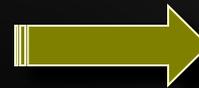
- поведение конкурентов
- изменение конъюнктуры рынка
- изменение экономического законодательства
- неполная и неточная информация на этапе разработки проекта

причины отклонений

неопределенность

Неопределенность - это неполнота и неточность информации о внутренних и внешних условиях реализации проекта, поэтому возможны те или иные непредсказуемые события, вероятностные характеристики которых неизвестны.

- усиление динамики и сложности производственной деятельности предприятия
- изменения внешней среды



увеличение
неопределенности



В ходе реализации инвестиционного проекта могут возникнуть ситуации, вызывающие потери прибыли, выручки и имущества

Возможность таких потерь характеризует категория **инвестиционного риска**

В современной экономической теории категория риска выступает в качестве «индикатора» неопределенности. Принятие решений по любому аспекту технико-экономического обоснования инвестиционного проекта в условиях объективно существующей и принципиально неустранимой неопределенности всегда связано с необходимостью анализа и учета рисков

Риск инвестиционной деятельности – это опасность потенциально возможной потери предпринимателем ресурсов, недополучения доходов (или даже убытков) по сравнению с вариантом, рассчитанным на оптимальное использование ресурсов, или появления дополнительных расходов в результате реализации инвестиционного проекта

8.2 Классификация неопределенности и рисков

Теоретические условия функционирования предприятий

- | | |
|---|--|
| 1. полной определенности | используется детерминированная (не реальная теоретическая ситуация) |
| 2. статистической неопределенности | используются вероятностные методы принятия решений |
| 3. полной неопределенности | характеризуются тем, что наряду с контролируруемыми (управляемыми) факторами при принятии решений приходится учитывать неконтролируемые (неуправляемые) факторы: уровень спроса, рыночные цены, действия конкурентов и др., что существенно осложняет процесс принятия оптимальных решений. Детерминированные модели при этом заменяются неопределенными |
| 4. при наличии конфликтных ситуаций | |
| 5. при несовпадающих интересах участников | |

Виды неопределенности в инвестиционной деятельности:

1) неопределенность природы (внешней среды) по отношению к реализуемому проекту:

-незнание всего того, что может повлиять на деятельность предприятия (изучать все не только сложно, но и экономически невыгодно)

-случайность (случайные внешние воздействия: изменение климата и т. п.);

2) неопределенность целей, наличие многокритериальной инвестиционной деятельности;

3) неопределенность противодействия (конфликтные ситуации, действия вышестоящих органов, конкурентов и т.п.);

4) неопределенность параметров рыночных условий хозяйствования;

5) неопределенность, связанная с необходимостью учета фактора времени в инвестиционной деятельности;

6) «организованная» неопределенность, обусловленная скрыванием объективной информации;

7) неопределенность, вызванная недостаточной квалификацией инвестиционного менеджера.

Характеристики неопределенности инвестиционной деятельности определяют выбор методов оценки риска.

Риски, характеризующиеся статистической закономерностью возникновения (т.е. вероятность событий можно предсказать достаточно точно)



отражаются через
рисковую премию

Риски как позитивные или негативные отклонения



для оценки
используется
дисперсия

Инвестиционные риски

по причинам возникновения

диверсифицируемый
(специфический,
внутренний) риск

недиверсифицируемый
(внешний) риск

связан с особенностями осуществления конкретного проекта, его можно уменьшить правильным выбором варианта инвестирования и распределения капитала между различными видами инвестиций

определяется изменением макроэкономической ситуации, его нельзя снизить с помощью диверсификации производства

по сферам возникновения

- риски операционной деятельности,
- риски инвестиционной деятельности,
- риски финансовой деятельности,
- риски управления инвестиционной деятельностью

по степени влияния на проект и предприятие

- политические риски
- экологические риски
- социальные риски
- макроэкономические риски
- изменение законодательства
- изменения налоговой системы
- изменение условий ВЭД

- допустимый
- критический
- катастрофический

Сфера возникновения риска

риски операционной деятельности

Риски производства

1. Обеспеченность программы выпуска продукции необходимыми производственным и мощностями по всем группам оборудования
2. Наличие трудовых ресурсов соответствующей квалификации
3. Надежность работы оборудования
4. Уменьшение сменности или простои оборудования
5. Низкое качество выпускаемой продукции

Риски снабжения

1. Обеспеченность производства всеми видами используемых ресурсов необходимого качества
2. Высокие темпы роста цен на используемые ресурсы
3. Перебои в снабжении ресурсами.
4. Увеличение тарифов на перевозку
5. Рост потребности в оборотных средствах из-за задержки поставок

Риски сбыта

1. Наличие на рынке конкурентов.
2. Соответствие продукции требованиям стандартов
3. Возможности реализации изготавливаемых изделий
4. Увеличение тарифов на перевозку готовой продукции
5. Рост потребности в оборотных средствах из-за задержки расчетов потребителей за продукцию

Риски инвестиционной деятельности

1. Увеличение стоимости работ, связанных с объектом инвестиций.
2. Увеличение сроков создания объекта инвестиций
3. Проектно-конструкторские недоработки
4. Надежность подрядчиков
5. Материальный ущерб из-за низкого качества поставляемого оборудования и технологии.
6. Наличие необходимой инфраструктуры

Риски финансовой деятельности

1. Уменьшение объема заемных и привлеченных средств по сравнению с ожидаемой величиной
2. Увеличение стоимости заемных и привлеченных средств в предполагаемой структуре финансирования
3. Возможность банкротства предприятия из-за принятия неэффективных управленческих решений по финансовым вопросам

