

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

Кафедра «Экономика и логистика»

Т. Л. Якубовская

## ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие  
для направлений специальностей  
1-27 02 01-01 «Транспортная логистика (автомобильный транспорт)»  
и 1-27 01 01-02 «Экономика и организация производства  
(автомобильный транспорт)»

Минск  
БНТУ  
2020

УДК 330.322(075.8)

ББК 65.9-56я7

Я49

**Р е ц е н з е н т ы:**

зав. кафедрой «Организация и управление» БГЭУ,  
д-р экон. наук, профессор *Н. П. Беляцкий*;  
первый заместитель председателя ГКИТ,  
канд. экон. наук, доцент *А. А. Косовский*

**Якубовская, Т. Л.**

Я49 Инвестиционное проектирование : учебно-методическое пособие для направлений специальностей 1-27 02 01-01 «Транспортная логистика (автомобильный транспорт)» и 1-27 01 01-02 «Экономика и организация производства (автомобильный транспорт)» / Т. Л. Якубовская. – Минск : БНТУ, 2020. – 125 с.

ISBN 978-985-583-097-0.

Задачей учебно-методического пособия является изучение студентами основ инвестиционного проектирования для принятия квалифицированных решений при выполнении инвестиционных проектов и их экономической оценки на транспорте.

В учебно-методическом пособии рассматривается методология оценки эффективности инвестиционного проекта автотранспортного предприятия; содержатся типовые задания по дисциплине с рекомендациями по их решению.

**УДК 330.322(075.8)**

**ББК 65.263я7**

**ISBN 978-985-583-097-0**

© Белорусский национальный  
технический университет, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВЫ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....	5
1.1. Понятие инвестиций и их классификация .....	5
1.2. Инвестиционная деятельность и участники инвестиционного рынка .....	7
1.3. Инвестиционная политика и стратегия. Понятие об инвестиционных проектах .....	9
1.4. Государственное регулирование инвестиционной деятельности в Республике Беларусь .....	11
2. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ .....	18
2.1. Финансовая модель инвестиционного решения и ее структура .....	18
2.2. Денежные потоки инвестиционного проекта .....	20
2.3. Учет инфляции в инвестиционном проектировании .....	25
2.4. Оценка экономической эффективности инвестиций, основанная на дисконтировании денежных потоков. ....	27
2.5. Определение ставки дисконта. ....	32
2.6. Требуемый уровень доходности инвестиционного проекта .....	34
2.7. Методы оценки стоимости собственного капитала .....	36
2.8. Применение модели САРМ на развитых и развивающихся рынках капитала .....	37
2.9. Стоимость и структура заемного капитала инвестиционного проекта .....	45
3. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОЕКТА НА ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ .....	46
3.1. Неопределенность, риск и устойчивость инвестиционного проекта .....	46
3.2. Анализ чувствительности проекта .....	47
3.3. Метод сценариев .....	48
3.4. Метод имитационного моделирования Монте-Карло .....	52
3.5. Реальные опционы и современная методология оценки инвестиционных проектов .....	53
4. УПРАВЛЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИЕЙ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ .....	58
4.1. Бизнес-план инвестиционного проекта .....	58

4.2. Проектно-сметная документация инвестиционного проекта .....	60
РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	62
Тема: Учет инфляции в инвестиционном проектировании.....	62
Тема: Денежные потоки интегрированного проекта .....	62
Тема: Денежные потоки проектов, не имеющих отдельного коммерческого результата. ....	71
Тема: Денежные потоки обособленных проектов.....	77
Тема: Критерии эффективности инвестиционных проектов (динамические) и методика их расчета .....	86
Тема: Оценка экономической эффективности инвестиций, основанная на дисконтировании денежных потоков.....	91
Тема: Определение ставки дисконта. Методы оценки стоимости собственного капитала .....	94
Тема: Анализ чувствительности проекта .....	106
Тема: Метод сценариев при оценке устойчивости проекта ....	112
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	118
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	121

# 1. ОСНОВЫ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## 1.1. Понятие инвестиций и их классификация

Согласно Закону Республики Беларусь «Об инвестициях» от 12.07.2013 г. № 53-3 *«инвестиции* – это любое имущество и иные объекты гражданских прав, принадлежащие инвестору на праве собственности, ином законном основании, позволяющем ему распоряжаться такими объектами, вкладываемые инвестором на территории Республики Беларусь способами, предусмотренными настоящим Законом, в целях получения прибыли (доходов) и (или) достижения иного значимого результата либо в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием, в частности: движимое и недвижимое имущество, в том числе акции, доли в уставном фонде, паи в имуществе коммерческой организации, созданной на территории Республики Беларусь, денежные средства, включая привлеченные, в том числе займы, кредиты; права требования, имеющие оценку их стоимости; иные объекты гражданских прав, имеющие оценку их стоимости, за исключением видов объектов гражданских прав, нахождение которых в обороте не допускается (объекты, изъятые из оборота)».

«На территории Республики Беларусь инвестиции осуществляются следующими способами: созданием коммерческой организации; приобретением, созданием, в том числе путем строительства, объектов недвижимого имущества, ... приобретением прав на объекты интеллектуальной собственности; приобретением акций, долей в уставном фонде, паев в имуществе коммерческой организации, включая случаи увеличения уставного фонда коммерческой организации; на основе концессии; иными способами, кроме запрещенных законодательными актами Республики Беларусь» [2].

Инвестиции можно классифицировать по нескольким признакам (рис. 1.1).

В зависимости *от объектов вложения капитала* инвестиции классифицируют на:

1. реальные инвестиции – вложения средств в поддержание и развитие материального производства и сферы услуг;

2. финансовые инвестиции – вложения средств в ценности фондового рынка (акции, облигации) и денежного рынка (валюта, депозиты, межбанковские и коммерческие кредиты);

3. инвестиции в интеллектуальный капитал – вложения средств в объекты долгосрочного пользования, которые не принимают материально-вещественной формы, но имеют стоимостную оценку, участвуют в хозяйственной деятельности предприятия и приносят доход.



Рис. 1.1. Классификация инвестиций

В данном пособии рассматривается проектирование и оценка эффективности *реальных инвестиций*.

