

## ***Тема 4. Управление реальными инвестиционными проектами и их рисками.***

### **1. Виды инвестиционных проектов и требования к их разработке.**

Основным объектом финансового управления реальными инвестициями предприятия выступает инвестиционный проект. Понятие "инвестиционный проект" имеет многоаспектное содержание, определяемое следующими важнейшими сущностными его характеристиками:

**1. Форма проявления инвестиционной инициативы.** Любой инвестиционный проект характеризуется, прежде всего, как документально оформленная инвестиционная инициатива, связанная с функционированием предприятия и его инвестиционной деятельностью.

**2. Объект вложения капитала.** Любой инвестиционный проект может быть реализован только при вложении в его осуществление необходимого объема капитала. Этот капитал может привлекаться в любой его форме — материальной, нематериальной, финансовой и т.п.

**3. Направленность на реализацию определенных инвестиционных целей.** Предприятие инициирует разработку (или отбор на инвестиционном рынке) только таких инвестиционных проектов, которые помогают ему реализовать определенные цели, сформулированные его инвестиционной политикой.

**4. Направленность на достижение планируемых конкретных результатов.** Цели инвестиционного проекта получают отражение в конкретных показателях, которые характеризуются как система важнейших его результатов.

**5. Детерминированность реализации во времени.** Важнейшей характеристикой любого инвестиционного проекта выступает общий период его жизненного цикла (проектный цикл). С учетом рассмотренных важнейших характеристик инвестиционного проекта его понятие может быть определено следующим образом: **"Инвестиционный проект представляет собой документально оформленное проявление инвестиционной инициативы хозяйствующего субъекта, предусматривающее вложение капитала в определенный объект реального инвестирования, направленной на реализацию детерминированных во времени определенных инвестиционных целей и получение планируемых конкретных результатов"**.

Для таких форм реального инвестирования как обновление отдельных видов оборудования, приобретение отдельных видов нематериальных активов, увеличение запасов материальных оборотных активов, обоснование инвестиционных проектов носит форму внутреннего служебного документа, в котором излагается необходимый объем инвестирования, а также ожидаемая его эффективность.

При осуществлении таких форм реального инвестирования, как приобретение целостных имущественных комплексов, новое строительство, перепрофилирование, реконструкция и широкомасштабная модернизация предприятия, требования к подготовке инвестиционного проекта существенно возрастают.

Любой крупный сторонний инвестор или кредитор должен иметь четкое представление о стратегической концепции проекта; его масштабах; важнейших показателях маркетинговой, экономической и финансовой его результативности; объеме необходимых инвестиционных затрат и сроках их возврата и других его характеристиках.

Разработанный реальный инвестиционный проект позволяет сначала собственникам и менеджерам предприятия, а затем и сторонним инвесторам всесторонне оценить целесообразность его реализации и ожидаемую эффективность.

Разрабатываемые в разрезе отдельных форм реального инвестирования предприятия инвестиционные проекты классифицируются по ряду признаков

**1. По функциональной направленности** выделяют следующие виды инвестиционных проектов предприятия:

**Инвестиционные проекты реновации.** Такого рода проекты направлены на замену выбывающих основных средств и нематериальных активов и осуществляются, как правило, за счет средств амортизационного фонда предприятия.

**Инвестиционные проекты развития.** Такие проекты характеризуют расширенное воспроизводство хозяйственной деятельности предприятия.

**Инвестиционные проекты санации.** Проекты такого вида разрабатываются в процессе антикризисного развития предприятия.

**2. По целям инвестирования** в современной инвестиционной практике различают:

**Инвестиционные проекты, обеспечивающие прирост объема выпуска продукции.** Такого рода проекты связаны с новым строительством, реконструкцией, расширением парка оборудования и т. д.

**Инвестиционные проекты, обеспечивающие расширение (обновление) ассортимента продукции** (новое строительство, перепрофилирование).

**Инвестиционные проекты, обеспечивающие повышение качества продукции** (модернизация и реконструкция предприятия, в процессе которых внедряются новые технологии и современная техника).

**Инвестиционные проекты, обеспечивающие снижение себестоимости продукции** (модернизация и реконструкция предприятия)

**Инвестиционные проекты, обеспечивающие решение социальных, экологических и других задач.**

**3. По совместимости реализации** выделяют:

**Инвестиционные проекты, независимые от реализации других проектов предприятия.** Такие проекты характеризуются наибольшей альтернативностью в достижении инвестиционных целей.

**Инвестиционные проекты, зависящие от реализации других проектов предприятия.** В принципе, комплекс таких проектов можно рассматривать как единый интегральный инвестиционный проект предприятия.

**Инвестиционные проекты, исключающие реализацию иных проектов.** Такие проекты, направленные на реализацию конкретной инвестиционной цели, исключают возможность использования альтернативных их видов.

**4. По срокам реализации инвестиционные проекты предприятия подразделяются следующим образом:**

**Краткосрочные инвестиционные проекты.** Такие проекты реализуются в период времени до одного года.

**Среднесрочные инвестиционные проекты.** Период реализации таких проектов составляет от одного до трех лет.

**Долгосрочные инвестиционные проекты.** Реализация таких инвестиционных проектов требует более трех лет. Такой период реализации требует проекты крупномасштабного нового строительства или перепрофилирования предприятия, сопровождающегося его полной реконструкцией.

**5. По объему необходимых инвестиционных ресурсов на уровне предприятий** инвестиционные проекты разделяют следующим образом.

**Небольшие инвестиционные проекты.** Объем инвестиционных ресурсов для реализации таких проектов не превышает 100 тыс. долл. США.

**Средние инвестиционные проекты.** Необходимый объем инвестиционных ресурсов, обеспечивающих реализацию таких проектов, колеблется от 100 до 1000 тыс. долл. США.

**Крупные инвестиционные проекты.** Объем инвестиционных ресурсов, обеспечивающих реализацию таких проектов, превышает обычно 1 млн долл. США.

Дифференциация проектов по данному признаку должна конкретизироваться в рамках отдельных отраслей.

**6. По предполагаемым источникам финансирования выделяют:**  
**Инвестиционные проекты, финансируемые за счет внутренних источников.**

**Инвестиционные проекты, финансируемые за счет акционирования.** Эмиссия акций может использоваться предприятием для осуществления как средних, так и крупных его инвестиционных проектов.

**Инвестиционные проекты, финансируемые за счет кредита.** Такие инвестиционные проекты связаны обычно с финансовым лизингом оборудования. Высокая стоимость долгосрочного банковского кредита на современном этапе сдерживает использование инвестиционных проектов этого вида.

**Инвестиционные проекты со смешанными формами финансирования.** Эти проекты являются в настоящее время наиболее распространенными в инвестиционной практике.

В зависимости от видов инвестиционных проектов, изложенных в рассматриваемой их классификации, дифференцируются **требования к их разработке.**

Для **небольших инвестиционных проектов**, финансируемых предприятием за счет внутренних источников, обоснование осуществляется по сокращенному кругу разделов и показателей.

Для **средних и крупных инвестиционных проектов**, финансирование реализации которых намечается за счет внешних источников, необходимо полномасштабное обоснование по соответствующим национальным и международным стандартам.

Такое обоснование инвестиционных проектов подчинено определенной логической структуре, которая носит унифицированный характер в большинстве стран с развитой рыночной экономикой (отклонения от этой общепринятой структуры вызываются лишь отраслевыми особенностями и формами осуществления реальных инвестиций).

Обоснование инвестиционных проектов предусматривает определенное их структурирование. С позиций финансового управления инвестиционными проектами наиболее актуальным является их структурирование по отдельным стадиям (фазам) жизненного (проектного) цикла, а также по функциональной направленности его разделов.

По отдельным стадиям жизненного цикла (проектного цикла) **выделяются**:

- **преинвестиционная** стадия;
- **инвестиционная** стадия;
- **постинвестиционная** стадия, в процессе которой обеспечивается контроль за достижением предусмотренных параметров инвестиционных решений в процессе эксплуатации объекта инвестирования.

По **функциональной направленности разделов** инвестиционный проект строится в соответствии с рекомендациями отдельных международных организаций, обеспечивающих инвестиционную поддержку их реализации. Так, например, в соответствии с рекомендациями ЮНИДО (Организации Объединенных Наций по Промышленному Развитию) инвестиционный проект должен содержать следующие основные разделы.

**1. Краткая характеристика проекта (или его резюме).** В этом разделе содержатся выводы по основным аспектам разработанного проекта после рассмотрения всех альтернативных вариантов, когда концепция проекта, ее обоснование и формы реализации уже определены. Ознакомившись с этим разделом, инвестор должен сделать вывод о том, отвечает ли проект направленности его инвестиционной деятельности и инвестиционной стратегии, соответствует ли он потенциалу его инвестиционных ресурсов, устраивает ли его проект по периоду реализации и срокам возврата вложенного капитала и т.п.

**2. Предпосылки и основная идея проекта.** В этом разделе перечисляются наиболее важные параметры проекта, расположения проекта в увязке с рыночной и ресурсной средой, приводится график реализации проекта и характеризуется его инициатор.