Риск управления инвестиционной деятельностью

1. Неэффективное управление ИД.
2. Неэффективный маркетинг

Эксплуатационная фаза инвестиционной деятельности

Инвестиционная фаза ИД

Эксплуатационная и инвестиционная фазы ИД

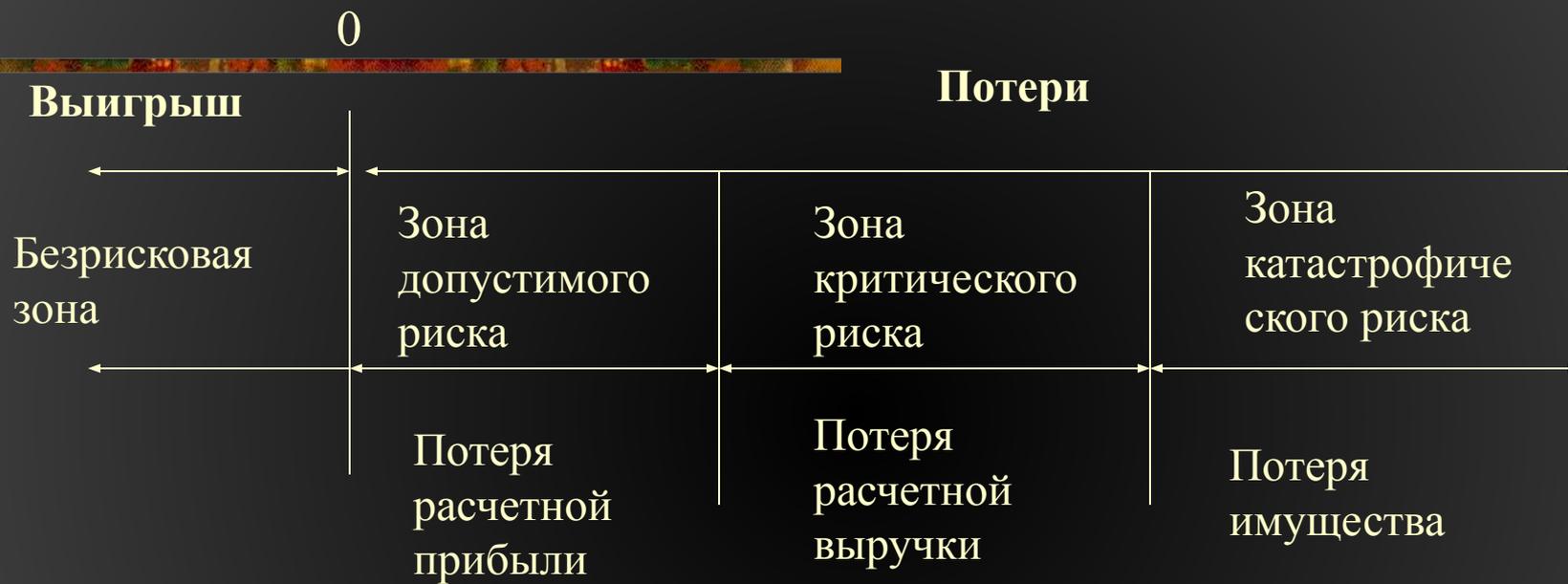


Рисунок 8.2.1.-Классификация риска по размеру потерь

8.3 Управление инвестиционными рисками

Система управления рисками (риск-менеджмент) возникла в конце 80-х гг.
XX в.

≠

Управление инвестиционными рисками в целом по предприятию
(составная часть риск-менеджмента)

Риск-менеджмент — это система управления рисками и финансовыми отношениями, возникающими в процессе хозяйственной деятельности предприятия

Управление проектными рисками включает разработку и реализацию обоснованных для данного проекта рекомендаций и мероприятий, направленных на уменьшение исходного уровня риска до приемлемого финального уровня (основанного на проведении необходимых исследований рисков и разработке нейтрализующих мероприятий).

Цели управления инвестиционными рисками:

- обеспечение экономической эффективности проекта для всех его участников,
- достижение полезности и ценности инвестиций для общества,
- достижение общественного одобрения, публичного признания проекта, уменьшение политических проблем.

Основные правила управления проектными рисками:

1. При разработке ТЭО проекта необходимо оценить все возможные последствия риска.
2. Возможные потери от наступления рискованного события не должны превышать величину собственного капитала, используемого для реализации проекта.
3. Потери, которые может понести инвестор, должны быть существенно ниже прогнозируемого дохода.
4. Решение о реализации проекта следует принимать лишь при получении результатов, удовлетворяющих критериям оценки эффективности инвестиций с учетом возможного риска. Если рискованные события ухудшают показатели эффективности до неудовлетворительных значений, от реализации проекта следует отказаться.



Управление инвестиционными рисками предполагает поэтапное проведение следующих мероприятий:

1. Идентификация рисков.
 2. Анализ и оценка рисков
 3. Разработка стратегии и тактики управления рисками
- 

1 этап: идентификация рисков.

Идентификация рисков – это процесс систематического выявления источников и классификации рисков, определения факторов, влияющих на их проявление, и предварительной оценки прогнозируемой значимости различных факторов для реализации инвестиционного проекта

Данный этап включает ряд последовательных процедур:

- 1) выявление источников (причин) рисков,
- 2) определение возможных для данного инвестиционного проекта видов рисков,
- 3) Выбор методов, критериев и параметров для оценки каждого вида риска и сравнительных их анализ,
- 4) Определение критериев оценки рисков и приемлемого с точки зрения соотношения между возможными потерями и ожидаемой выгодой уровня каждого риска,
- 5) Определение зон повышенного риска,
- 6) Определение временной последовательности возникновения различных видов рисков и привязка их к соответствующим этапам осуществления инвестиционного проекта.

Источник рисков – это незапланированные события, способные потенциально осуществиться и оказать влияние на инвестиционный проект



внешние

- усиление деятельности основных конкурентов на интересующем предприятии сегменте рынка,
- вторжение на рынок зарубежных производителей,
- появление эффективных, непредвиденных товаров-заменителей,
- кризис у основных поставщиков сырья и материалов,
- неплатежеспособность оптовых покупателей производимой продукции,
- непредвиденные изменения условий ВЭД,
- изменения на финансовом рынке, инфляция,
- непредвиденная смена внешнего руководства и последующее изменение целей предпринимательской деятельности,
- изменение законодательства,
- технологические нововведения в отрасли,
- появление неожиданных исков и претензий, грозящих существенными финансовыми потерями



внутренние

- возможные потери в материальной сфере – машин, оборудования, зданий, готовой продукции, материалов, энергии,
- технологические нововведения (инновации) внутри предприятия,
- возможные потери рабочего времени из-за забастовок, простоев, обусловленных внутренними причинами, потери и убытки от промышленного шпионажа, уход ведущих руководителей.

По сфере возникновения источниками риска могут быть:

- финансовые и экономические условия предпринимательской и инвестиционной деятельности,
- управление (менеджмент) и организация выполнения инвестиционного проекта,
- политические условия предпринимательской и инвестиционной деятельности
- физические повреждения материальных ценностей.
- конструктивные, технологические особенности продукции, выпускаемой в рамках инвестиционного проекта,
- стихийные бедствия,
- экологические условия.

Заключительным этапом идентификации рисков является отнесение их к одной из трех следующих категорий:

известные	→	можно оценить с высокой степенью вероятности, их можно идентифицировать в процессе анализа бухгалтерской и статистической отчетности
предвидимые	→	возможность их появления диктует опыт, их можно идентифицировать на основе опроса экспертов
непредвиденные	→	это потенциальные, непрогнозируемые угрозы, вероятность которых нельзя определить

2 этап: анализ и оценка рисков

Оценка рисков заключается в определении степени риска и величины возможных потерь при реализации рисковой ситуации в ходе осуществления инвестиционного проекта.

Оценка и анализ рисков может включать:

- 1) моделирование последствий каждого вида риска,
- 2) определение реальной (прогнозируемой) возможности появления каждого вида риска и оценка максимальных потерь от него в денежном выражении,
- 3) ранжирование видов риска по значимости и выбор приоритетных рисков,
- 4) создание базы данных по аналогичным проектам и приемлемости того или иного уровня риска.

3 этап: разработка стратегии и тактики управления рисками

Стратегия управления проектными рисками – это искусство управления риском в неопределенной ситуации, основанное на прогнозировании возможности его появления, степени влияния на результаты проекта и приемов его снижения.

В зависимости от результатов, полученных на предыдущих этапах, возможно принятие следующих стратегий:

- исключение* (избежание) – отказ от проведения каких-либо действий, связанных с возможностью проявления риска, отказ от ненадежных партнеров,
- уменьшение* – сокращение вероятности появления риска и объема потерь (страхование, целенаправленный маркетинг, тщательный выбор технологии и т.п.),
- принятие* – оставление риска, что влечет полную ответственность за возможные последствия,
- распределение* – разделение ответственности за риск между участниками инвестиционного проекта.

Для уменьшения степени риска применяются следующие стратегии:

диверсификация → ресурсы не концентрируются полностью на одном направлении деятельности, одном рынке поставок и сбыта

лимитирование → установление предельно допустимой суммы средств, направляемых на выполнение определенных операций, невозврат которых существенно отразится на финансовом состоянии предприятия

самострахование → инвестирование средств только в том случае, если ожидаемая прибыль выше, чем стоимость капитала плюс надбавка за риск. Имеет успех только в том случае, если инвестор имеет портфель инвестиций и его риски распределены по разным направлениям деятельности

страхование → компенсация страховой компанией возможных потерь проектостроителя в связи с наступлением чрезвычайных событий. В ИД предусматриваются следующие виды страхования:

- ответственности за непогашение кредита,
- т потери прибыли,
- от простоя производства,
- от коммерческих рисков, в том числе от невыполнения договоров поставок и неоплаты конкретной продукции,
- экологических рисков проекта,
- машин и оборудования от поломок,
- жизни и здоровья сотрудников,
- от политических рисков.