В зависимости от *характера участия в инвестировании* выделяют инвестиции:

– **прямые** – вложения финансовых ресурсов инвестором непосредственно в объекты инвестирования. Чаще всего осуществляются опытным инвестором, располагающим полной информацией о состоянии объекта инвестиций;

– **косвенные** – инвестиции, осуществляемые через инвестиционных или финансовых посредников. Используются инвесторами, не имеющими достаточного опыта и квалификации для этого.

В зависимости от *формы собственности* инвестиции могут быть частные, государственные, иностранные и совместные.

## 1.2. Инвестиционная деятельность и участники инвестиционного рынка

В широком смысле *инвестиционная деятельность* – это практическая деятельность, связанная с вложением средств в объекты инвестирования с целью получения дохода (эффекта). *Источники финансирования инвестиционной* деятельности предприятий можно разделить на группы:

- внутренние – накопленный амортизационный фонд, нераспределенная чистая прибыль, налоговые отсрочки и др.;
- внешние (заемные и привлекаемые) – кредиты, облигации, акции, имущественные вклады акционеров, имущество, привлекаемое по договору аренды или лизинга;
- бюджетные – инвестиционные ассигнования государства.

Выделяются четыре большие группы *участников инвестиционного рынка* – субъектов инвестиционной деятельности – государство, отечественные и иностранные юридические и физические лица, которые постоянно занимаются анализом и отбором инвестиционных предложений (рис. 1.2).

**1. Нефинансовые компании**, в структуре которых преобладают реальные инвестиции в форме капитальных вложений. Инвестирование в новые активы, приносящие доход, является наиболее очевидным средством роста капитала для собственников (акционеров) компании. Если инвестиции компании повышают ее конкурентоспособность и обеспечивают прирост доходности капитала, то стоимость компании увеличивается, и ее владельцы становятся богаче. В противном случае инвестиции, формально увеличивая пассивы баланса (за счет привлечения дополнительных средств), приведут к снижению стоимости компании. Рыночная оценка капитала компании будет падать в результате снижения конкурентоспособности и финансовых показателей [7].

**2. Профессиональные игроки** (финансовые посредники) – коммерческие и инвестиционные банки, сберегательные и страховые организации, пенсионные фонды, фонды прямых инвестиций, венчурные фонды и хедж-фонды). Они аккумулируют деньги частных лиц, фирм, государства и вкладывают их в объекты инвестиционного рынка. Особенность профессиональных инвесторов – следование портфельной стратегии, предполагающей ту или иную степень диверсификации капитала по инвестиционным объектам [1, с. 27].

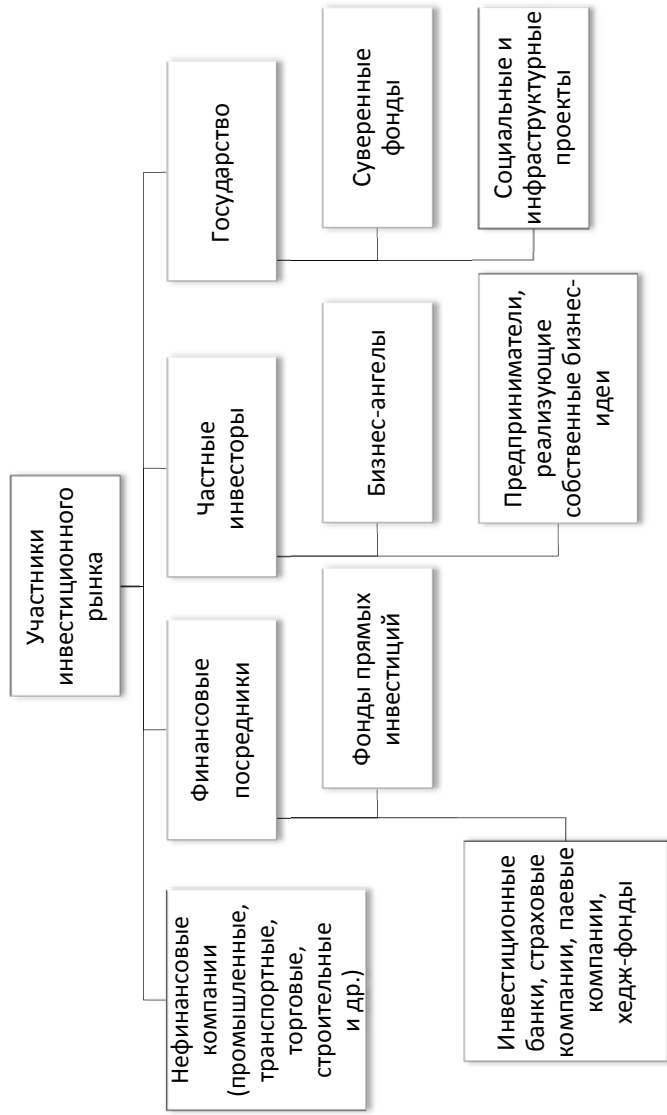


Рис. 1.2. Участники инвестиционного рынка



**3. Частные инвесторы**, к которым традиционно относят население, рассматривающее инвестиционный рынок как вариант сбережения накоплений и «бизнес-ангелов».

Для бизнес-ангелов характерны:

- миноритарное владение компанией;
- одновременная реализация не более 3–4 проектов;
- наличие постоянной работы в другой компании, например, в собственном бизнесе;
- большой опыт практической работы, сформированный в качестве наемного менеджера или в собственных бизнес-проектах.

**4. Государство**, инвестиционные ресурсы которого могут формироваться за счет налогов и сборов, выпуска облигаций и т. д. и быть направлены как в развитие отдельных секторов экономики, так и в приобретение ценностей фондового рынка.

### **1.3. Инвестиционная политика и стратегия.**

#### **Понятие об инвестиционных проектах**

Современная практика управления компаниями предполагает, что любые инвестиционные решения должны приниматься в соответствии с целями и задачами развития организации и являться частью ее **инвестиционной стратегии**. Инвестиционная стратегия, наряду с маркетинговой, конкурентной, операционной и другими является частью плана долгосрочного развития компании.

**Инвестиционная политика** организации состоит в установлении «структуры и масштабов инвестиций, направлений их использования, источников получения с учетом необходимости обновления основных средств и повышения их технического уровня» [16].

**Проект** – комплексное неповторяющееся мероприятие по достижению поставленной цели, ограниченное по времени, бюджету, ресурсам.