**3. Анализ рынка и концепция маркетинга.** В нем излагаются результаты маркетинговых исследований, обосновывается концепция маркетинга и разрабатывается проект его бюджета.

**4. Сырье и поставки.** Этот раздел содержит классификацию используемых видов сырья и материалов, объем потребности в них, наличие основного сырья в регионе и обеспеченность им, программу поставок сырья и материалов и связанные с ними затраты.

**5. Месторасположение, строительный участок и окружающая среда.** В этом разделе подробно описываются месторасположение проекта, характер естественной окружающей среды, состояние производственной и коммерческой инфраструктуры.

**6. Проектирование и технология.** Этот раздел должен содержать производственную программу и характеристику производственной мощности предприятия; выбор технологии и предложения по ее приобретению или передаче; подробную планировку предприятия и основные проектно-конструкторские работы; перечень необходимых машин и оборудования и требования к их техническому обслуживанию; оценку связанных с этим инвестиционных затрат.

**7. Организация управления.** В этом разделе приводится организационная схема и система управления предприятием.

**8. Трудовые ресурсы.** Этот раздел содержит требования к категориям и функциям персонала, оценку возможностей его формирования в рамках региона, организацию набора, план обучения работников и оценку связанных с этим затрат.

**9. Планирование реализации проекта.** В этом разделе обосновываются отдельные стадии осуществления проекта, приводится график его реализации, разрабатывается бюджет реализации проекта.

**10. Финансовый план и оценка эффективности инвестиций.** Этот раздел содержит финансовый прогноз и основные виды финансовых планов, совокупный объем инвестиционных затрат, методы и результаты оценки эффективности инвестиций, оценку инвестиционных рисков.

Разработка инвестиционных проектов предприятия может быть осуществлена с помощью специальных компьютерных программ — COMPAR, PROJECT EXPERT и других.

## **2. Определение стоимости инвестиционного проекта.**

Одной из важнейших задач финансового управления инвестиционным проектом на стадии его подготовки является определение его стоимости или "полной суммы инвестиционных затрат по проекту". В системе Управления проектами этот показатель играет многоаспектную роль.

Рассмотрим более подробно отдельные виды инвестиционных затрат, формирующих общую стоимость инвестиционного проекта.

**1. По этапам осуществления инвестиционные затраты подразделяются на первоначальные, промежуточные и завершающие.**

**Первоначальные инвестиционные затраты** составляют основу формирования стоимости инвестиционного проекта. Они представляют собой объем инвестиций по первоначальному формированию всех видов активов и осуществлению всех видов работ, связанных с подготовкой проекта к эксплуатации.

**Промежуточные инвестиционные затраты** связаны с расширением объема деятельности в процессе эксплуатации проекта, доведением его до полной проектной мощности. В составе этих затрат преобладают дополнительные инвестиции в оборотные активы.

**Завершающие инвестиционные затраты** осуществляются на стадии завершения проектного цикла.

**2. По направлениям осуществления инвестиционные затраты** подразделяются на вложения капитала в производственные активы, объекты инфраструктуры, научно-исследовательские разработки и другие направления.

**Инвестиционные затраты в производственные активы** составляют преимущественную долю в общем объеме стоимости инвестиционного проекта.

Инвестиционные затраты в объекты производственной инфраструктуры связаны с освоением и упорядочением территории, строительством проездных путей, возведением линий электропередач и т. д.

**Инвестиционные затраты в научно-исследовательские разработки** связаны, как правило, с прединвестиционной стадией проектного цикла и направлены на разработку новых технических средств, прогрессивных технологий, новых видов материалов и т.п.

**3. По видам формируемых активов** инвестиционные затраты подразделяются на вложения капитала во внеоборотные и оборотные активы.

**Инвестиционные затраты по формированию внеоборотных активов** включают прежде всего инвестиции в основные средства и нематериальные активы.

**Инвестиционная стоимость основных средств** формируется в разрезе следующих их видов: земельных участков; капитальных расходов на улучшение земель; зданий, сооружений и передающих устройств; машин и оборудования; транспортных средств; инструментов, приборов и инвентаря, прочих основных средств.

**Инвестиционные затраты по формированию оборотных активов** состоят из инвестиций, направляемых на обеспечение формирования запасов всех видов, а также текущей дебиторской задолженности (если проектом предусмотрена реализация продукции в кредит).

**Инвестиционные затраты по формированию запасов** определяются в разрезе следующих их видов: сырья, основных и вспомогательных материалов, комплектующих изделий и других материальных ценностей, предназначенных для производства продукции, выполнения работ, предоставления услуг, обслуживания производства и административных нужд; незавершенного производства в виде незаконченных обработкой и сборкой деталей, узлов, изделий и незаконченных технологических процессов; готовой продукции, предполагаемой к изготовлению и предназначенную для продажи; товаров в виде материальных ценностей, приобретаемых с целью дальнейшей продажи; малоценных и быстроизнашивающихся предметов, используемых в течение не более одного года или нормального операционного цикла (если по проекту он определен продолжительностью более одного года).

**Инвестиционные затраты по обеспечению формирования предстоящей текущей дебиторской задолженности** определяется с учетом проектируемого объема (удельного веса) продажи продукции в кредит и продолжительности кредитного периода. Формирование резерва сомнительных долгов инвестиционным проектом, как правило, не предусматривается.

4. По видам используемых цен **инвестиционные затраты могут быть выражены** в ценах базисного периода или в прогнозируемых ценах.

**Инвестиционные затраты в ценах базисного периода** отражают их уровень, сложившийся в момент разработки отдельных разделов проекта. Использование неизменных базисных цен на протяжении всего расчетного периода возможно при стабильной конъюнктуре и уровне инфляции.

**Инвестиционные затраты в прогнозируемых ценах** определяются по тем их элементам, которые формируются на промежуточных и завершающей стадии проектного цикла. В процессе таких расчетов следует различать конъюнктурное и инфляционное изменение цен по отдельным элементам формируемых активов.

5. По оценке стоимости затрат во времени **разделяют:**

**Инвестиционные затраты, выраженные в стоимости соответствующих будущих периодов.** Они характеризуют стоимость инвестиций (в прогнозируемых ценах отдельных активов или работ), осуществляемых в каждом предусмотренном будущем периоде проектного цикла.

**Инвестиционные затраты, выраженные в настоящей стоимости.** Приведение инвестиционных затрат к настоящей стоимости осуществляется в соответствии с методикой дисконтирования (с соответствующим обоснованием ставки дисконтирования стоимости).

В процессе определения инвестиционных затрат следует учесть, что если они связаны с заменой выбывающих активов, то из стоимости приобретаемых

(создаваемых) новых их видов должна быть вычтена ликвидационная стоимость заменяемого актива.

Методология Управления проектами предусматривает, что в процессе определения общей стоимости инвестиционного проекта должны учитываться не только реальные инвестиционные затраты, предполагаемые к осуществлению в денежной форме, но и так называемые альтернативные затраты по активам, включаемым в проект на безвозмездной основе (земельных участков, зданий и помещений, отдельных нематериальных активов и т.п.).

Такая оценка инвестиционных затрат осуществляется по аналоговым рыночным ценам за вычетом соответствующих налогов.

Определение полной стоимости инвестиционного проекта (полной суммы инвестиционных затрат по проекту) осуществляется на основе суммирования всех элементов этих затрат в разрезе каждого конкретного периода проектного цикла.

### **3. Оценка эффективности реальных инвестиционных проектов.**

В системе управления реальными инвестициями оценка эффективности инвестиционных проектов представляет собой один из наиболее ответственных этапов. От того, насколько объективно и всесторонне проведена эта оценка, зависят сроки возврата вложенного капитала, варианты альтернативного его использования, дополнительно генерируемый поток операционной прибыли предприятия в предстоящем периоде.

Рассмотрим базовые принципы и методические подходы, используемые в современной практике оценки эффективности реальных инвестиционных проектов.

**1. Оценка эффективности реальных инвестиционных проектов** должна осуществляться на основе сопоставления объема инвестиционных затрат, с одной стороны, и сумм и сроков возврата инвестированного капитала, с другой. Применительно к инвестиционной деятельности он реализуется путем сопоставления прямого и возвратного потоков инвестируемого капитала.

**2. Оценка объема инвестиционных затрат** должна охватывать всю совокупность используемых ресурсов, связанных с реализацией проекта. В процессе оценки должны быть учтены все прямые и косвенные затраты денежных средств (собственных и заемных), материальных и нематериальных активов, трудовых и других видов ресурсов.

**3. Оценка возврата инвестируемого капитала** должна осуществляться на основе показателя "чистого денежного потока". Этот показатель формируется в основном за счет сумм чистой прибыли и амортизационных отчислений в процессе эксплуатации инвестиционного проекта

**4.** В процессе оценки суммы инвестиционных затрат и чистого денежного потока должны быть **приведены к настоящей стоимости.**

**5. Выбор дисконтной ставки в процессе приведения отдельных показателей к настоящей стоимости** должен быть дифференцирован для различных инвестиционных проектов. В процессе такой дифференциации должны быть учтены уровень риска, ликвидности и другие индивидуальные характеристики реального инвестиционного проекта.