К управленческим действиям тактического характера, позволяющим снизить риск проекта, можно отнести:

- регулирование и контроль соотношения постоянных и переменных затрат. Это позволяет изменять точку безубыточности и тем самым непосредственно влиять на уровень проектного риска;
- ценовое регулирование – оценка зависимости между ценой продукции и риском;
- управление величиной финансового рычага – контроль соотношения заемных и собственных источников финансирования;
- тщательная проработка выбранной стратегии инвестиционного развития с учетом наиболее благоприятных вариантов налогообложения;
- регулирование оптимального объема реализации, контроль за использованием производственного потенциала;
- гибкое регулирование дивидендных выплат;
- создание системы резервных фондов на предприятии, страховых запасов ресурсов, наиболее важных узлов и деталей оборудования;
- организация постоянного мониторинга внешней среды и создание системы оперативного учета ее воздействия на разработку и реализацию инвестиционного проекта с целью своевременного учета возможного риска,
- постоянный и комплексный мониторинг выполнения инвестиционного проекта, что позволяет своевременно выявлять отклонение показателей от оптимального значения, принимать соответствующие меры и при необходимости принять решение о выходе из проекта.

8.4 Направления отражения риска в расчетах экономической эффективности инвестиций

8.4.1 Классификация направлений и методов оценки риска

Существует большое количество разнообразных методов оценки риска. В зависимости от конкретных особенностей рисков, характера неопределенности ситуации различают следующие направления отражения риска в расчетах экономической эффективности при разработке ТЭО инвестиционного проекта:

- в процессе формирования исходной экономической информации путем корректировки единовременных и текущих затрат с учетом реализации мероприятий по управлению рисками;
- посредством индексации нормы дохода по безрисковым вложениям, включаемой в расчет коэффициента дисконтирования, на некоторую рисковую премию;
- при анализе чувствительности проекта к изменению внешних и внутренних условий его реализации.



Виды неопределенности

Виды рисков

Направления отражения рисков в расчетах эффективности

Методы оценки риска

Ситуация статистической неопределенности

Ситуация полной неопределенности

Риски, проявление которых характеризуется статистическими закономерностями

Риски, о проявлении которых в предшествующих периодах нет статистических данных

В процессе формирования исходной экономической информации

При обосновании нормы дохода

Анализ чувствительности проекта

Статистический (вероятностный) метод оценки риска

Экспертный метод

Метод сценариев

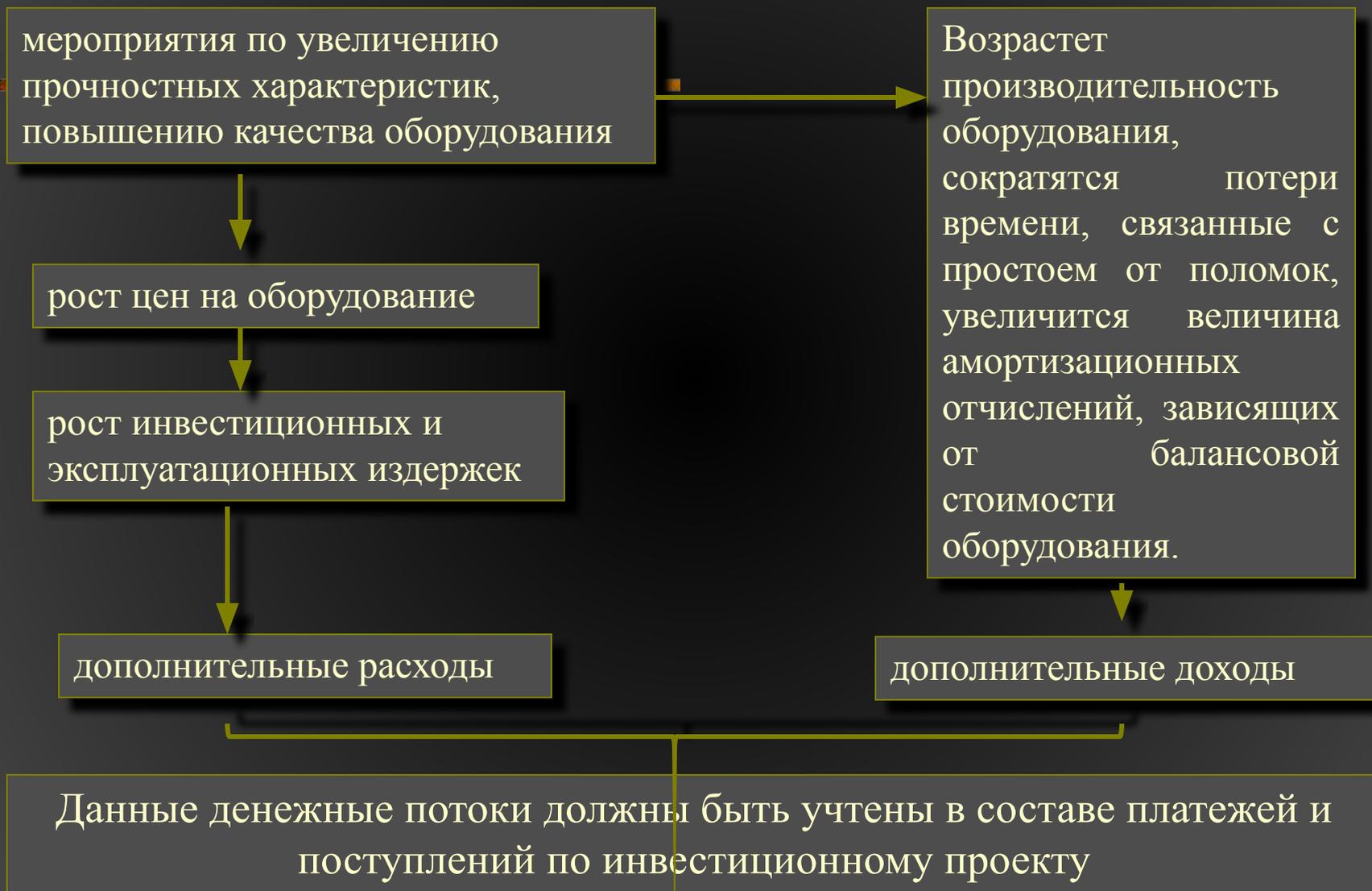
Расчет критических значений параметров проекта, в том числе точки безубыточности

8.4.2 Учет рисков в процессе формирования исходной экономической информации

После идентификации рисков и выявления всех возможных последствий их реализации разрабатываются мероприятия. Позволяющие минимизировать или компенсировать потери. Суть данного направления отражения риска в учете прогнозируемых затрат и эффекта, связанных с реализацией мероприятий по управлению рисками. Только в случае достижения приемлемого уровня эффективности следует включать установленные затраты и доходы в потоки реальных денежных средств, формирующие экономическую эффективность и финансовую устойчивость инвестиционного проекта.

Таким образом, основная задача ТЭО инвестиционного проекта при реализации данного направления — определить все расходы и поступления, связанные с осуществлением конкретных мероприятий по управлению рисками, и учесть их при формировании экономической информации, исходной для определения эффективности проекта.

Риск ненадежной работы оборудования



Учет риска в процессе формирования исходной экономической информации возможен с помощью экспертного и статистического методов оценки риска. На практике чаще всего реализуется экспертный метод, основанный на оценках возможности и значимости отдельных видов риска, а это, в свою очередь, определяет процедуры управления рисками. Последствия реализации мероприятий определяются достаточно точно, на основе специальных расчетов.

Использование статистического метода оценки риска построено на оценке вероятности наступления рискованных событий и корректировке ожидаемых затрат и доходов, связанных с реализацией мероприятий по управлению рисками, на значение вероятности.