По своей сути **инвестиционный проект** – это обоснование экономической целесообразности, объемов и сроков осуществления инвестиций в рамках разработанной проектно-сметной документации. В нем содержится комплекс взаимосвязанных мероприятий, сопровождающий достижение поставленных целей в течение ограниченного периода времени через изменение величины и структуры основного капитала компании [1].

Организация проведения инвестиционного проектирования базируется на хорошо продуманной и обоснованной программе работ, разрабатываемой на этапе формулирования инвестиционного замысла, которая должна уточняться и дополняться по мере детализации представления о проекте и выявления новых или уточнения известных проблем при его осуществлении. В силу этого процесс инвестиционного проектирования в основных своих элементах носит итерационный характер при определении характеристик проекта, ожидаемых результатов и необходимых затрат по мере уточнения и повышения достоверности информации о проекте и условиях его осуществления.

При этом суть проектного анализа заключается в определении результата (ценности) проекта до начала его реализации.

В управлении проектами выделяют жизненный цикл проекта (инвестиционный цикл, проектный цикл), то есть промежуток времени между началом проекта и моментом его ликвидации. По рекомендации UNIDO жизненный цикл делится на фазы: предварительную (предынвестиционную), инвестиционную и производственную.

*Предынвестиционная фаза* включает: определение инвестиционных возможностей, исследование возможностей, разработку концепции проекта, предварительное технико-экономическое обоснование (ТЭО), исследование обеспечения, детальное ТЭО, оценочные исследования по проекту, подготовку оценочного заключения.

*Инвестиционная фаза:* проведение переговоров и заключение контрактов, инженерно-техническое проектирование, строительство, предпроизводственный маркетинг, обучение персонала, сдача в эксплуатацию и освоение проекта.

*Производственная фаза:* производство, развитие производства (рационализация, инновации, расширение), завершение проекта.

В свою очередь фазы делятся на стадии и этапы, которым соответствуют свои цели, методы и механизмы реализации.

***Инвестиционное проектирование*** является основной частью предварительной (предынвестиционной) фазы жизненного цикла проекта.

В рекомендациях UNIDO рассматриваются следующие *стадии инвестиционного проектирования*: предварительные технико-экономические исследования, оценка финансового состояния инвестиционного предложения; составление технико-экономического обоснования; мониторинг реализации проекта.

Результат инвестиционного проектирования представляется системой документов, основными из которых являются: технико-экономическое обоснование проекта, бизнес-план проекта, проектно-сметная документация. Последовательность работ по инвестиционному проектированию отражается в *формировании финансовой модели инвестиционного проекта*.

В Республике Беларусь порядок разработки, утверждения, а также состав предпроектной (предынвестиционной) документации для строительства установлен техническим кодексом установившейся практики ТКП 45-1.02-298-2014 «Строительство. Предпроектная (предынвестиционная) документация. Состав, порядок разработки и утверждения».

#### **1.4. Государственное регулирование инвестиционной деятельности в Республике Беларусь**

Государственное регулирование инвестиционной деятельности можно рассматривать как комплекс организационных, институциональных и правовых мер органов государственной власти, осуществляемых ею для обеспечения социально-экономического развития страны.

Роль государства в регулировании инвестиционного процесса заключается в следующем:

– государство выступает в качестве главного, фундаментального системообразующего фактора, так как разрабатывает и следит за использованием нормативно-правовой базы инвестиционного процесса, определяет общую стратегию развития инвестиционного рынка и правила поведения участников;

– государство само является субъектом инвестиционной деятельности, так как финансирует многие проекты и получает прибыль от инвестиций.

При этом могут применяться прямые и косвенные формы государственного регулирования инвестиционной деятельности. К первой относится предоставление инвестиционных ресурсов из средств республиканского бюджета для финансирования инвестиционных проектов в соответствии с действующим законодательством и принятыми государственными инвестиционными программами; проведение государственной комплексной экспертизы инвестиционных

проектов; предоставление гарантий Правительства Республики Беларусь по кредитам, привлекаемым для реализации инвестиционных проектов. Однако в современных условиях преимущество должно быть за косвенными методами, заключающимися в создании благоприятных условий для развития инвестиционной деятельности путем формирования системы гарантий для инвесторов, эффективного антимонопольного регулирования и пресечения недобросовестной конкуренции, оптимизации налогового законодательства и др.

Начиная с 1991 года законодательство Республики Беларусь в области инвестиционной деятельности претерпело немало изменений, направленных на соответствие отечественного правового обеспечения инвестиционной сферы современным мировым экономическим тенденциям. Основные нормативно-правовые акты, регулирующие вопросы осуществления инвестиций на территории Республики Беларусь представлены в приложении А.

В соответствии с Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы «инвестиционная политика в текущем пятилетии базируется на рыночных принципах предоставления инвестиционных ресурсов, эффективности их использования, улучшении делового климата. В новой пятилетке приоритетными для инвестирования станут реальный сектор экономики, проекты с высокой окупаемостью».

Создание благоприятных условий для привлечения частных инвестиций и роста инвестиционной активности отечественных и иностранных инвесторов является первоочередной задачей для устойчивого развития Республики Беларусь, так как «... взлет любого развивающегося рынка обусловлен прежде всего тем, что инвесторы на развитом рынке по каким-то причинам сочли данный сегмент мирового рынка перспективным и направили в него свои капиталы» [3].

Возможны несколько вариантов классификаций для оценки степени развития конкретной страны: развитые, развивающиеся быстрыми темпами и развивающиеся медленными темпами; развитые, развивающиеся и не относящиеся к данным группам (классификация ООН, банка Morgan Stanley) и др. Развитые страны в целом характеризуются высоким уровнем экономического развития (чаще всего оценивается уровнем ВВП на душу населения и долей третичных и четвертичных секторов экономики, представленные сферой услуг, включая услуги, основанные на знаниях) и технологического развития

(может быть определен исходя из доли высокотехнологичных товаров в структуре экспорта).

Согласно наиболее часто используемой в деловой среде классификации банка Morgan Stanley, Республика Беларусь не относится ни к развитым, ни к развивающимся странам, а в соответствии с классификацией Международного валютного фонда Беларусь является развивающейся страной. В любом случае наиболее очевидный источник увеличения объема реальных капиталовложений, ускорения темпов экономического развития и повышения благосостояния граждан Республики Беларусь связан с наращиванием инвестиционного потенциала страны.