С учетом вышеизложенных принципов рассмотрим методы оценки эффективности реальных инвестиционных проектов на основе различных показателей.

**1. Чистый приведенный доход** - разница между приведенными к настоящей стоимости суммой чистого денежного потока за период эксплуатации инвестиционного проекта и суммой инвестиционных затрат на его реализацию. Расчет этого показателя при единовременном осуществлении инвестиционных затрат осуществляется по формуле:

$$\text{ЧПД}_e = \sum_{t=1}^n \frac{\text{ЧДП}_t}{(1+i)^t} - \text{ИЗ}_e,$$

где  $\text{ЧПД}_e$  — сумма чистого приведенного дохода по инвестиционному проекту при единовременном осуществлении инвестиционных затрат;

$\text{ЧДП}_t$  — сумма чистого денежного потока по отдельным интервалам общего периода эксплуатации инвестиционного проекта (если полный период эксплуатации инвестиционного проекта определить сложно, его принимают в расчетах в размере 5 лет);

$\text{ИЗ}_e$  — сумма единовременных инвестиционных затрат на реализацию инвестиционного проекта.  $i$  — используемая дисконтная ставка, выраженная десятичной дробью;

$n$  - число интервалов в общем расчетном периоде.

Если инвестиционные затраты, связанные с предстоящей реализацией инвестиционного проекта, осуществляются в несколько этапов, расчет индекса (коэффициента) доходности производится по следующей формуле:

$$\text{ЧПД}_m = \sum_{t=1}^n \frac{\text{ЧДП}_t}{(1+i)^n} - \sum_{t=1}^n \frac{\text{ИЗ}_t}{(1+i)^n},$$

где  $\text{ЧПД}_m$  — индекс (коэффициент) доходности по инвестиционному проекту при многократном осуществлении инвестиционных затрат;  $\text{ЧДП}_t$  — сумма чистого денежного потока по отдельным интервалам общего периода эксплуатации инвестиционного проекта;

$\text{ИЗ}_t$  — сумма инвестиционных затрат по отдельным интервалам общего эксплуатационного периода

используемая дисконтная ставка, выраженная десятичной дробью;

$n$  - число интервалов в общем расчетном периоде  $t$ .

Рассматривая показатель чистого приведенного дохода, необходимо обратить внимание на ряд его особенностей.

**Первая особенность чистого приведенного дохода** состоит в том, что, являясь абсолютным показателем эффективности инвестиционного проекта и прямо зависит от его размера. Чем большим является размер инвестиционных затрат по проекту и соответственно сумма ожидаемого чистого денежного потока по нему, тем более высоким (при прочих равных условиях) будет абсолютный размер чистого приведенного дохода по нему.

**Вторая особенность чистого приведенного дохода** заключается в том, что на его размер существенное влияние оказывает структура распределения общего объема инвестиционных затрат по отдельным периодам проектного цикла. Чем



большая доля этих затрат осуществляется в будущих периодах проектного цикла (по отношению к его началу), тем большей при прочих равных условиях будет и сумма ожидаемого чистого приведенного дохода по нему. Наименьшее значение этого показателя формируется при условии полного осуществления инвестиционных затрат с наличием проектного цикла.

**Третья особенность чистого приведенного дохода** состоит в том, что на его численное значение существенное влияние оказывает время начала эксплуатационной стадии (по отношению к времени начала проектного цикла), позволяющее начать формирование чистого денежного потока по инвестиционному проекту.

**Четвертая особенность чистого приведенного дохода** заключается в том, что его численное значение существенно колеблется в зависимости от уровня дисконтной ставки приведения к настоящей стоимости базовых показателей инвестиционного проекта — объема инвестиционных затрат и суммы чистого денежного потока. В реальной практике эта ставка дифференцируется в зависимости от ряда факторов, в первую очередь, от уровня проектного риска, определяющего в составе дисконтной ставки необходимый уровень премии за риск.

Проведенный анализ механизма формирования показателя чистого приведенного дохода показывает, что он может быть использован как критериальный на первой стадии отбора инвестиционных проектов.

**2. Индекс (коэффициент) доходности** также позволяет соотнести объем инвестиционных затрат с предстоящим чистым денежным потоком по проекту. Расчет такого показателя при единовременных инвестиционных затратах по реальному проекту осуществляется по следующей формуле:

$$\text{ИД}_E = \sum_{t=1}^n \frac{\text{ЧДП}_t}{(1+i)^t} / \text{ИЗ}_E,$$

где **ИД<sub>Е</sub>** — индекс (коэффициент) доходности по инвестиционному проекту при единовременном осуществлении инвестиционных затрат; **ЧДП t** — сумма чистого денежного потока по отдельным интервалам общего периода эксплуатации инвестиционного проекта;

**ИЗ<sub>Е</sub>** — сумма единовременных инвестиционных затрат на реализацию инвестиционного проекта; **i** — используемая дисконтная ставка, выраженная десятичной дробью;

**n** — число интервалов в общем расчетном периоде **t**.

Если инвестиционные затраты, связанные с предстоящей реализацией инвестиционного проекта, осуществляются в несколько этапов, расчет индекса (коэффициента) доходности производится по следующей формуле:

$$\text{ИД}_M = \sum_{t=1}^n \frac{\text{ЧДП}_t}{(1+i)^n} / \sum_{t=1}^n \frac{\text{ИЗ}_t}{(1+i)^n},$$

где **ИД<sub>М</sub>** — индекс (коэффициент) доходности по инвестиционному проекту при многократном осуществлении инвестиционных затрат; **ЧДП t** — сумма чистого денежного потока по отдельным интервалам общего периода эксплуатации инвестиционного проекта;

**ИЗ t** — сумма инвестиционных затрат по отдельным интервалам общего эксплуатационного периода;

$i$  — используемая дисконтная ставка, выраженная десятичной дробью;

$n$  — число интервалов в общем расчетном периоде  $t$ .

Рассматривая показатель "индекс (коэффициент) доходности", следует обратить внимание на то, что он базируется на тех же исходных предпосылках, что и показатель "чистого приведенного дохода", а следовательно на его формирование влияют распределение во времени объема инвестиционных затрат и суммы чистого денежного потока, а также принимаемый уровень ставки дисконтирования. Вместе с тем, он свободен от одного из существенных недостатков показателя чистого приведенного дохода — влияния на оцениваемую эффективность размера инвестиционного проекта.

Это связано с тем, что в отличие от чистого приведенного дохода индекс (коэффициент) доходности является относительным показателем, характеризующим не абсолютный размер чистого денежного потока, а его уровень по отношению к инвестиционным затратам.

В условиях ограниченных инвестиционных ресурсов индекс (коэффициент) доходности дает возможность осуществлять отбор в инвестиционную программу предприятия таких проектов, которые обеспечивают максимальную отдачу инвестируемого капитала по критерию его возрастания.

Кроме того, индекс (коэффициент) доходности может быть использован и для отсева неэффективных инвестиционных проектов на предварительной стадии их рассмотрения. Если значение индекса (коэффициента) доходности меньше единицы или равно ей, независимый инвестиционный проект должен быть отвергнут в связи с тем, что он не принесет дополнительный доход на инвестируемый капитал (не обеспечит самовозрастания его стоимости в процессе инвестиционной деятельности).

Иными словами, для реализации могут быть приняты реальные инвестиционные проекты только со значением показателя индекса доходности выше единицы. По взаимоисключающим инвестиционным проектам по этому критерию выбирается тот из них, по которому индекс доходности при прочих равных условиях является наивысшим.

**3. Индекс (коэффициент) рентабельности** в процессе оценки эффективности инвестиционного проекта может играть лишь вспомогательную роль, так как не позволяет в полной мере оценить весь возвратный инвестиционный поток по проекту (значительную часть этого потока составляют амортизационные отчисления) и не соизмеряет анализируемые показатели во времени. Расчет этого показателя осуществляется по формуле:

$$ИР_{и} = \frac{ЧП_{и}}{ИЗ},$$

где  $ИР_{и}$  — индекс рентабельности по инвестиционному проекту;  $ЧП_{и}$  — среднегодовая сумма чистой инвестиционной прибыли за период эксплуатации проекта;  $ИЗ$  — сумма инвестиционных затрат на реализацию инвестиционного проекта.

Показатель "индекс рентабельности" позволяет вычленить в совокупном чистом денежном потоке важнейшую его составляющую — сумму инвестиционной прибыли.

Кроме того, он позволяет осуществить сравнительную оценку уровня рентабельности инвестиционной и операционной деятельности (если инвестиционные ресурсы сформированы за счет собственных и заемных средств, индекс рентабельности инвестиций сравнивается с коэффициентом рентабельности активов; если же инвестиционные ресурсы сформированы исключительно за счет собственных финансовых средств, то базой сравнения выступает коэффициент рентабельности собственного капитала).

Результаты сравнения позволяют определить: дает ли возможность реализация инвестиционного проекта повысить общий уровень эффективности операционной деятельности предприятия в предстоящем периоде или снизит его, что также является одним из критериев принятия инвестиционного решения.