8.4.3 Учет рисков при обосновании рисковой премии

Учет риска при формировании нормы дохода обязателен, поскольку наиболее отражает реальные условия реализации проекта

Выделяют статистический и экспертный методы обоснования рисковой премии в составе нормы дохода.

При этом необходимо учитывать, что отдельные виды рисков могут быть учтены в оценке эффективности при формировании исходной экономической информации. Поэтому необходимо избегать повторного учета риска в схеме расчета эффективности, иначе требования инвестора к эффективности проекта окажутся завышенными.

Использование статистического метода оценки риска возможно на основе поэлементного или агрегированного подходов.

Первый учитывает каждый вид риска в отдельности: определяет номенклатуру рисков, подлежащих отражению в норме дохода, оценивает влияние каждого из них на величину рисковой премии.

С помощью агрегированного метода рисковая премия оценивается укрупнено по всем видам рисков.

Теоретические основы реализации статистического метода оценки риска

Риск – вероятностная категория. Поэтому его измеряют как вероятность возникновения того или иного уровня потерь.

Оценивая вероятность получения определенного уровня прибыли, можно построить кривую вероятностей возникновения определенного уровня потерь, которую называют **кривой риска**.

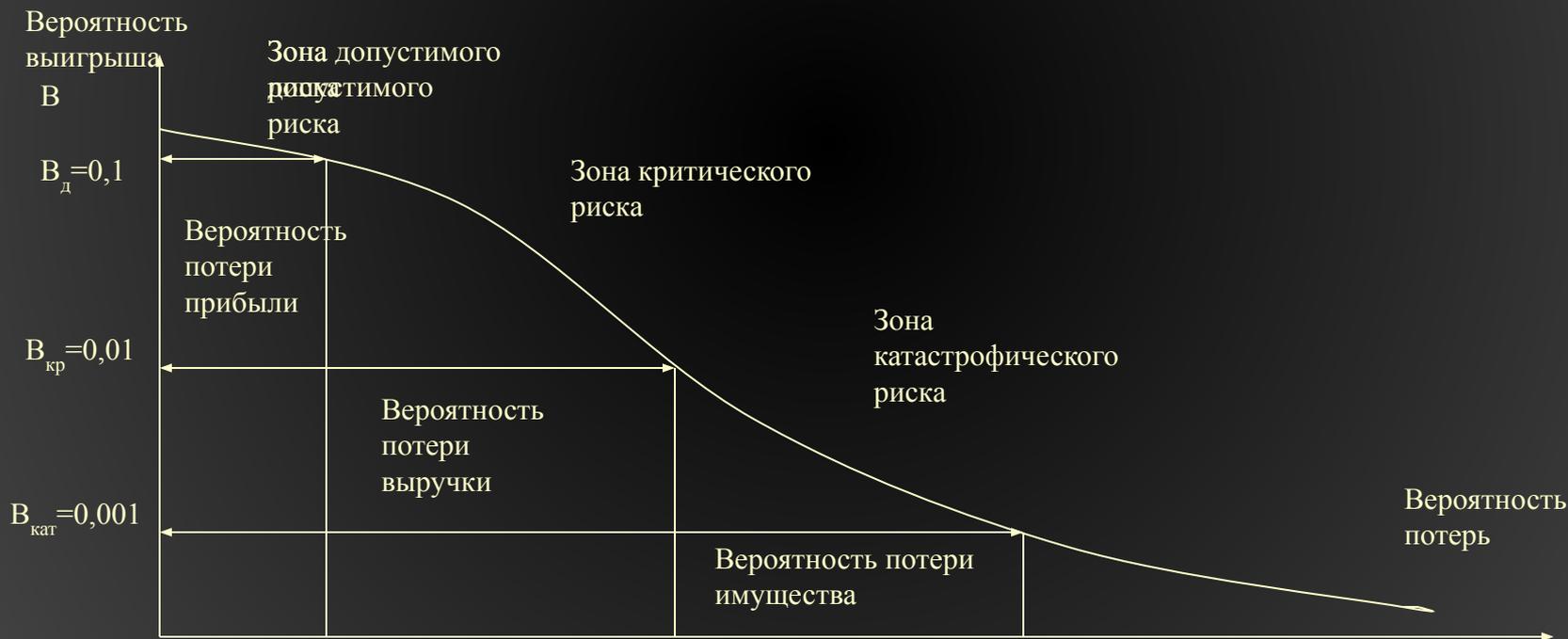


Рисунок 8.4.1 – Вероятность наступления риска

Кривые риска можно построить на основе:

Статистического
метода

изучение статистики потерь, имевших место в аналогичных случаях, при этом устанавливается частота появления таких потерь. Если статистические массив представительны, частоту возникновения определенного уровня потерь можно приравнять к вероятности их возникновения и построить кривую риска

Экспертного
метода

применяется, если специалисты оценивают уровень и вероятность потерь в трех характерных точках: допустимых, критических и катастрофических потерь. По ним можно построить кривую риска

Расчетно-
аналитического
метода

базируется на принципах теории вероятностей. Для измерения общего риска используется ряд показателей из области математической статистики. прежде всего показатель вариации

Вариация - сумма квадратных отклонений (девиаций) от средней величины - ожидаемого значения показателя экономической эффективности инвестиций, взвешенных по вероятности каждой девиаций

Так как данный способ оценки риска используется для определения рискованной премии, добавляемой к норме дохода, в качестве показателя экономической эффективности целесообразно использовать внутреннюю норму дохода или рентабельность капитала.

Поскольку оценить экономический смысл вариации для инвесторов затруднительно, на практике в качестве альтернативного показателя используют стандартную девиацию:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (P_i - P_{cp})^2 B_i} \quad \leftarrow \text{показывает абсолютную величину риска}$$

где n – число наблюдений,

P – расчетное значение показателя эффективности инвестиций при различных состояниях внешней и внутренней среды проекта, т.е. с учетом рисков;

P_{cp} – среднее ожидаемое значение показателя эффективности проекта (математическое ожидание);

B_i – значение вероятности, соответствующее P , определяется так:

$$B_i = \frac{K_i}{\sum_{i=1}^n K_i}$$

где K_i – количество случаев наступления соответствующих событий.

Следующий показатель риска – коэффициент вариации (CV)

$$CV = \frac{\sigma}{P_{cp}}$$

Пример 8.1 Выбор менее рискованного инвестиционного проекта и обоснование рискованной премии с помощью статистического метода оценки риска

Возможны два альтернативных варианта инвестирования 100тыс. р. сроком на 1 год и пять возможных сценариев надежности работы оборудования в прогнозируемом периоде, характеризующихся различным уровнем риска. Данные сценарии основаны на статистической информации о поломках оборудования в предыдущие периоды в аналогичных ситуациях. Наступление каждого из вариантов с определенной вероятностью имеет соответствующую внутреннюю норму дохода (см. таблицу 8.4.1)

Вероятность получения максимального дохода (26%) по проекту 2 при условии наступления сценария 5 равна 5%. Средневзвешенная ожидаемая ВНД по каждому варианту инвестирования определяется как сумма произведений вероятностей и соответствующей ВНД.

Оценка риска для двух альтернативных вариантов инвестиций приведена в таблице 8.4.2.