### **Инвестиционный климат и его оценка**

Инвестиционный климат представляет собой совокупность таких факторов, как политическая и социально-экономическая ситуация в стране, степень защиты прав собственности и свободы от коррупции, уровень развития финансовых рынков и институтов и других, которые, действуя комплексно, обуславливают потенциальные доходность и риск инвестирования в данную страну.

Вышеприведенные нормативно-правовые документы направлены на улучшение инвестиционного климата в Республике Беларусь, который в настоящее время можно охарактеризовать как достаточно нестабильный. Несмотря на такие преимущества Беларуси как квалифицированная рабочая сила, относительно невысокий уровень заработной платы, близость к Европейскому союзу, удачное географическое положение, растущий потенциал в области оказания услуг, основанных на знаниях, хорошо развитая инфраструктура, объемы прямых иностранных инвестиций сократились за последние пять лет по сравнению с предыдущими периодами (рис. 1.3).

При определении привлекательности инвестиций в какую-либо страну иностранные инвесторы ориентируются, прежде всего, на результаты оценки политических рисков признанными в мире иностранными агентствами и анализа ее позиции в ведущих международных экономических рейтингах; это и является косвенной оценкой инвестиционного климата страны.

Например, в рейтинге Всемирного банка Doing business-2020 Беларусь заняла 49 место среди 190 экономик мира, опустившись с 37 места; при этом по таким важным позициям, как налогообло-

жение Республика Беларусь занимает 99 место, разрешение неплательжеспособности – 74 место, получение кредитов – 104 место, защита миноритарных инвесторов – 79 место. Позитивные изменения произошли по показателям регистрации предприятия, получения разрешения на строительство и др.

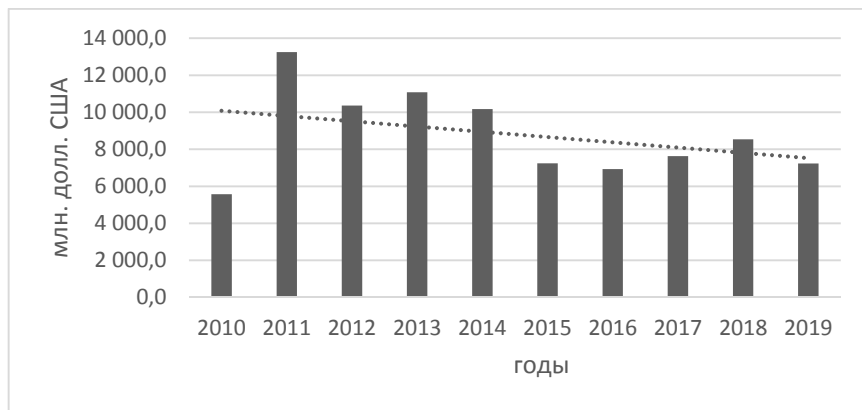


Рис. 1.3. Динамика объема прямых иностранных инвестиций, поступивших в реальный сектор экономики Республики Беларусь за 2010–2019 гг. по данным Белстата [20]

По результатам исследования Глобального рейтинга стран и территорий мира по уровню прямых иностранных инвестиций в номинальном (абсолютном) значении, выраженном в долларах США в текущих ценах, представленном в рейтинге Всемирного банка и МВФ в 2019 г., Республика Беларусь занимает 73 место среди 201 страны (на первом месте США; Польша на 25 месте, Россия на 31, Чехия на 33, Болгария на 60, Украина на 62, Литва на 95, Латвия на 115) [21].

Согласно индексу экономической свободы (Index of Economic Freedom) и сопровождающему его рейтингу, оценивающему уровень экономической свободы в странах мира, Республика Беларусь в 2020 г. поднялась на 88 место из 186 исследованных стран и перешла из группы стран «преимущественно несвободных» (набравших от 50 до 60 баллов из 100 возможных) к группе «умеренно свободные», получив 61,7 балла в 2020 г. Беларусь занимает 41-е место среди 45 стран европейского региона, и ее общий балл значительно

ниже среднего показателя по региону и немного ниже среднего мирового уровня [22]. Рейтинг выпускается американским исследовательским центром The Heritage Foundation совместно с деловым изданием The Wall Street Journal.

Также большое влияние на оценку рисков инвестирования в экономику страны оказывают ведущие рейтинговые агентства, по оценкам которых кредитный рейтинг Республики Беларусь за последние три года практически не изменился и находится на уровне «В» (шкала агентства Fitch) со стабильным прогнозом (табл. 1.1). Агентство Fitch прокомментировало последний рейтинг от 15.05.20 г. следующим образом: «рейтинг отражает улучшенную макроэкономическую стабильность, высокий уровень доходов на душу населения, взвешенную бюджетную политику и безупречную историю погашения долга». При этом Агентством отмечены слабые перспективы роста экономики, высокая подверженность государственного долга валютным рискам, невысокие золотовалютные резервы, уязвимость банковского сектора [23].

Рейтинги присваиваются странам в соответствии с их способностью и желанием выполнять долговые обязательства. Здесь «способность» в большей мере соответствует экономическим рискам, а «желание» – политическим. В последнее время в мировой практике возросла роль кредитных рейтингов, что отразилось в значительном увеличении количества присвоенных рейтингов и действующих рейтинговых агентств в мире. Согласно данным исследования рейтингового агентства Fitch IBCA, около 80 % мировых потоков заемных капиталов в настоящее время контролируются рейтингами [13].

С помощью присвоения кредитных рейтингов решается задача определения рисков долговых обязательств разного качества и определения «справедливого» уровня доходности. Отправной точкой при этом является рыночное определение доходности обязательств первоклассных заемщиков и ранжирование остальных заемщиков с учетом их способности и желания оплачивать долги. Доходность обязательств с более высоким рейтингом практически всегда меньше доходности обязательств с более низким рейтингом.

Рейтинг может быть присвоен отдельной корпорации, банку или государству. Также выделяют различные рейтинги для обязательств разной степени срочности и для обязательств, номинированных

в твердой или местной валюте. По умолчанию под рейтингом понимается рейтинг долгосрочных обязательств в твердой валюте.