**4. Период окупаемости** является одним из наиболее распространенных и понятных показателей оценки эффективности инвестиционного проекта. Расчет этого показателя может быть произведен двумя методами — статичным (бухгалтерским) и дисконтным.

Недисконтированный показатель периода окупаемости, определяемый статичным методом, рассчитывается по следующей формуле:

$$ПО_n = \frac{ИЗ}{ЧДП_r},$$

где  $ПО_n$  — недисконтированный период окупаемости инвестиционных затрат по проекту;  $ИЗ$  — сумма инвестиционных затрат на реализацию проекта;

$ЧДП_r$  — среднегодовая сумма чистого денежного потока за период эксплуатации проекта (при краткосрочных реальных инвестициях этот показатель рассчитывается как среднемесячный).

Соответственно дисконтированный показатель периода окупаемости определяется по следующей формуле:

$$ПО_d = ИЗ_e / \sum_{t=1}^n \frac{ЧДП_t}{(1+i)^n \times t}$$

где  $ПО_d$  — дисконтированный период окупаемости единовременных инвестиционных затрат по проекту;  $ИЗ_e$  — сумма единовременных инвестиционных затрат на реализацию инвестиционного проекта;  $ЧДП_t$  — средняя сумма чистого денежного потока по отдельным интервалам общего периода эксплуатации инвестиционного проекта;  $i$  — используемая дисконтная ставка, выраженная десятичной дробью;

$n$  — число интервалов (лет, месяцев) в общем расчетном периоде  $t$

$t$  — общий расчетный период эксплуатации проекта (лет, месяцев).

$$ПО_d = ИЗ_e / \sum_{t=1}^n \frac{ЧДП_t}{(1+i)^n \times t}$$

Рассматривая механизм формирования показателя периода окупаемости, следует обратить внимание на ряд его особенностей в системе оценки эффективности инвестиционных проектов.

**Первой особенностью** показателя периода окупаемости является то, что он не учитывает те суммы чистого денежного потока, которые формируются после периода окупаемости инвестиционных затрат.

**Второй особенностью** показателя периода окупаемости, снижающей его оценочный потенциал, является то, что на его формирование существенно влияет (при прочих равных условиях) период времени между началом проектного цикла и началом фазы эксплуатации проекта. Чем большим является этот период, тем соответственно выше и размер показателя периода окупаемости проекта.

**Третьей особенностью** периода окупаемости, определяющей механизм его формирования, является значительный диапазон его колебания под влиянием изменения уровня принимаемой дисконтной ставки. Чем выше уровень дисконтной ставки, принятый в расчете настоящей стоимости исходных показателей периода окупаемости, тем в большей степени возрастает его значение и наоборот.

Рассмотрение особенностей механизма формирования показателя "периода окупаемости" показывает, что он может быть использован лишь в системе вспомогательных показателей оценки эффективности инвестиционных проектов. В частности, он может быть использован как один из вспомогательных критериальных показателей на стадии отбора инвестиционных проектов в инвестиционную программу предприятия (в этом случае инвестиционные проекты с более высоким периодом окупаемости при равенстве других показателей оценки будут предприятием отвергаться).

**5. Внутренняя ставка доходности** является наиболее сложным показателем оценки эффективности реальных инвестиционных проектов. Она характеризует **уровень доходности конкретного инвестиционного проекта, выражаемый дисконтной ставкой, по которой приводится к настоящей стоимости инвестиционных затрат.** Внутреннюю ставку доходности можно охарактеризовать и как дисконтную ставку, по которой чистый приведенный доход в процессе дисконтирования будет приведен к нулю (т.е.  $ВСД = i$ , при которой  $ЧПД = 0$ ).

Математической формулы прямого определения показателя внутренней ставки доходности не существует. Значение этого показателя определяется косвенным методом путем решения одного из следующих уравнений:

$$\sum_{t=1}^n \frac{ЧДП_t}{(1+ВСД)^t} = ИЗ_n$$

$$\text{или} \quad ЧПД_n \sum_{t=1}^n \frac{ЧДП_t}{(1+ВСД)^t} - ИЗ_n = 0,$$

где **ВСД** —внутренняя ставка доходности по инвестиционному проекту, выраженная десятичной дробью; **ЧДП<sub>t</sub>** — сумма чистого денежного потока по отдельным интервалам (t) эксплуатационной фазы проектного цикла;

**ИЗ<sub>n</sub>** —сумма инвестиционных затрат по проекту, приведенная к настоящей стоимости; **ЧПД<sub>n</sub>**—сумма чистого приведенного дохода по проекту, приведенная к настоящей стоимости; **n**—число интервалов в общем периоде проектного цикла **t**.

При расчете показателя внутренней ставки доходности предполагается полная капитализация всей суммы чистого денежного потока с предстоящим уровнем доходности, равному этому показателю.

Решение приведенных уравнений осуществляется **методом последовательных итераций** (расчетных действий).

**Первая итерация** предполагает установление любой примерной внутренней ставки доходности, которая, по мнению расчетчика, может привести к решению вышеприведенных уравнений (одного из них, избираемого для расчета). Если по результатам первой итерации окажется, что принятое значение внутренней ставки доходности превышено (т.е. сумма ЧПД $>0$ ), то последующие итерации предполагают использование более высоких значений ВСД, пока не будет достигнуто предусмотренное уравнениями равенство.

Если же по результатам первой итерации окажется, что принятое значение внутренней ставки доходности недостаточно (т.е. сумма ЧПД $<0$ ), то последующие итерации предполагают использование более низких значений ВСД, пока не будет обеспечено предусматриваемое равенство.

Конечным результатом всех итераций является установление такого уровня внутренней ставки доходности, который обеспечит решение любого из приведенных выше уравнений.

Вычисление внутренней ставки доходности может быть осуществлено с помощью финансового калькулятора в системе соответствующих компьютерных программных средств.

Показатель внутренней ставки доходности приемлем для сравнительной оценки не только в рамках рассматриваемых инвестиционных проектов, но и в более широком диапазоне (например, в сравнении с коэффициентом рентабельности операционных активов, коэффициентом рентабельности собственного капитала, уровнем доходности по альтернативным видам инвестирования — депозитным вкладам, приобретению государственных облигаций и т.п.).

На каждом предприятии может быть установлен в качестве целевого норматива показатель "минимальная внутренняя ставка доходности" и инвестиционные проекты с более низким его значением будут автоматически отклоняться как несоответствующие требованиям эффективности реального инвестирования.

Все рассмотренные показатели оценки эффективности реальных инвестиционных проектов находятся между собой в тесной взаимосвязи и позволяют оценить эту эффективность с различных сторон. Поэтому при оценке эффективности реальных инвестиционных проектов предприятия их следует рассматривать в комплексе.

#### **4. Оценка рисков реальных инвестиционных проектов.**

Реальное инвестирование во всех его формах сопряжено с многочисленными рисками, степень влияния которых на его результаты существенно возрастает с переходом к рыночной экономике. Возрастание этого влияния связано с высокой изменчивостью экономической ситуации в стране, колеблемостью конъюнктуры инвестиционного рынка, появлением новых для нашей практики видов реальных инвестиционных проектов и форм их финансирования.

Основу интегрированного риска реального инвестирования предприятия составляют так называемые проектные риски, т.е. риски, связанные с осуществлением реальных инвестиционных проектов предприятия.

В системе показателей оценки таких проектов уровень риска занимает третье по значимости место, дополняя такие его показатели, как объем инвестиционных затрат и сумма чистого денежного потока.

**Под риском реального инвестиционного проекта (проектным риском) понимается возможность возникновения в ходе его реализации неблагоприятных событий, которые могут обусловить снижение его расчетного эффекта.**

Проектные риски предприятия характеризуются большим многообразием и в целях осуществления эффективного управления ими классифицируются по следующим основным признакам.

### **1. По видам.**

- **Риск проектирования.** Этот риск генерируется несовершенством подготовки бизнес-плана и проектных работ.

- **Строительный риск.** Этот риск генерируется выбором недостаточно квалифицированных подрядчиков.

- **Маркетинговый риск.**

- **Риск финансирования проекта.** Этот вид риска связан с недостаточным общим объемом инвестиционных ресурсов, необходимых для реализации проекта.

- **Инфляционный риск.** В условиях инфляционной экономики он выделяется в самостоятельный вид проектных рисков.

- **Процентный риск.** Он состоит в непредвиденном росте процентной ставки на финансовом рынке, приводящей к снижению уровня чистой прибыли по проекту.

- **Налоговой риск.** Этот вид проектного риска имеет ряд проявлений: вероятность введения новых видов налогов и сборов и вероятность отмены действующих налоговых льгот в сфере реального инвестирования предприятия.

- **Структурный операционный риск.** Этот вид риска генерируется неэффективным финансированием текущих затрат на стадии эксплуатации проекта, обуславливающим высокий удельный вес постоянных издержек в общей их сумме.

- **Криминогенный риск.** В сфере инвестиционной деятельности предприятий он проявляется в форме объявления его партнерами фиктивного банкротства; подделки документов и т. д.

- **Прочие виды рисков.** К ним относятся риски стихийных бедствий и другие аналогичные "форс-мажорные риски".