Таблица 8.4.1 – Расчет ожидаемой внутренней нормы дохода (ВНД) и показателей риска

сцена рий	Количество случаев наступления результаты (K_i)	Вероят ность (B_i)	ВНД по инвестициям P_i		$P_i - P_{cp}$		$(P_i - P_{cp})^2 B_i$	
			проект 1	проект 2	проект 1	проект 2	проект 1	проект 2
1	1	0.05	-3.0	-2.0	-13.6	-15.0	9.25	11.25
2	4	0.20	7.0	8.0	-3.6	-5.0	2.59	5.0
3	10	0.50	11.0	14.0	0.4	1.0	0.08	0.5
4	4	0.20	14.0	16.0	3.4	3.0	2.31	1.8
5	1	0.05	21.0	26.0	10.4	13.0	5.41	8.45
Итого	20	1.0					19.64	27.0
Ожидаемая ВНД, % $P_{cp} = \Sigma(B_i * P_i)$			10.6	13.0				

Таблица 8.4.2 – Оценка рисков вариантов инвестиций

Показатели риска	Проект 1	Проект 2
Ожидаемая ВНД	10,6	13,0
Вариация	19,64	27,0
Стандартная девиация	4,43	5,2
Коэффициент вариации	0,42	0,40

По проекту 2 вариация равна 27,0 (значение сложно интерпретировать, так как единица измерения – процент в квадрате). Стандартная девиация при этом составила 5,2%, т.е. каждый сценарий в среднем будет иметь ВНД, отличающуюся от средней по данной инвестиционной альтернативе на $\pm 5,2\%$. Эта величина и есть рискованная премия, учитываемая при формировании нормы дохода.

Пользуясь стандартной девиацией, нельзя сравнивать альтернативы с различной доходностью. Используют относительный показатель риска – коэффициент вариации. Для проекта 2 этот коэффициент составит 0.4. Это меньше, чем для проекта 1.

Вывод: при оценке риска проект 2 кажется более рискованным (самое высокое значение стандартной девиации), но если учесть относительный риск, то более рискованным окажется проект 1 (наибольшее значение коэффициента вариации).

Разновидность статистического метода оценки риска — «бета-анализ», применяемый для расчета величины риска портфельных инвестиций. Суть его сводится к выявлению устойчивости доходов данного инвестиционного проекта относительно доходов по среднему показателю хорошо диверсифицированной инвестиционной программы:

$$\beta = \frac{R \times \sigma_i}{\sigma_R}$$

где R — корреляция между доходностью i -го проекта и средним уровнем доходности программы в целом;

σ_i — стандартная девиация доходности по i -му инвестиционному проекту;

σ_R — стандартная девиация доходности инвестиционной программы в целом..

Используя значения β -коэффициента, можно оценивать уровень риска:

Значение β -коэффициента	Уровень риска
$\beta=1$	Средний
$\beta>1$	Высокий
$\beta<1$	низкий

Пример 8.2. Оценка риска инвестиционной программы предприятия с помощью «бета-анализа»

Программа состоит из четырех проектов, с конкретными значениями β -коэффициентов, стоимость которых занимает определенную долю в инвестиционной программе (см. таблицу 8.4.3). Для определения риска инвестиционной программы рассчитаем её β -коэффициент.

Таблица 8.4.3 – Расчет β -коэффициентов

Проект	Доля инвестиций в программе, %		β	Расчет взвешенной β по инвестиционной программе	
	вариант 1	вариант 2		вариант 1	вариант 2
1	2	3	4	5 (гр.2хгр.4)	6 9гр.3хгр.4)
А	25	25	0,9	0,225	0,225
Б	20	10	1,6	0,320	0,160
С	30	30	1,0	0,300	0,300
Д	25	35	0,7	0,175	0,245
Инвестиционная программа	100	100		1,020	0,93

Вывод: общий β по программе (вариант 1) - 1.02. Если предприятие стремиться снизить риск, то необходимо формировать инвестиционную программу так, чтобы на проект с меньшим значением β приходилась бы большая доля инвестиций. Так если бы проект Д занимал 35% в стоимости программы, а проект Б – 10% (вариант 2 в таблице 8.4.3), то значение β по программе в целом составило бы 0.93, что свидетельствует от уменьшении риска.

При использовании «бета-анализа» норма дохода по инвестиционному проекту может быть рассчитана по следующей формуле:

$$E_i = E_{\min} + (P_{\text{ср}} - E_{\min}) \times \beta$$

где E_i – норма дохода по инвестиционному проекту с учетом риска,

E_{\min} – норма дохода по безрисковым инвестициям,

$P_{\text{ср}}$ – средняя норма дохода на инвестиционном рынке (аналогичных проектов),

β - коэффициент, характеризующий уровень риска.

Вышеприведенная формула, определяющая взаимосвязь уровня риска и необходимой нормы дохода, называется **ценовой моделью капитальных активов, CAPM (capital asset pricing model)**.

Недостаток статистического метода оценки риска – необходимость
большого массива исходных данных для расчета, который трудно
получить



На практике при оценке рискованной премии часто используют
экспертный метод



Обработка мнений специалистов о величине рискованной премии в целом
по проекту или по отдельным наиболее вероятным, с их точки зрения,
видам рисков

Возможно использование экспертного метода для оценки при
поэлементном расчете рискованной премии (по видам рисков). Одна из
классификаций факторов и размеров рискованной премии приведена в таблице
8.4.4)

Таблица 8.4.4 – Ориентировочная величина рискованной премии в зависимости от вида риска

Факторы и виды риска	Прирост премии за риск, %
1. Необходимость проведения НИОКР (с заранее неизвестными результатами) силами специализированных научно-исследовательских организаций:	
■ продолжительность НИОКР менее 1 года	3-6
■ продолжительность НИОКР свыше 1 года:	
- НИОКР выполняется силами одной специализированной организации	7-15
- НИОКР имеет комплексный характер и выполняется силами нескольких специализированных организаций	11-20
2. Характеристика применяемой технологии:	
■ традиционная	0
■ новая, требующая применения ресурсов, имеющихся на свободном рынке	2-4
■ новая, требующая в отличие от существующей применение монополизированных ресурсов	5-10
■ новая, исключая в отличие от существующей применение монополизированных ресурсов	1-3
3. Неопределенность объемов спроса и цен на производимую продукцию:	
■ существующую	0-5
■ новую	5-10
4. Нестабильность (цикличность) спроса на продукцию	0-3
5. Неопределенность внешней среды при реализации проекта	0-5
6. Неопределенность сроков реализации проекта	0-5

Экспертный метод широко используют для определения агрегированной рискованной премии (без разделения её по видам рисков). При этом необходимо учитывать целевую направленность инвестиций, новизну и сложность применяемого оборудования

Для установление примерных размеров рискованной премии можно воспользоваться материалами исследования ряда американских промышленных компаний, дифференцирующими норму дохода в зависимости от класса инвестиций (см. таблицу 8.4.5). Учитывая, что уровень минимально приемлемой (безрискованной) нормы дохода за рубежом составляет приблизительно 5% (ориентир – доходность облигаций государственного займа), можно определить размер рискованной премии по перечисленным классам инвестиций, вычитая из соответствующего значения нормы дохода величину безрискованной составляющей.