Наиболее известными и признанными международными рейтинговыми агентствами являются Standard & Poor's, Moody's Investors Service, The Fitch-IBCA. Основное деление идет по классам:

- обязательства инвестиционного класса (категории от AAA до BBB включительно по классификации S&P);

- обязательства спекулятивного класса (категории от BB+ до C включительно по классификации S&P);

- обязательства, находящиеся в состоянии дефолта (категории SD и D по классификации S&P).

Поэтому очень важно для Республики Беларусь дальше продвигаться по пути рыночных реформ, обращая особое внимание на защиту прав частной собственности, предсказуемость законодательства, эффективность института несостоятельности и банкротства, и тем самым реализовать имеющийся значительный инвестиционный потенциал страны.

Таблица 1.1

Кредитные рейтинги Республики Беларусь за 2010–2020 гг.  
в иностранной валюте

Агентство	Рейтинг долгосрочный	Прогноз	Дата
Fitch	B	стабильный	15.05.2020
Moody's	B3	стабильный	20.02.2020
S&P	B	стабильный	07.10.2019
Fitch	B	стабильный	28.06.2019
Moody's	B3	стабильный	29.04.2019
S&P	B	стабильный	05.04.2019
Fitch	B	стабильный	20.07.2018
Moody's	B3	стабильный	16.03.2018
S&P	B	стабильный	06.10.2017
Fitch	B–	позитивный	28.07.2017
Moody's	Ca1	стабильный	17.06.2016
Fitch	B–	стабильный	26.02.2016
Moody's	Ca1	негативный	17.04.2015
Moody's	B3	негативный (пересмотр)	23.02.2015



Агентство	Рейтинг долгосрочный	Прогноз	Дата
S&P	B-	стабильный	18.10.2013
S&P	B-	позитивный	17.04.2013
S&P	B-	стабильный	18.04.2012
Moody's	B3	негативный	04.11.2011
S&P	B-	негативный	26.09.2011
Moody's	B3	негативный (пересмотр)	21.06.2011
S&P	B	негативный (пересмотр)	27.05.2011
Moody's	B2	негативный	29.03.2011
S&P	B	негативный	15.03.2011
Moody's	B1	стабильный	09.06.2010

### **Особенности осуществления инвестиционной деятельности на основе концессий**

Под концессией понимается «договор о передаче принадлежащих государству или местным источникам власти источников природных богатств, предприятий, других хозяйственных объектов в эксплуатацию на временный срок иностранным фирмам или частным лицам» [16]. По сути концессия является одной из форм государственно-частного партнерства, вызванная необходимостью правительства любой страны развивать ее инфраструктуру и обеспечивать эффективное использование государственного имущества в условиях ограниченного бюджетного финансирования.

Практика применения концессионных договоров в разных странах показала их целесообразность для развития экономики страны при наличии взаимовыгодных условий, доверии и совпадении интересов участников. При этом конечная цель передачи объектов на условиях концессии – повышение эффективности их использования при сохранении государственной формы собственности.

Исторически роль концессий в экономике государства и сам концессионный механизм претерпел значительные изменения. На протяжении нескольких веков наблюдались значительные диспропорции в правах концедента и концессионера. Широкие полномочия концессионера и символическая концессионная плата позволяли использовать огромные государственные территории, извлекая при этом сверхприбыль. Но в течение прошлого столетия государство в каче-

стве участника соглашения из слабой стороны превратилось в управленца, обладающего преимуществом в установлении условий концессионного соглашения с частным инвестором [24]. На текущий момент существуют и активно используются несколько различных моделей концепции, например, английская, в которой государство является заказчиком, а не соинвестором, а по окончании срока концессионного договора объект концессии переходит обратно государству.

Учитывая преимущества и значительный опыт применения концессий в развитых и развивающихся странах, для Республики Беларусь использование концессий может стать важным элементом реализации долгосрочной программы развития страны.

## **2. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

### **2.1. Финансовая модель инвестиционного решения и ее структура**

*Создать финансовую модель инвестирования* означает определить ключевые факторы бизнеса, произвести расчет затрат и результатов, оценить эффективность. Финансовая модель позволяет оценить целесообразность инвестирования (рис. 2.1).

Формирование финансовой модели начинается с оценки факторов внешней и внутренней среды для определения стратегических перспектив бизнеса.

Факторы внешней среды включают в себя макропараметры (динамика ВВП, темпы инфляции и изменения валютного курса, банковские и налоговые ставки, уровень альтернативной доходности в экономике) и отраслевые параметры (темпы роста рынка, уровень конкуренции, относительный уровень цен и заработной платы в отрасли, зависимость от поставщиков и потребителей, значимость профсоюзов, логистика).

К факторам внутренней среды относят корпоративные параметры (финансовые показатели работы компании, ее производственный и кадровый потенциал, наличие административного ресурса и долгосрочного сотрудничества с поставщиками и заказчиками, возможность продуктовой и территориальной диверсификации) и параметры самого проекта (его технологическая, кадровая специфика, ко-

манда управления проектом, возможность руководителя проекта воздействовать на ход реализации проекта при изменении внешних и внутренних условий).