**2. По этапам осуществления проекта** выделяют следующие группы проектных рисков:

- Проектные риска **прединвестиционного этапа.**

- Проектные риски **инвестиционного этапа**

- Проектные риски **постинвестиционного (эксплуатационного) этапа.**

**3. По источникам возникновения** выделяют следующие группы проектных рисков:

- **внешний, систематический или рыночный риск** (все термины определяют этот риск как независимый от деятельности предприятия).

- **внутренний, несистематический или специфический риск** (все термины определяют этот проектный риск как зависящий от деятельности конкретного предприятия).

**4. По характеру проявления во времени** выделяют две группы проектных рисков:

- **постоянный проектный риск.** Он характерен для всего периода осуществления инвестиционной операции и связан с действием постоянных факторов. Примером такого проектного риска является процентный риск.

- **временный проектный риск.** Он характеризует риск, носящий перманентный характер, возникающий лишь на отдельных этапах осуществления инвестиционного проекта. Примером такого вида финансового риска является риск неплатежеспособности эффективно функционирующего предприятия.

**5. По уровню финансовых потерь** проектные риски подразделяются на следующие группы:

- **допустимый проектный риск.** Он характеризует проектный риск, при котором эффективность проекта снижается до уровня минимальной нормы прибыли на вложенный капитал.

- **критический проектный риск.** Он характеризует проектный риск, при котором эффективность проекта снижается до нулевой точки, при которой сумма чистого денежного потока равна сумме инвестиционных затрат.

- **катастрофический проектный риск.** Он характеризует проектный риск, при котором эффективность проекта снижается до отрицательной величины, при которой сумма чистого денежного потока меньше суммы инвестиционных затрат. В этом случае инвесторы теряют часть своего капитала.

**6. По возможности предвидения** проектные риски подразделяются на следующие две группы:

- **прогнозируемый проектный риск.** Он характеризует те виды рисков, которые связаны с циклическим развитием экономики, сменой стадий конъюнктуры финансового рынка, предсказуемым развитием конкуренции и т.п.

- **непрогнозируемый проектный риск.** Он характеризует виды проектных рисков, отличающихся полной непредсказуемостью проявления. Примером таких рисков выступают риски форс-мажорной группы, налоговый риск и некоторые другие.

**7. По возможности страхования** проектные риски подразделяются также на две группы:

- **страхуемый проектный риск.**
- **не страхуемый проектный риск.**

С учетом классификации проектных рисков производится оценка их уровня по каждому рассматриваемому проекту. Такая оценка базируется на следующих базовых принципах и методических подходах, используемых в современной практике Управления проектами.

**1. Общая оценка проектного риска** осуществляется путем определения интегрированного их показателя, характеризующего как "уровень проектного риска". Этот показатель интегрирует влияние всех видов риска, связанных с реализацией рассматриваемого проекта.

**2. В основе оценки уровня проектного риска** лежит определение возможного диапазона отклонений показателей эффективности проекта от расчетных их величин. Чем шире этот возможный диапазон отклонений, тем выше уровень проектного риска.

**3. В качестве рассматриваемого показателя эффективности, используемого для оценки уровня проектного риска,** может быть избран любой из них. Вместе с тем, наибольшее предпочтение в процессе такой оценки отдается показателям

чистого приведенного дохода и внутренней ставки доходности. Эти показатели в наибольшей степени характеризуют возможности обеспечения роста рыночной стоимости предприятия в результате реализации проекта.

**4. Для количественного измерения размеров возможных отклонений эффективности проекта от расчетной ее величины** используется система показателей, отражающих степень ее колеблемости. Основными из этих показателей являются дисперсия, среднеквадратическое (стандартное) отклонение и коэффициент вариации.

**5. Оценка возможной колеблемости рассчитанных показателей эффективности проекта** осуществляется в максимально широком диапазоне возможных условий его реализации. В этих целях прогнозируются различные варианты возможного изменения факторов внешней инвестиционной среды и параметров внутреннего потенциала предприятия, которые генерируют угрозы снижения расчетной эффективности проекта в процессе его реализации.

Исходя из вышеизложенных принципов формируется методический инструментарий оценки уровня риска отдельных реальных инвестиционных проектов.

**I. Анализ чувствительности проекта.** Основной задачей использования этого аналитического метода является оценка влияния основных исходных (факторных) параметров на результативные показатели эффективности реального инвестиционного проекта. Чем выше степень зависимости показателей эффективности проекта от отдельных исходных (факторных) показателей ее формирования, тем более рисковым он считается по результатам анализа чувствительности.

Анализ чувствительности проекта в процессе оценки степени его риска осуществляется в разрезе следующих основных этапов.

**1. Выбор для анализа приоритетного показателя эффективности проекта.** Анализ чувствительности проекта принципиально может быть проведен по любому из показателей его эффективности; приоритет в таком выборе следует отдавать показателям чистого приведенного дохода или внутренней ставки доходности.

**2. Выбор для анализа системы основных исходных (факторных) показателей, оказывающих влияние на возможное изменение избранного показателя эффективности проекта.**

Система основных исходных (факторных) показателей включает цены на инвестиционные товары, тарифы на осуществление строительно-монтажных работ, продолжительность строительства объекта, стоимость привлечения ресурсов, структура инвестиционных ресурсов, объем реализации продукции в натуре, уровень цен и налоговых платежей, структура операционных издержек и темп инфляции.

**3. Построение модели расчета влияния каждого из исходных (факторных) показателей на избранный показатель эффективности проекта.** Однофакторная модель регрессии, учитывающая влияние рассматриваемого исходного (факторного) показателя на изменение показателя эффективности проекта, обычно имеет следующий вид:

$$\mathcal{E}_n = a + b\Phi$$



где  $\Xi_n$  — значение рассматриваемого показателя эффективности проекта при изменении исходного (факторного) показателя его расчета;  $\Phi$  — значение исходного (факторного) показателя;  $a, b$  — числовые параметры модели.

**4. Определение аналитического периода осуществления расчетов.** Анализ чувствительности проекта может проводиться как по любому из этапов проектного цикла, так и по всему периоду проектного цикла.

**5. Установление базового значения каждого из исходных (факторных) показателей, по которому рассчитывался избранный показатель эффективности проекта.**

Система таких базовых значений всех исходных показателей содержится в проектном обосновании (в соответствующих его разделах — производственном, маркетинговом, финансовом и др.).

**6. Определение возможного диапазона изменения каждого исходного (факторного) показателя в ходе реализации проекта.**

В процессе этого этапа анализа определяется минимально и максимально возможное изменение базового исходного (факторного) показателя к концу аналитического периода. Расчет возможных изменений ведется в процентах к базовому значению исходного показателя. Общий диапазон возможного изменения исходного показателя также определяется в процентах (как разность между максимальным и минимальным размером его возможного отклонения).

**7. Расчет ожидаемого изменения избранного показателя эффективности проекта при экстремальных значениях возможного изменения каждого исходного (факторного) показателя.**

Такой расчет осуществляется как по минимальному, так и по максимальному возможному значению каждого исходного показателя на основе ранее построенных моделей определения их влияния на избранный показатель эффективности проекта. Результаты расчета позволяют получить количественные значения показателя эффективности проекта при минимальном и максимальном значении каждого из исходных (факторных) показателей.

**8. Установление возможного диапазона значений избранного показателя эффективности проекта в диапазоне изменения каждого исходного (факторного) показателя.** В этих целях вначале определяется размер отклонений показателя эффективности проекта (при минимальном и максимальном значении исходного показателя) от базового его значения (в процентах к базовому значению). Затем как разность между максимальным и минимальным значениями показателя эффективности определяется возможный диапазон его колебаний (в процентах) в зависимости от изменения каждого исходного показателя.

**9. Определение уровня чувствительности избранного показателя эффективности проекта к изменению каждого исходного (факторного) показателя.** Этот уровень может быть установлен на основе расчета коэффициента эластичности или графическим методом.

Коэффициент эластичности показателя эффективности проекта от исходного (факторного) показателя его формирования определяется на основе следующей формулы:

$$КЭ_{\Pi} = \frac{ДИ_{ЭП}}{ДИ_{\Phi}},$$

где  $КЭ_{\Pi}$  — коэффициент эластичности изменения показателя эффективности проекта от изменения исходного (факторного) показателя на 1%;  $ДИ_{ЭП}$  — диапазон изменения показателя эффективности проекта в пределах возможного диапазона изменения исходного (факторного) показателя;  $ДИ_{\Phi}$  — возможный диапазон изменения исходного (факторного) показателя, установленный в процессе анализа.

**10. Ранжирование исходных (факторных) показателей по степени их влияния на изменение избранного показателя эффективности проекта.** Такое ранжирование исходных показателей осуществляется на основе рассчитанных коэффициентов эластичности изменения избранного показателя эффективности проекта от изменения каждого из исходных показателей.

В процессе ранжирования в общей системе исходных показателей устанавливаются наиболее важные из них ("ключевые факторные показатели"), которые генерируют настолько высокий риск, что эффективность проекта в процессе его реализации может быть поставлена под угрозу.