Графически изменение рискованной премии показано на рисунке 8.4.2)

Таблица 8.4.5. – Определение величины рискованной премии в зависимости от класса инвестиций

Класс инвестиций	Норма дохода, %	Размер рискованной премии, %
1	2	3 (гр.2-5%)
1. Вложения с целью сохранения позиций на рынке (в повышение качества продукции, рекламу)	6	1
2. Инвестиции в обновление основных фондов	12	7
3. Инвестиции с целью экономии текущих затрат (на базе новых технологических решений)	12	10
4. Вложения с целью увеличения доходов	20	15
5. Венчурные инвестиции (инновационные проекты)	25	20

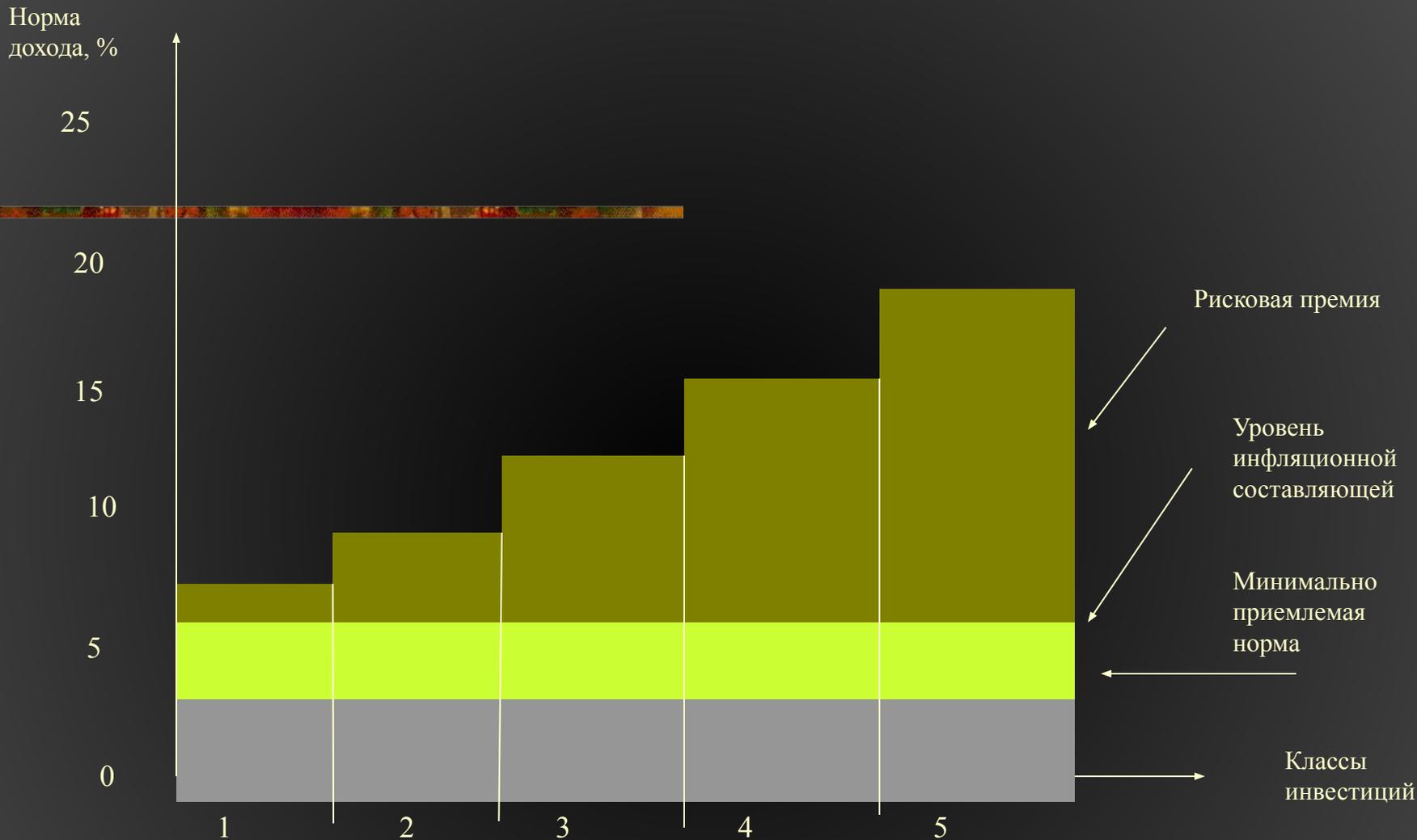


Рисунок 8.4.2 -Зависимость рисковой премии от класса инвестиций

Поскольку приведенная дифференциация рискованной премии отражает лишь качественный уровень применяемой в проектах техники и технологии, ее можно использовать и для российских условий.

Иностранные инвесторы стремятся в величине рискованной премии учесть страновой риск, при этом для России рекомендуется повышать безрисковую норму дохода в 2 раза. Для зарубежных стран такой риск определяется на основе специализированных рейтингов фирмы BERI (Германия), Ассоциации швейцарских банков, корпорации Ernst&Young.

Недостаток экспертного метода – субъективность, связанная с влиянием на оценку индивидуальных особенностей эксперта.

8.4.4. Учет рисков при анализе чувствительности проекта

В практике инвестиционной деятельности на осуществление инвестиционного проекта могут влиять риски, вероятность наступления которых ~~предсказать невозможно~~. Для учета этих видов риска применяется анализ чувствительности проекта.

Анализ чувствительности заключается в расчете и оценке влияния изменения важнейших показателей экономической эффективности проекта при возможных отклонениях внешних и внутренних условий его реализации от первоначально запланированных.

Анализ чувствительности начинается с детального изучения и описания факторов, которые не могут быть изменены посредством управленческих решений. Следует также определить степень их предполагаемого изменения и влияния друг на друга.

Возможно оценивать чувствительность проекта к изменению как одного фактора, так и нескольких сразу. В практической деятельности принят стандартный минимальный набор показателей, влияние которых встречается чаще других (см. таблицу 8.4.6). Для определения степени варьирования факторов чаще всего используется экспертный метод)

Таблица 8.4.6 – Сценарии оценки чувствительности инвестиционного проекта

№ п/п	Перечень варьируемых параметров проекта	Изменение значения базового параметра
1	Физический объем продаж	1.1 Снижение продаж на 10 % 1.2 Снижение продаж на 20%
2	Цена на продукцию при неизменном объеме продаж	2.1 Снижение цены на 10% 2.2 Снижение цены на 20%
3	Прямые (переменные) производственные издержки	3.1 Увеличение издержек на 10% 3.2 Увеличение издержек на 20%
4	Постоянные (накладные) производственные издержки	4.1 Увеличение издержек на 10% 4.2 Увеличение издержек на 20%
5	Длительность инвестиционного периода	5.1 Увеличение времени на 3 мес. 5.2 Увеличение времени на 6 мес.
6	Сумма инвестиционных затрат	6.1 Увеличение суммы на 10% 6.2 Увеличение суммы на 20%
7	Время задержки платежей за продукцию	7.1 Увеличение задержки на 45 дн. 7.2 Увеличение задержки на 90 дн.
8	Изменение ставки кредитования	8.1 Увеличение ставки кредитования на 10 пунктов 8.2 Увеличение ставки кредитования на 5 пунктов
9	Сокращение срока возврата кредита	9.1 Сокращение до 2 лет 9.2 Сокращение до 3 лет 9.3 сокращение до 4 лет
10	Комплексный сценарий	Одновременное варьирование двух и более независимых параметров в указанных диапазонах

Следующий шаг в анализе чувствительности - расчет показателей эффективности по исходной информации, учитывающей изменение варьируемых параметров. (см. таблицу 8.4.7).

Таблица 8.4.7 – Оценка чувствительности инвестиционного проекта к варьируемым параметрам

№ п/п	Перечень варьируемых параметров	Показатели экономической эффективности			Сальдо свободных средств
		ЧДД	ВНД	Срок окупаемости	
1					
2					
3					
4					
5	Комплексный сценарий				

Сопоставление результатов оценки эффективности базового варианта и рассчитанных сценариев позволит оценить степень устойчивости проекта к различным видам риска. Проект может считаться устойчивым, если одновременное воздействие двух-трех варьируемых показателей его эффективности не приведет к значительному ухудшению показателей эффективности.

Обязательным условием при этом является положительное (или нулевое) значение сальдо потоков денежных средств на каждом шаге расчета. Если по какому-то варианту сальдо принимает отрицательное значение, то следует разработать мероприятия по привлечению дополнительных средств для реализации проекта или улучшению экономических показателей проекта.

Анализ чувствительности позволяет выявить те виды риска, которые могут оказать наибольшее влияние на проект. Ранжирование параметров позволяет более эффективно управлять инвестиционными рисками.