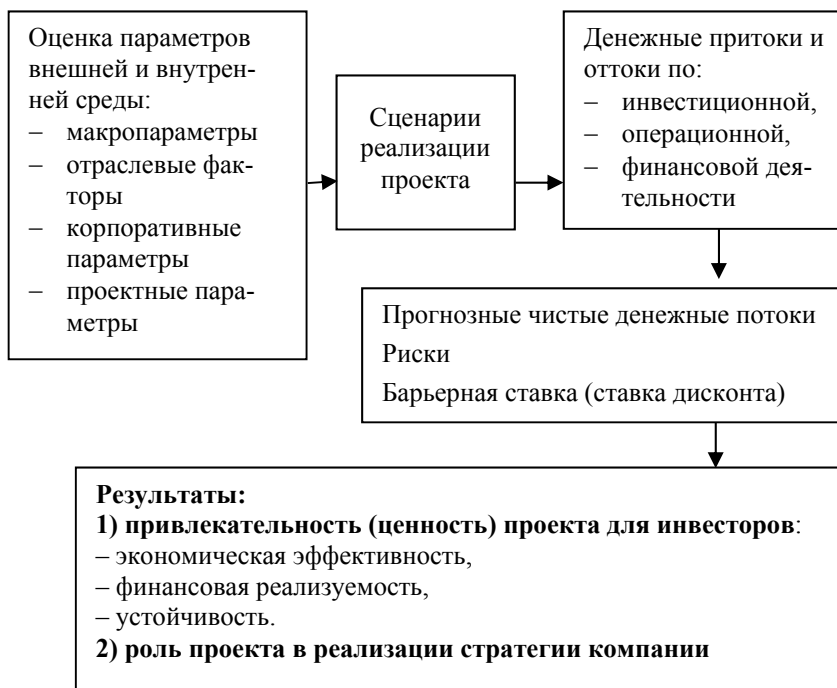


Рис. 2.1. Общая архитектура финансовой модели инвестиционного проекта

Далее по полученным сценариям инвестирования определяются реальные денежные притоки и оттоки по трем видам деятельности: инвестиционной, операционной и финансовой и соответствующие им чистые денежные потоки по проекту. Таким образом, на этом этапе рассчитываются **позитивные результаты** проекта, ради которых проект и был инициирован.

Затем определяют **нормативные результаты** проекта, то есть те, на которые можно рассчитывать от инвестиций с конкретным уровнем риска, и сравнивают нормативные результаты с позитивными.

**Ценность проекта для инвесторов** определяется его экономической эффективностью, финансовой реализуемостью и устойчивостью.

В научной литературе обозначено несколько вариантов определения понятия **эффективность**. Согласно традиционной трактовке, эффективность – отношение результатов к затратам, вызвавшим этот результат. Сложившаяся позитивная трактовка рассматривает эффективность как качественную характеристику: эффективность – это рациональное использование активов и времени, которое имеет место, если соотношение результатов и затрат удовлетворяет принятому критерию [17, с. 104].

**Финансовая реализуемость** проекта характеризуется наличием или отсутствием так называемых «кассовых разрывов», связанных с несбалансированностью доходов, расходов и источников финансирования проекта.

**Устойчивость** инвестиционного проекта определяется возможностью сохранения эффективности проекта при изменении условий его реализации.

## 2.2. Денежные потоки инвестиционного проекта

В современных условиях хозяйствования у предприятий появилась возможность выбирать амортизационную, коллекционную, платежную политику, метод учета затрат и т. д., поэтому оценка инвестиционных решений должна производиться на основе фактических поступлений и отчислений за конкретные периоды времени, то есть **денежных потоков**. Денежные потоки проекта представляют собой так называемые **позитивные результаты** любого инвестиционного решения – тот эффект, который возможно реально получить в будущем от его принятия.

В инвестиционном проектировании важно определить не чистую прибыль по проекту, а реальные денежные потоки, связанные с реализацией проектного решения. Это связано с двумя моментами:

1. При расчете налогооблагаемой прибыли из выручки наряду с другими элементами вычитается и амортизация, которая по сути является неплатежным элементом и представляет собой один из положительных результатов по проекту. Также следует учитывать, что чистая прибыль может увеличиться не только в результате повышения эффективности работы компании, но и в зависимости от принятой амортизационной политики. Например, если выручка и затраты предприятия без амортизационных отчислений прогнози-

руются одинаковыми на протяжении нескольких расчетных периодов, и был использован ускоренный метод начисления амортизации, то чистая прибыль в течение этих периодов будет возрастать из-за уменьшения размера амортизационных отчислений, соответствующего сокращения затрат и увеличения налогооблагаемой прибыли.

2. Наличие дебиторской и кредиторской задолженности может коренным образом изменить «финансовую картину» проекта. В зависимости от периода создания запасов и дебиторской задолженности происходит отвлечение реальных средств организации из оборота, и это должно учитываться при оценке эффективности проектов. Также следует принимать во внимание и периодичность уплаты налогов и отчислений, заработной платы работников, которые обуславливают возникновение кредиторской задолженности организации. При отсрочках в зачете налога на добавленную стоимость (далее – НДС) следует учитывать и это влияние на денежные потоки и необходимость дополнительного привлечения капитала.

Для определения денежных потоков составляется система взаимосвязанных бюджетов, позволяющих оценить основные элементы денежных потоков, формирующих притоки и оттоки за рассматриваемые периоды времени. Затем результаты расчетов сводятся в единый бюджет чистых денежных потоков инвестиционного проекта. При этом учитываются и дополнительные эффекты, которые могут оказать некоторое влияние на денежные потоки. Например, влияние налога на добавленную стоимость учитывается путем начисления его на соответствующие затраты и объемы продаж, сведения в единую таблицу выплат и поступлений этого налога, а затем наложения этих платежей на базовый денежный поток проекта.

Баланс выплат и поступлений денежных средств, связанных с осуществлением инвестиционного решения (проекта), приуроченный к определенному периоду времени, называется **чистым денежным потоком проекта** за данный период времени (*net cash flow, NCF*).

При этом производимые в данный период времени выплаты называются **денежными оттоками**, а полученные в этот период поступления денег – **денежными притоками** [3, с. 15].

Денежный поток инвестиционного проекта образуется благодаря инвестиционной, операционной и финансовой деятельности его инициаторов (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Схема притоков и оттоков денежных средств проекта

Под *инвестиционной деятельностью* понимаются вложения капитала в активы, способные приносить капитал в будущем (покупка машин, оборудования, строительство зданий), и реализация подобных активов.

Под *операционной деятельностью* понимается осуществление текущих затрат на производство продукции проекта и получение доходов от ее реализации [3, с. 31].

*Финансовая деятельность* связана с привлечением заемных средств по проекту и обслуживанию образовавшегося долга.

При оценке эффективности проектов следует учитывать, что на величину денежного потока влияет также прирост рабочего (оборотного) капитала. **Рабочий (оборотный) капитал** – это разница между текущими активами и текущими обязательствами по проекту. В расчетах используются только нормируемые текущие активы (запасы, дебиторская задолженность, незавершенное производство) и нормируемые текущие пассивы (кредиторская задолженность).

Таким образом, когда формируются запасы сырья, материалов для осуществления проекта, рабочий капитал увеличивается, и на его формирование деньги затрачиваются (отток). Когда потребность в запасах сокращается, рабочий капитал снижается, а в результате денежные средства экономятся (приток).