В систему ключевых факторных показателей включаются те из них, по которым коэффициент эластичности изменения показателя эффективности проекта равен или превышает единицу.

Характеризуя метод анализа чувствительности проекта в системе методов диагностики проектного риска, следует отметить его простоту и наглядность, а также то, что он позволяет идентифицировать систему факторных показателей, генерирующих наибольшую угрозу достижению расчетной эффективности (это позволяет сконцентрировать мониторинг и контроль этих показателей в процессе реализации проекта).

В то же время методу анализа чувствительности проекта присущи существенные недостатки, потому что рассматривает влияние каждого из факторных показателей на эффективность проекта изолированно друг от друга, тогда как в реальной практике они взаимодействуют комплексно, частично взаимопогашая или усиливая степень этого влияния; а также то, что он не позволяет получить комплексную вероятностную оценку степени риска проекта по любому из показателей оценки его эффективности на основе его колеблемости.

**II. Анализ сценариев проекта.** Основной задачей использования этого аналитического метода является комплексная оценка влияния всех основных исходных (факторных) показателей на эффективность реального инвестиционного проекта при различных возможных условиях (сценариях) его реализации — от наилучших до наихудших. В процессе этого анализа все варьируемые исходные (факторные) показатели проекта моделируются с учетом их взаимозависимости.

По каждому из рассматриваемых сценариев проекта определяется вероятность его возникновения. На основе возможных колебаний показателей эффективности проекта при различных условиях (сценариях) его реализации определяются среднеквадратическое (стандартное) отклонение и коэффициент вариации, которые выражают степень проектного риска. Чем выше значение этих показателей, тем соответственно выше считается уровень проектного риска.

Анализ сценариев проекта в процессе оценки степени его риска осуществляется в разрезе следующих основных этапов:

**1. Выбор для анализа приоритетного показателя эффективности проекта.**

Из ранее рассмотренной системы показателей оценки эффективности проекта для осуществления его сценарного анализа может быть избран любой из них. Однако, по мнению большинства специалистов, для проведения анализа сценариев проекта в качестве приоритетного в наибольшей степени подходит показатель чистого приведенного дохода.

**2. Определение количества и видов сценариев возможной реализации проекта.** В обычной практике сценарного анализа проектов для исследования избирается от 3 до 5 вариантов (сценариев) возможных условий реализации проекта стандартным вариантом считается аналитический набор, состоящий из трех видов сценариев возможных условий реализации проекта, влияющих на его эффективность, — "оптимистический", "реалистический" и "пессимистический".

**3. Определение степени вероятности реализации каждого из возможных сценариев развития проекта.** Задание такой вероятности каждому из рассматриваемых сценариев является наиболее сложным этапом осуществления анализа, требующим высокой квалификации исполнителей. Это связано с тем, что заданный уровень вероятности в процессе дальнейших расчетов оказывает существенное влияние на определяемый уровень проектного риска. Задание степени вероятности каждому из принятых сценариев возможной реализации проекта осуществляется экспертным путем (при необходимости для этих целей приглашают экспертов-прогнозистов). Общая сумма всех заданных вероятностей по сценариям проекта должна составлять 100% (или 1 при десятичной системе).

**4. Моделирование значений всего комплекса основных исходных (факторных) показателей проекта,** соответствующих каждому из возможных сценариев его реализации.

На первоначальной стадии этого этапа определяется перечень таких показателей, которые были положены в основу избранного показателя эффективности проекта (при необходимости можно воспользоваться системой таких показателей, приведенных ранее).

На последующей стадии значения этих показателей моделируются для двух экстремальных сценариев — "оптимистического" и "пессимистического", т.е. для возможных наилучших и наихудших условий реализации проекта.

И наконец, на заключительной стадии значения этих показателей моделируются с учетом возможной их динамики для всех промежуточных сценариев реализации проектов..

**5. Расчет избранного показателя эффективности проекта по каждому из возможных сценариев его реализации.** В процессе этого этапа сначала определяются расчетные значения показателей "объема инвестиционных затрат" и "суммы чистого денежного потока" по каждому из возможных сценариев (исходя из ранее смоделированных значений основных исходных показателей по каждому сценарию). Затем на основе рассчитанных значений показателей объема инвестиционных затрат и суммы чистого денежного потока определяется значение избранного показателя эффективности проекта по каждому варианту сценария.

**6. Расчет средневзвешенного показателя эффективности проекта по заданным вероятностям реализации каждого из возможных сценариев развития проекта.** Такой расчет осуществляется по следующей формуле:

$$\bar{\Xi}_n = \frac{\sum_{i=1}^n \Xi_i \times P_i}{100},$$

где  $\bar{\Xi}_n$  — средневзвешенный показатель эффективности, избранный для осуществления анализа сценариев проекта;

$\Xi_i$  — значение показателя эффективности проекта, соответствующее каждому конкретному (1-му) варианту сценария;

$P_i$  — значение вероятности, заданное каждому конкретному (i-му) варианту сценария (в процентах);  $n$  — общее количество рассматриваемых вариантов сценариев возможной реализации проекта.

**7. Оценка общего уровня риска проекта на основе показателей среднеквадратического (стандартного) отклонения и коэффициента вариации.** Указанные показатели в наибольшей степени характеризуют уровень проектного риска и наиболее наглядны при сравнительной его оценке по разным проектам.

Среднеквадратическое (стандартное) отклонение рассчитывается по следующей формуле:

$$\sigma_{\Xi} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (\Xi_i - \bar{\Xi}_n)^2 \times P_i},$$

где  $\sigma_{\Xi}$  — среднеквадратическое (стандартное) отклонение показателя эффективности проекта;  $\Xi_i$  — значение показателя эффективности проекта, соответствующее каждому конкретному (i-му) варианту сценария;  $\bar{\Xi}_n$  — средневзвешенный показатель эффективности проекта;

$P_i$  — значение вероятности, заданное каждому конкретному (i-му) варианту сценария (в десятичном исчислении);  $n$  — общее количество рассматриваемых вариантов сценариев возможной реализации проекта.

Чем более узким является поле разброса показателей эффективности проекта, тем ниже уровень проектного риска.

$CV_{\Xi} = \frac{\sigma_{\Xi}}{\bar{\Xi}_n}$ , Коэффициент вариации рассчитывается по следующей формуле:

где  $CV_{\Xi}$  — коэффициент вариации показателя эффективности проекта;

$\sigma_{\Xi}$  — среднеквадратическое (стандартное) отклонение показателя эффективности проекта;  $\bar{\Xi}_n$  — средневзвешенный показатель эффективности проекта.

Коэффициент вариации позволяет определять уровень риска по сравниваемым инвестиционным проектам, если средние значения избранного для анализа показателя эффективности различаются между собой.

Рассматривая метод анализа сценариев проекта в общей системе методов диагностики проектного риска, следует отметить, что в отличие от метода анализа чувствительности проекта он позволяет получить более комплексную оценку уровня этого риска, выраженного конкретными показателями — среднеквадратическим

(стандартным) отклонением и коэффициентом вариации избранного для оценки показателя эффективности. Однако недостатком этого метода является то, что задание вероятности реализации каждого из сценариев носит субъективный характер, что привносит соответствующий элемент субъективизма и в полученные конечные результаты оценки уровня проектного риска.

**III. Метод имитационного моделирования (метод Монте-Карло).** Основной задачей использования этого аналитического метода является комплексная оценка проектного риска на основе многократной имитации условий формирования показателей эффективности проекта и их отклонения от расчетного или среднего значения.

Имитационное моделирование основано на построении математической модели формирования показателей эффективности проекта, установлении границ возможных изменений и форм коррелятивных связей отдельных первичных (факторных) показателей, формирующих эту эффективность, и многократного компьютерного моделирования вероятностных сценариев изменения отдельных первичных (факторных) показателей с целью получения адекватных им значений возможного распределения показателей эффективности проекта.

Таким образом, если метод анализа чувствительности проекта исследует изолированное влияние каждого из первичных (факторных) показателей на эффективность, то данный метод, определяя коррелятивную связь между первичными показателями, позволяет исследовать это влияние комплексно. В сравнении с методом анализа сценариев данный метод существенно расширяет исследуемое поле условий реализации проекта, моделируя не 3-5 возможных сценариев, а многие их сотни (используя возможности современной компьютерной техники).

Имитационное моделирование по методу Монте-Карло в процессе оценки уровня риска инвестиционного проекта осуществляется в разрезе следующих основных этапов.

**1. Выбор для анализа приоритетного показателя эффективности проекта.** Использование метода имитационного моделирования возможно при оценке уровня риска проекта по любому из показателей его эффективности. Как правило, это - чистый приведенный доход.

**2. Построение математической модели и компьютерной программы формирования избранного показателя эффективности проекта на основе первичных (факторных) показателей.**

**3. Ограничение диапазона возможного колебания первичных (факторных) показателей в процессе реализации проекта.** Исходя из ретроспективного и прогнозируемого изменения отдельных факторов, влияющих на эффективность инвестиционной деятельности, по каждому первичному (факторному) показателю устанавливается минимальная и максимальная граница его значений, в диапазоне которых будут осуществляться имитационные расчеты. Такое ограничение диапазона осуществляется только по тем первичным (факторным) показателям, которые могут варьировать в процессе реализации проекта.