Пример 8.3 Ранжирование параметров проекта по степени риска

Исследуется инвестиционный проект, базисный ожидаемый ЧДД которого равен 1000 тыс.р. (см. таблицу 8.4.8)

Таблица 8.4.8. – Результаты анализа чувствительности проекта

Наименование варьируемого параметра	Текущее значение ЧДД, тыс. р.	Отношение изменения ЧДД (%) к изменению (%) параметра	Ранг параметра
Увеличение размера капиталовложений на 10%	750	2,5	2
Снижение цены на продукцию на 10%	800	2	4
Падение спроса на продукцию на 20%	590	2,1	3
Рост эксплуатационных затрат на 10%	630	3,7	1

Коэффициенты, приведенные в гр. 3, отражают степень влияния параметра на весь проект. Ранг параметру присваивается на основании его значимости для осуществление проекта. Первый ранг присваивается показателям.

Однопроцентное изменение которых влечет наибольший процент изменения базисного ЧДД. Данные расчеты можно изобразить графически (см. рис 8.4.3)

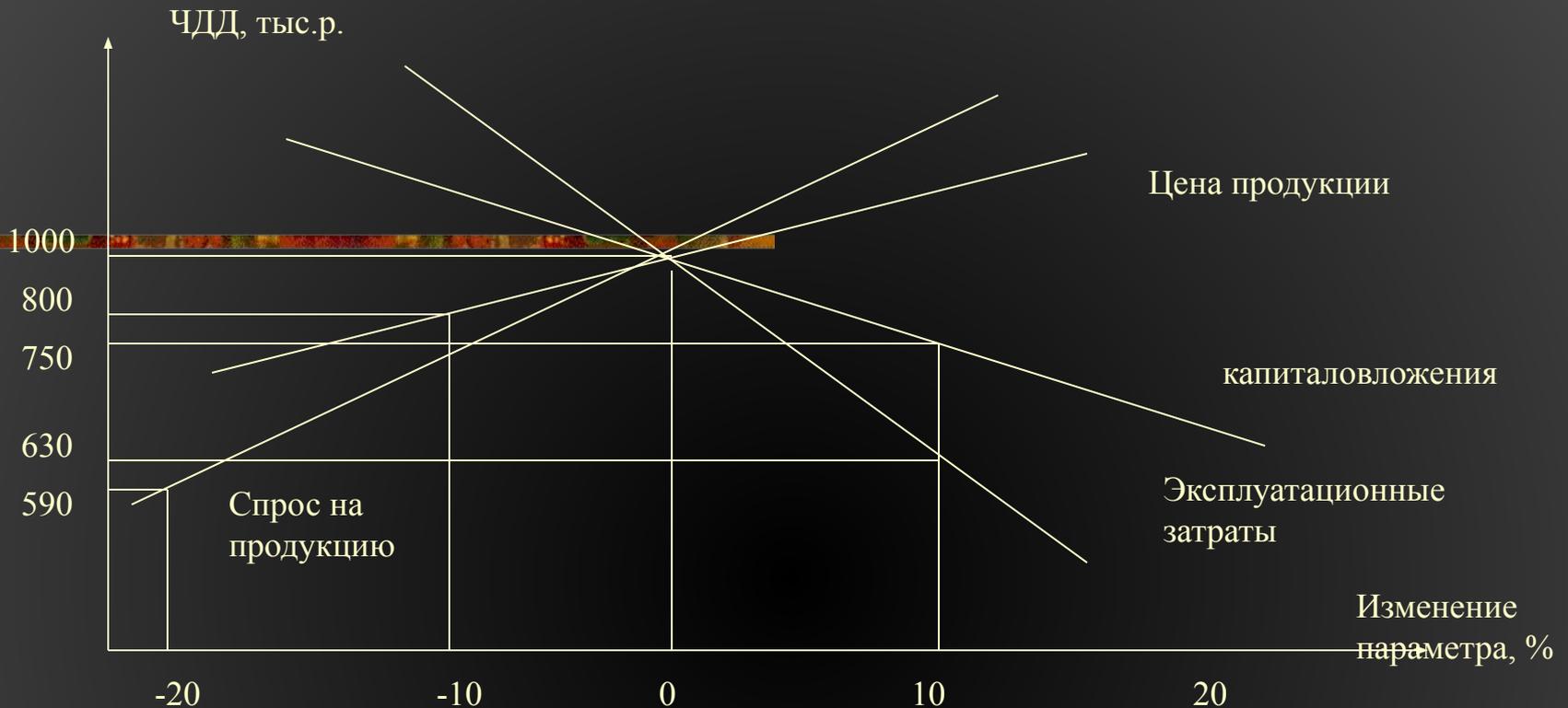


Рисунок 8.4.3 – Графическая интерпретация анализа чувствительности

Вывод: чем круче наклон прямой, характеризующей влияние изменения параметра на величину ЧДД к оси ординат, тем более чувствительным является инвестиционный проект (в рассматриваемом примере – к росту эксплуатационных затрат).

Иногда оценка риска с помощью детального анализа чувствительности невозможна или экономически невыгодна. Тогда применяется упрощенный метод: строят три сценария, основанных на реальном, оптимистическом и пессимистическом прогнозах.

Если вероятность сценариев реализации проекта известны точно, то ожидаемый интегральный экономический эффект (ЧДД) рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ож}} = \sum_k \mathcal{E}_k \times P_k$$

где $\mathcal{E}_{\text{ож}}$ – ожидаемый ЧДД,
 \mathcal{E}_k – интегральный эффект (ЧДД) при k -м сценарии,
 P_k – вероятность реализации k -го сценария.

В случае отсутствия информации о вероятности сценариев:

$$\mathcal{E}_{\text{ож}} = \lambda \mathcal{E}_{\text{max}} + (1 - \lambda) \mathcal{E}_{\text{min}}$$

где λ - специальный норматив для учета неопределенности эффекта, отражающий систему предпочтений соответствующего участника проекта в условиях неопределенности. На практике рекомендуется применять коэффициент 0,3.

\mathcal{E}_{max} , \mathcal{E}_{min} – наибольший и наименьший ЧДД по рассмотренным сценариям.

Пример 8.4 Расчет ожидаемого ЧДД в случае, если вероятности сценариев неизвестны

Если в качестве пессимистического прогноза принять минимальное значение ЧДД в примере 8.3 , а в качестве оптимистического сценария – базовое значение ЧДД (максимальное в примере), то ожидаемый ЧДД (с учетом риска по рассмотренным сценариям) составит:

$$0,3 \times 1000 + (1 - 0,3) \times 590 = 713 \text{ тыс. р.}$$

Инвестиционный проект считается приемлемым, если его показатели эффективности имеют наименьшую зависимость от состояния внешней среды. Так как абсолютная независимость невозможна, большое значение имеет уровень предельных значений, за которыми процесс инвестирования неэффективен.

Одним из таких предельных значений является критический объем производства (точка безубыточности).