### **Денежные потоки экономически обособленных и интегрированных проектов**

На первом этапе оценки привлекательности инвестиционного проекта определяются его прогнозируемые денежные потоки. Структура оцениваемых денежных потоков зависит от того, рассматривается экономически выделенный (обособленный) инвестиционный проект или интегрированный. Обособленный инвестиционный проект отличается от интегрированного тем, что имеет собственную систему финансирования, его активы учитываются отдельно, и в результате осуществления такого проекта производится товар или услуга, реализуемая на рынке.

Для экономически обособленных проектов рассчитываются денежные потоки по инвестиционной, операционной и финансовой деятельности, а для интегрированных – только по инвестиционной и операционной, т. к. финансовые потоки интегрированного проекта относятся ко всему предприятию (инициатору проекта).

**Чистый денежный поток от активов проекта (NCF)** (также в литературе существует другое его название – свободный денежный поток, *FCF* – free cash flow) – это поток, который рассчитывается без привязки к конкретной структуре финансирования и представляет собой чистый результат инвестиционного решения. Это единственный вид денежных потоков, который может быть определен для *интегрированных* в действующее предприятие проектов [3, с. 31].

В каждый интервал времени **чистый денежный поток от активов проекта (NCF, net cash flow)** состоит из притоков и оттоков по операционной и инвестиционной деятельности и оценивается:

$$NCF = (S - C)(1 - T) + DP \cdot T + SV - (Capex + \Delta WC), \quad (2.1)$$

где *S* (sales) – выручка от реализации продукции (доход);

*C* (cost) – текущие затраты без амортизации;

*T* (tax) – ставка налога на прибыль;

$DP$  (depreciation) – амортизация;  
 $SV$  – стоимость продажи и ликвидации активов;  
 $Capex$  – капитальные издержки;  
 $\Delta WC$  – изменения в рабочем капитале.

При оценке денежных потоков экономически обособленных проектов кроме потоков по инвестиционной и операционной деятельности рассчитывается денежный поток по финансовой деятельности, так как экономически обособленный проект имеет собственную систему финансирования. Включение в расчеты потока по финансовой деятельности образует результирующий денежный поток, который имеет отношение только к инвестору и называется остаточным денежным потоком для собственников ( $RCF$ ). Используя расчет  $RCF$  можно выбрать оптимальный из возможных вариантов кредитования для собственников.

Для каждого интервала времени **чистый остаточный денежный поток** ( $RCF$ ) экономически обособленного проекта будет равен:

$$RCF = NCF \pm D - I + \Delta SH, \quad (2.2)$$

где  $NCF$  – чистый денежный поток от активов проекта в каждый интервал времени;

$\pm D - I + \Delta SH$  – денежный поток по финансовой деятельности;

$D$  – чистое получение долга («+» – долг полученный, «-» – долг возвращаемый);

$I$  – процентные платежи по долгу;

$\Delta SH$  – «налоговый щит» (сокращение налогооблагаемой прибыли при определении налога на прибыль исходя из того, что проценты по долгосрочным кредитам выплачиваются до налога на прибыль, тем самым уменьшая налоговую базу по этому налогу).

$$\Delta SH = I \cdot T, \quad (2.3)$$

где  $T$  – ставка налога на прибыль [3, с. 41].

### **Анализ проектов, не имеющих отдельного коммерческого результата**

На любом предприятии осуществляется множество проектов, не имеющих выделенного коммерческого результата (организацион-



ные, технические, технологические мероприятия). Последствия от таких проектов являются промежуточным результатом в технологической цепочке. При этом возможны несколько альтернативных вариантов осуществления подобных мероприятий и требуется определить, какой из них даст максимальный экономический эффект на вложенные инвестиции.

Для оценки экономической эффективности таких проектов не требуется располагать всей информацией о работе компании, реализующей проект; достаточно определить разницу между релевантными затратами, связанными с оцениваемым мероприятием по всем альтернативным вариантам. Рассчитанный таким образом денежный поток в каждый интервал времени называется **дифференциальным** ( $\Delta NCF$ ):

$$\Delta NCF = NCF_2 - NCF_1, \quad (2.4)$$

где  $NCF_1$  – чистый денежный поток релевантных затрат по одному альтернативному варианту за определенный период времени;

$NCF_2$  – чистый денежный поток релевантных затрат по другому альтернативному варианту за тот же период.

Если проектное решение, не имеющее отдельного коммерческого результата, является долгосрочным, то рассчитанные дифференциальные денежные потоки должны быть приведены к базовому периоду (моменту оценки) путем дисконтирования.

### 2.3. Учет инфляции в инвестиционном проектировании

Инфляция – обесценение денег, проявляющееся в форме роста цен на товары и услуги, не обусловленного повышением их качества. Инфляция вызывается переполнением каналов денежного обращения избыточной денежной массой при отсутствии адекватного увеличения товарной массы [16]. Высокая инфляция негативно сказывается на инвестиционной активности вследствие того, что реальные доходы населения снижаются и, соответственно, сокращается платежеспособный спрос. С другой стороны, предприятия, ожидая повышения цен на ресурсы, вынуждены отвлекать свободные средства на формирование оборотного капитала.

В инвестиционном проектировании возможны два варианта учета инфляции:

1) осуществление расчета на номинальной основе. Для этого необходимо задаться определенным ожидаемым уровнем инфляции, отражающим существующие в экономике инфляционные ожидания;

2) произведя расчет на реальной основе, то есть оценив денежные потоки проекта в постоянных ценах (рис. 2.3).