**4. Установление и математическое выражение форм коррелятивных связей между отдельными первичными (факторными) показателями, формирующими эффективность проекта.** На этом этапе определяется наличие такой связи между показателями, ее характер и теснота (например,

связь между уровнем цены на продукцию и объемом ее реализации).

**5. Задание типа распределения вероятности отдельных первичных (факторных) показателей в процессе реализации проекта.** Это один из наиболее сложных этапов формирования имитационной модели так как он требует проведения соответствующих ретроспективных экономико-математических исследований на обширной статистической базе по каждому из показателей.

**6. Многократно повторяющаяся случайная выборка одного из вероятных значений каждого первичного (факторного) показателя и определение адекватных им значений избранного показателя эффективности проекта.** В зависимости от характера проекта таких сценариев в процессе имитационного моделирования может формироваться от нескольких сотен до нескольких тысяч.

**7. Построение по результатам многократного имитационного моделирования условий реализации проекта графика и модели вероятностного распределения избранного показателя эффективности проекта.** Этот этап осуществляется на компьютере после завершения имитации возможных сценариев реализации проекта.

**8. Статистический анализ полученной вероятностной модели для определения уровня проектного риска.** В процессе этого анализа определяются среднеквадратическое (стандартное) отклонение, коэффициент вариации и другие показатели, характеризующие уровень проектного риска.

Характеризуя метод имитационного моделирования в целом следует отметить, что он позволяет наиболее полно учесть весь диапазон неопределенностей исходных значений первичных (факторных) показателей проекта, которые могут иметь место в процессе реализации проекта.

**IV. Метод "дерева решений" ("дерева вероятностей") проекта.** Основной задачей этого метода является комплексная оценка уровня риска проекта на основе графического представления возможных последовательно рассматриваемых во времени сценариев его реализации с установлением вероятности возникновения каждого из них. Каждая из полных ветвей, представленная на графике, иллюстрирует одну из альтернатив возможного хода реализации проекта и соответствующего ей ожидаемого значения показателя его эффективности. Анализ уровня проектного риска с использованием метода "дерева решений" ("дерева вероятностей") осуществляется в разрезе следующих основных этапов:

**1. Выбор для анализа приоритетного показателя эффективности проекта.** Этот метод позволяет использовать для оценки уровня проектного риска любой из ранее рассмотренных показателей его эффективности. Наиболее часто для проведения такой оценки избирается показатель чистого приведенного дохода.

**2. Распределение общего периода реализации проекта** на отдельные этапы, в течение которых возможны существенные изменения первичных (факторных) показателей, формирующих эффективность проекта. Такие этапы определяются по результатам прогнозирования динамики факторов внешней среды, осуществляемого в процессе подготовки инвестиционного проекта. Если такое прогнозирование затруднено, то в качестве этапов может быть принят каждый год реализации проекта.

**3. Определение возможных альтернатив принятия решений,** связанных с изменением первичных показателей, формирующих эффективность проекта. На этом этапе рассматриваются только такие альтернативы принятия решений, которые

вызывают изменения первичных (факторных) показателей, а следовательно приводит к адекватному им изменению значения избранного показателя эффективности проекта. Каждое их последующих решений, формируемых в рамках отдельной "ветви" графика "дерева решений" ("дерева вероятностей") должно базироваться на предыдущем варианте альтернативы по этой "ветви". Каждой рассматриваемой альтернативе принятия решений должен соответствовать новый набор значений первичных (факторных) показателей проекта, формирующих его эффективность.

**4. Определение вероятности принятия каждого из альтернативных решений, связанных с изменением первичных показателей, формирующих эффективность проекта.** Такая вероятность задается по каждой из альтернатив в разрезе отдельных "ветвей" графика "дерева решений" ("дерева вероятностей") по каждому из этапов. Основой установления такой вероятности является экспертная оценка возможных сценариев реализации проекта.

**5. Определение размера избранного показателя эффективности проекта,** соответствующего каждому из возможных альтернативных решений в процессе его реализации. Такой расчет осуществляется на основе набора значений первичных (факторных) показателей проекта, соответствующих каждому из возможных альтернативных решений. Учитывая, что результаты расчета отражают значения показателя эффективности проекта по отдельным этапам его реализации, они должны быть приведены к настоящей стоимости. Во избежание дублирования в оценке риска, при расчетах настоящей стоимости показателя эффективности для дисконтирования должна использоваться безрисковая ставка процента.

**6. Расчет средневзвешенного показателя эффективности проекта** по заданным величинам вероятности принятия каждого альтернативного решения в процессе реализации проекта. Такой расчет ведется по показателям эффективности каждого из вариантов возможных альтернативных решений на заключительном этапе реализации проекта (конечным значениям этого показателя по каждой "ветви" графика "дерева

решений". Расчет осуществляется по формуле:

$$\bar{\Xi}_n = \sum_{i=1}^n \Xi_i \times P_i,$$

где  $\bar{\Xi}_n$  - средневзвешенный показатель эффективности, избранный для оценки проектного риска;

$\Xi_i$  — значение показателя эффективности в настоящей стоимости на конечном этапе анализа (на последней "ветви" графика "дерева решений");

$P_i$  — значение вероятности, заданное каждому из возможных альтернативных решений на конечном этапе анализа выраженное в десятичной дроби.

$n$  — общее число этапов, избранное для анализа.

Это значение получается путем перемножения значений вероятностей на всех этапах реализации проекта по конкретной "ветви" графика "дерева решений";

**7. Оценка общего уровня риска проекта на основе показателей среднеквадратического (стандартного) отклонения и коэффициента вариации.** Расчет этих показателей осуществляется по стандартным формулам, учитывающим отклонение всех возможных значений показателей эффективности по рассмотренным альтернативам принятия решений от средневзвешенного его

значения. На основе этих показателей интерпретируется уровень риска по отдельным проектам и проводится сравнительный анализ уровня риска по различным инвестиционным проектам предприятия.

На основе показателей, представленных на "дереве решений" каждого из проектов, в первую очередь следует определить средневзвешенную вероятность по каждой из альтернатив и средневзвешенную сумму чистого приведенного дохода по каждому из рассматриваемых проектов.

Рассматривая особенности метода "деревя решений" ("деревя вероятностей") в общей системе методов диагностики проектного риска, можно отметить, что **его преимуществом** является высокая степень наглядности осуществляемого анализа, а также достаточно высокая степень корреляции результатов конечной оценки с промежуточными временными интервалами реализации инвестиционного проекта. Однако и этому методу оценки уровня проектного риска присущи **определенные недостатки**. Прежде всего, использование этого метода дает надежный результат лишь по проектам с коротким жизненным циклом — возрастание проектного цикла приводит к его разделению на значительное число этапов, что существенно усложняет расчеты и требует специальной программной поддержки. Кроме того, как и по ранее рассмотренным методам, слабым звеном метода "деревя решений" является процесс задания вероятностей по каждой из альтернатив, который носит субъективный характер. И наконец, к числу недостатков этого метода следует отнести то, что по каждой из "ветвей" в рамках одного из рассматриваемых этапов реализации проекта разрабатывается всего лишь несколько альтернативных сценариев — в этом отношении метод имитационного моделирования имеет несомненные преимущества.

Обобщенная сравнительная оценка альтернативных инвестиционных проектов по уровню риска осуществляется по двум показателям — среднеквадратическому отклонению и коэффициенту вариации (при использовании метода анализа чувствительности эти показатели могут быть определены на основе диапазона возможных колебаний чистого приведенного дохода по однотипным первичным показателям).

В процессе осуществления сравнительной оценки каждому проекту присваивается соответствующая ранговая значимость (первый ранг присваивается проекту с наиболее высоким уровнем риска).

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Сущность и классификация инвестиционных проектов.
2. Перечислите основные разделы инвестиционного проекта по требованиям ЮНИДО.
3. Как определить стоимость инвестиционного проекта?
4. В чем состоит сущность эффективности инвестиционного проекта и принципы её оценки?
5. Перечислите систему основных показателей оценки эффективности реальных инвестиционных проектов.
6. Сущность показателя чистого приведённого дохода и его особенности.
7. Сущность показателя индекс (коэффициент) доходности и его особенности.
8. Сущность показателя индекс (коэффициент) рентабельности и его особенности.



9. Сущность показателя период окупаемости инвестиционного проекта и его особенности.

10. Сущность показателя внутренняя ставка доходности инвестиционного проекта.

11. Сущность и классификация проектных рисков предприятия.

12. Основные методы оценки уровня рисков отдельных инвестиционных проектов.

13. Метод оценки рисков инвестиционных проектов - анализ в чувствительности проекта.

14. Метод оценки рисков инвестиционных проектов – анализ сценариев проекта.

15. Метод оценки рисков инвестиционных проектов – анализ имитационного моделирования (метод Монте-Карло).