Анализ безубыточности – это аналитический подход к изучению взаимосвязи издержек и доходов при различных уровнях производства продукции

Расчет точки безубыточности (ТБУ) производится по формуле:

$$ТБУ = \frac{\text{общие постоянные издержки}}{\text{удельная цена} - \text{удельные переменные издержки}}$$

Интерпретационный смысл точки безубыточности показан на рисунке 8.4.5

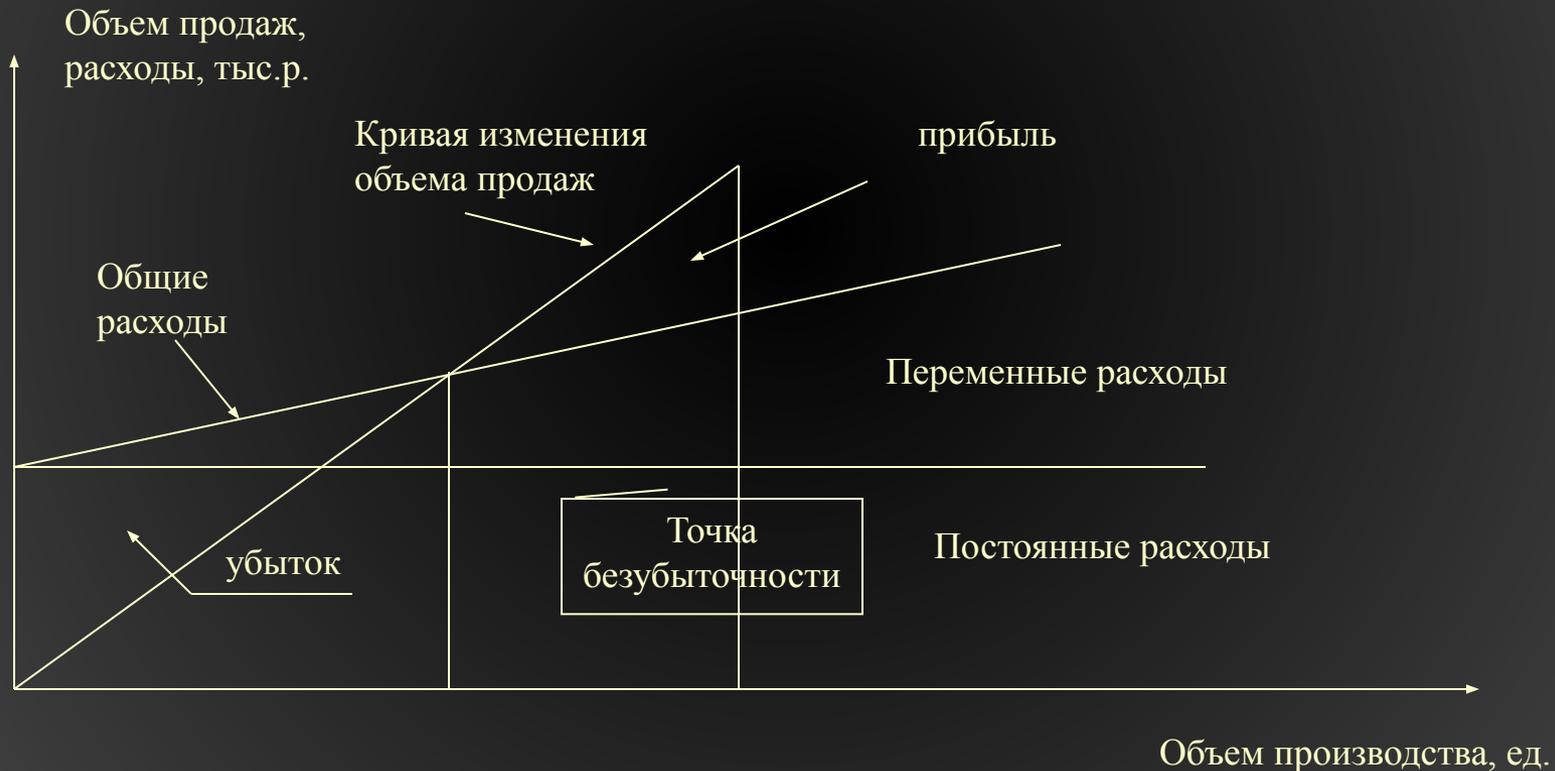


Рисунок 8.4.5 - Графическая интерпретация точки безубыточности

Пример 8.5 – Расчет точки безубыточности

Если постоянные расходы составляют 51 тыс.р., цена единицы продукции 100р., а удельные переменные расходы 70р., то ТБУ = 1700 ед. продукции.

При определении ТБУ по данной формуле принимаются следующие допущения:

- объем производства совпадает с объемом продаж,
- размер выручки меняется пропорционально объему продаж,
- доходы и расходы от внереализационной деятельности не зависят от объемов продаж,
- возможно разделение полных текущих издержек производства на условно-постоянные и условно-переменные.

Приведенная формула расчета точки безубыточности подходит для однопродуктовых проектов. В случае выпуска нескольких видов продукции, процедура расчета проводится в несколько этапов: сначала определяется доля каждого продукта в общем объеме продаж и суммарный валовой доход, затем рассчитывается уровень валовой прибыли в объеме продаж и общая ТБУ для всей продукции, которая распределяется между отдельными ее видами пропорционально доле в общем объеме продаж.

Пример 8.6 Расчет тоски безубыточности по многопродуктовому проекту.

Определим критический объем производства (ТБУ) по каждому продукту, выпускаемому предприятием, при следующих исходных данных:

Показатели, тыс.р.	Виды продукции			
	А	Б	В	всего
1. Объем производства	150	80	210	440
2. Переменные расходы	90	30	120	
3. Постоянные расходы				180

Решение задачи приведено в таблице 8.4.9.

Общая ТБУ для всех видов продукции в стоимостном выражении:

$$ТБУ = \frac{180}{0,45} = 400$$

Распределив полученное значение между всеми тремя видами продукции пропорционально их доле в общем объеме, получим значение ТБУ для каждого из них (см. таблицу 8.4.9)

Таблица 8.4.9. – Расчет ТБУ

Показатели	Виды продукции			
	А	Б	В	всего
1. Доля в объеме продаж, %	34,1	18,2	47,7	100
2. Валовая прибыль, тыс.р. (стр1-стр.2)	60	50	90	200
3. Уровень валовой прибыли в объеме продаж, коэф. (стр.5:стр.1)				0,45
4. Критический объем продаж (ТБУ), тыс.р.	136,4	72,8	190,8	400

Для характеристики устойчивости проекта к воздействию риска определяется *диапазон безопасности* (ДБ). Чем больше будет значение диапазона безопасности, тем более вероятно, что данный проект будет жизнеспособен в условиях непредсказуемого риска. Обычно проект считается устойчивым к влиянию риска, если диапазон безопасности превышает 25-30%.

$$ДБ = \frac{\text{производственная мощность} - \text{объем производства в ТБУ}}{\text{производственная мощность}}$$

Контрольные вопросы

1. Перечислите известные вам интерпретации понятия риска.
2. В чем проявляется взаимосвязь и отличие неопределенности от риска?
3. Какие виды неопределенности вы знаете?
4. Какие виды инвестиционных рисков выделяют в анализе инвестиций?
5. Как классифицируются риски в зависимости от размеров возможных потерь?
6. Назовите цели управления инвестиционными рисками.
7. Что относят к правилам риск-менеджмента?
8. Перечислите этапы управления рисками.
9. Что включает процесс идентификации рисков?
10. Какие внешние и внутренние источники рисков инвестиционного проекта вы знаете?
11. Почему необходимо проводить анализ и оценку рисков?
12. Что включает расчет и анализ риска?

13. Какие виды стратегий риск-менеджмента вы знаете? Дайте им характеристику.
 14. Какие действия можно отнести к тактике управления инвестиционными рисками?
 15. Назовите основные направления отражения риска в расчетах экономической эффективности инвестиций.
 16. Какие мероприятия по управлению какими видами рисков можно отразить при формировании исходной экономической информации для расчетов эффективности?
 17. В каком случае возможно использование статистических методов оценки риска?
 18. Расчет каких показателей предполагает использование статистических методов оценки риска?
 19. Какие виды рисков можно учесть при формировании нормы дохода (выборе рискованной премии)?
 20. Для оценки каких видов рисков используется анализ чувствительности инвестиционного проекта?
- 

21. В чем сущность анализа чувствительности, его преимущества и недостатки?
 22. В каком случае используется метод сценариев? Опишите его сущность и этапы.
 23. Какие показатели характеризуют устойчивость инвестиционного проекта к воздействию факторов риска?
- 