16. Метод оценки рисков инвестиционных проектов – анализ дерева решений (дерева вероятности проектов)

**Тестовые задания:**

**1. Внутренняя норма рентабельности означает \_\_\_\_\_ проекта**

- А убыточность
- Б рентабельность
- В безубыточность

**Ответ: В**

**2. Утверждение "Внутренняя норма рентабельности должна быть не ниже ставки процентов за кредит"**

- А верно в любом случае
- Б неверно
- В верно при условии использования для инвестиций кредитных ресурсов

**Ответ: В.**

**3. Денежный поток от проекта, необходимый инвестору, \_\_\_\_\_ от ставки налога на прибыль.**

- А зависит
- Б не зависит

**Ответ: А**

**4. Инвестиции целесообразно осуществлять, если:**

- А их чистая приведенная стоимость положительна
- Б внутренняя норма доходности меньше средневзвешенной стоимости капитала, привлеченного для финансирования инвестиций
- В их чистая приведенная стоимость равна нулю

**Ответ: А.**

**5. При сравнении альтернативных равно-масштабных инвестиционных проектов следует использовать критерий:**

- А чистый дисконтированный доход (NPV)
- Б бухгалтерская норма прибыли
- В срок окупаемости
- Г индекс доходности (PI)
- Д коэффициент чистого дисконтированного денежного дохода (NPVR)
- Е внутренняя норма доходности

**Ответ: А.**

**Задания:**

**Пример 1:** Необходимо определить сумму простого процента за год при следующих условиях: первоначальная сумма вклада — 1000 усл. ден. ед.; процентная ставка, выплачиваемая ежеквартально -20%.

**Ответ:** 800 усл. ед.

**Пример 2:** Необходимо определить сумму дисконта по простому проценту за год при следующих условиях: конечная сумма вклада определена в размере 1000 усл. ден. ед.; дисконтная ставка составляет 20% в квартал.

**Ответ:** 444 усл. ден. ед.

**Пример 3:** Необходимо определить будущую стоимость вклада и сумму сложного процента за весь период инвестирования при следующих условиях: первоначальная стоимость вклада — 1000 усл. ден. ед.; процентная ставка, используемая при расчете суммы сложного процента, установлена в размере 20% в квартал; общий период инвестирования — один год.

**Ответ:** 2074 и 1074 усл. ден. ед.

**Пример 4:** необходимо определить настоящую стоимость денежных средств и сумму дисконта по сложным процентам за год при следующих условиях: будущая стоимость денежных средств определена в размере 1000 усл. ден. ед.;

используемая для дисконтирования ставка сложного процента составляет 20% в квартал.

**Ответ:** 482 и 518 усл. ден. ед.

**Пример 5:** необходимо определить годовую ставку доходности облигации при следующих условиях: номинал облигации, подлежащий погашению через три года, составляет 1000 усл. ден. ед.; цена, по которой облигация реализуется в момент ее эмиссии, составляет 600 усл. ден. ед.

**Ответ:** 18,6%.

**Пример 6:** необходимо определить эффективную среднегодовую процентную ставку при следующих условиях: денежная сумма 1000 усл. ден. ед. помещена в коммерческий банк на депозит сроком на 2 года; годовая процентная ставка, по которой ежеквартально осуществляется начисление процента, составляет 10% (0,1).

**Ответ:** 10,38%

**Пример 7:** Перед инвестором стоит задача разместить 100 усл. ден. ед. на депозитный вклад сроком на один год. Один банк предлагает инвестору выплачивать доход по сложным процентам в размере 23% в квартал; второй — в размере 30% один раз в четыре месяца; третий — в размере 45% два раза в году; четвертый — в размере 100% один раз в году. Какой из вариантов предпочтительнее?

**Ответ:** первый вариант.

**Пример 8:** Необходимо рассчитать будущую стоимость аннуитета, осуществляемого на условиях предварительных платежей (пренумерандо), при следующих данных:

период платежей по аннуитету предусмотрен в количестве 5 лет;

интервал платежей по аннуитету составляет один год (платежи вносятся в начале года); сумма каждого отдельного платежа (члена аннуитета) составляет 1000 усл. ден. ед.; используемая для наращивания стоимости процентная ставка составляет 10% в год (0,1).

**Ответ:** 6716 усл. ден. ед.

**Пример 9:** Необходимо рассчитать будущую стоимость аннуитета, осуществляемого на условиях последующих платежей (постнумерандо), по данным, изложенным в предыдущем примере (при условии взноса платежей в конце года).

**Ответ:** 6105 усл. ден. ед.

**Пример 10:** Необходимо рассчитать настоящую стоимость аннуитета, осуществляемого на условиях предварительных платежей (пренумерандо), при следующих данных:

период платежей по аннуитету предусмотрен в количестве 5 лет;

интервал платежей по аннуитету составляет один год (при внесении платежей в начале года); сумма каждого отдельного платежа (члена аннуитета) составляет 1000 усл. ден. ед.; используемая для дисконтирования стоимости ставка

процента (дисконтная ставка) составляет 10% в год (0,1).

**Ответ:** 4169 усл. ден. ед.

**Пример 11:** Необходимо рассчитать настоящую стоимость аннуитета, осуществляемого на условиях последующих платежей (постнумерандо), по данным, изложенным в предыдущем примере (при условии взноса платежей в конце года).

**Ответ:** 3790 усл. ден. ед.

**Пример 12:** Необходимо определить будущую стоимость вклада с учетом фактора риска при следующих условиях: первоначальная сумма вклада составляет 1000 усл. ден. ед.; безрисковая норма доходности на финансовом рынке составляет 5%;

уровень премии за риск определен в размере 7%; общий период размещения вклада составляет 3 года при начислении процента один раз в год.

**Ответ:** 1418 усл. ден. ед.

**Пример 13:** Необходимо оценить уровень финансового риска по инвестиционной операции по следующим данным:

на рассмотрение представлено два альтернативных инвестиционных проекта (проект "А" и проект "Б") с вероятностью ожидаемых доходов, представленной в таблице.

**Распределение вероятности ожидаемых доходов по двум инвестиционным проектам**

Возможные значения конъюнктуры инвестиционного рынка	Инвестиционный проект "А"			Инвестиционный проект "Б"		
	Расчетный доход, усл. ден.ед.	Значение вероятности	Сумма Ожидаемого дохода, усл. ден.ед.	Расчетный доход, усл. ден.ед.	Значение вероятности	Сумма Ожидаемого дохода, усл. ден.ед.
Высокая	600	0,25		800	0,20	
Средняя	500	0,50		450	0,60	
Низкая	200	0,25		100	0,20	
В целом	—	1,0		—	1,0	

**Ответ:** риск проекта «А» ниже.

**Пример 14:** Необходимо рассчитать и сравнить коэффициент вариации по трем инвестиционным проектам при различных значениях среднеквадратического (стандартного) отклонения и среднего ожидаемого значения дохода по ним. Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице.

Расчет коэффициента вариации по трем инвестиционным проектам

Варианты проектов	Среднеквадратическое (стандартное) отклонение, $\sigma$	Средний ожидаемый доход по проекту, $R$	Коэффициент вариации, $CV$
Проект "А"	150	450	
Проект "Б"	221	450	
Проект "В"	318	600	

**Ответ:** Проект «А» наилучшим образом сочетает доходность и риск

**Пример 15:** Необходимо рассчитать уровень премии за риск по трем видам акций. Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице.

Расчет необходимого уровня премии за риск по трем акциям

Варианты акций	Средняя норма доходности на фондовом рынке, %	Безрисковая норма доходности на фондовом рынке, %	Бета-коэффициент по акциям	Уровень премии за риск (определенный по формуле), %
Акция 1	12,0	5,0	0,8	
Акция 2	12,0	5,0	1,0	
Акция 3	12,0	5,0	1,2	

**Ответ:** Уровень премии за риск пропорционален уровню систематического риска.

**Пример 16:** Рассчитайте текущую стоимость бессрочного аннуитета с ежегодным поступлением 100 долл. при годовой процентной ставке 10%.

**Ответ:** 1000 дол.

**Пример 17:** Какие условия предоставления кредита и почему более выгодны клиенту банка: а) 24% годовых, начисление ежемесячное; б) 26% годовых, начисление полугодовое?

**Ответ:** Вариант а) более предпочтительный, т.к. в этом случае ниже эффективная годовая процентная ставка – 26,8 % (во втором варианте – 27,7%).

**Пример 18:** Следует рассчитать и сравнить необходимый общий уровень доходности по трем видам акций, используя коэффициент Шарпа. Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице.

Расчет необходимого общего уровня доходности по трем акциям

Варианты акций	Безрисковая норма доходности на фондовом	Уровень премии за риск.	Необходимый общий уровень доходности (определенный по формуле), %
Акция 1	5,0	5,6	
Акция 2	5,0	7,0	
Акция 3	5,0	8,4	

**Пример 19:** Необходимо определить настоящую стоимость денежных средств с учетом фактора риска при следующих условиях:

*ожидаемая будущая стоимость денежных средств — 1000 усл. ден. ед.;  
безрисковая норма доходности на финансовом рынке составляет 5%;  
уровень премии за риск определен в размере 7%; период дисконтирования  
составляет 3 года, а его интервал — 1 год.*

**Ответ:** 705 усл. ден. ед.