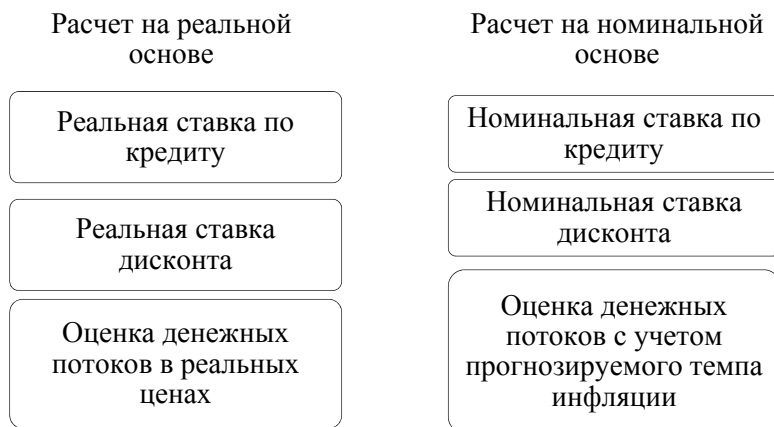


Рис. 2.3. Параметры оценки проектов на реальной и номинальной основе

Современная оценка инвестиционных проектов предполагает использование расчетов «на постоянной основе», то есть перенесение их в безинфляционную экономику, в которой все цены на товары и услуги устанавливаются на уровне базового расчетного периода (нулевого года), если иное не предусмотрено маркетинговой политикой предприятия или другими факторами, не связанными с инфляцией. Тогда из номинальной ставки требуемой доходности для инвестора и из ставки банковского процента по кредиту должна быть исключена инфляционная премия. Реальная ставка определяется по формуле Фишера следующим образом:

$$r = \frac{1 + r_n}{1 + h} - 1, \quad (2.5)$$

где  $r$  – реальная ставка;

$r_n$  – номинальная ставка;

$h$  – темп инфляции [3, с. 54].

Переменные ставки дисконта при анализе инвестиционных проектов редко используются, так как инфляция не только неравномерна, но и плохо предсказуема.

#### **2.4. Оценка экономической эффективности инвестиций, основанная на дисконтировании денежных потоков**

При оценке инвестиционных проектов, денежные потоки которых распределены во времени, используется **система дисконтирования**, заключающаяся в приведении будущих денежных потоков к текущему моменту времени. Одна и та же сумма денежных средств (номинальная), полученная сегодня и через какой-то период времени имеют для инвестора разную реальную ценность вследствие того, что:

1) деньги обесцениваются со временем из-за инфляции;

2) денежные средства, которыми инвестор обладает в текущий момент времени (сегодня), могут быть вложены в бизнес или размещены в банке на депозит с целью получения дохода, и тем самым инвестор может увеличить свой капитал.

Дисконтирование и начисление сложных процентов (капитализация) являются обратными процессами: при капитализации берется текущая (сегодняшняя) стоимость и определяется будущая (future value,  $FV$ ):

$$FV = Inv(1 + r)^t, \quad (2.6)$$

где  $Inv$  – первоначальные инвестиции;

$r$  – уровень ставки процентов, представленной десятичной дробью;

$t$  – количество периодов наращения.

При дисконтировании заданная будущая стоимость делится на процентный коэффициент, чтобы рассчитать ее текущую (приведенную) стоимость ( $PV$ , present value). Тогда приведенная стоимость денежного потока  $CF$  определится:

$$PV(CF) = \frac{CF}{(1+r)^t}, \quad (2.7)$$

где  $r$  – ставка дисконтирования (дисконта).

В системе дисконтирования, как и при использовании статических методов оценки инвестиций не существует единственного критерия оценки эффективности инвестиций, обладающего абсолютным преимуществом перед другими (см. задачи 7 и 8 раздела 5). Рассмотрим следующие динамические критерии эффективности инвестиционных проектов:

**1) Чистая приведенная ценность (NPV, net present value)**

NPV – это сумма денежных потоков, связанных с данным инвестиционным решением, приведенная по фактору времени к моменту оценки [3, с. 215].

$$NPV = \sum_{t=1}^n \alpha_t \cdot NCF_t, \quad (2.8)$$

где  $NCF_t$  – чистый денежный поток, приуроченный к  $t$ -му интервалу времени;

$n$  – срок жизни проекта;

$\alpha_t$  – коэффициент дисконтирования для момента времени  $t$ .

$$\alpha_t = \frac{1}{(1+r)^n}, \quad (2.9)$$

где  $r$  – ставка дисконта.

*Область применения:* оценка всех единичных проектов с фиксированным сроком начала и завершения; оценка организационных, финансовых и некоторых технических мероприятий в текущей деятельности предприятия.

*Достоинства критерия:* учитывает масштаб конкретного проекта; прост для расчета; однозначен в интерпретации; корректен в учете реинвестирования полученных доходов.

*Недостатки критерия:* дает правильную оценку непрерывно возобновляющимся проектам только в сочетании с эквивалентным годовым доходом (ECF); неприменим для сопоставления проектов с разными сроками жизни.

$NPV$  больший нуля означает, что выраженный в «сегодняшней» оценке эффект от проекта составляет положительную величину; общая рыночная цена (капитализация) простых акций компании, осуществляющей проект, должна повыситься при принятии данного решения на величину, равную  $NPV$ ; проект имеет доходность более высокую, чем ставка дисконта  $r$ , требуемая на рынке капиталов от инвестиций с таким уровнем риска. Количественное значение  $NPV$  показывает наращение вложенного капитала в результате данного инвестиционного решения [3, с. 216].

При этом следует учитывать, что значение  $NPV$  условно, так как получено при следующих допущениях:

- потоки денежных средств поступают в последний день периода;
- денежные потоки, которые создаются инвестициями, немедленно реинвестируются в другой проект («второй»);
- доходность «второго» проекта не ниже ставки дисконтирования анализируемого проекта.

Обычно инвестиции создают поток выплат, которые нужно сравнить с первоначальными расходами. Самая простая форма таких выплат – аннуитет – представляет собой конечную последовательность равных платежей, осуществляемых через равные промежутки времени. Таким образом, если чистые денежные потоки за несколько лет реализации проекта одинаковые, то вычисления в системе дисконтирования можно упростить, используя формулу определения приведенной стоимости аннуитета.

Приведенная стоимость (ценность) аннуитета ( $PV_A$ ) на момент, предшествующий первому платежу, определяется по формуле:

$$PV_A = R \cdot A_{n,r}; \quad (2.10)$$

$$A_{n,r} = \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r}, \quad (2.11)$$

где  $R$  – размер равного единичного платежа;

$A_{n,r}$  – коэффициент аннуитета;

$r$  – ставка приведения аннуитета за единичный период времени между двумя платежами;

$n$  – количество платежей.

Тогда при  $NCF_t - \text{const}$

$$\begin{aligned} PV &= NCF_t(\alpha_t + \alpha_t + \dots + \alpha_t) = \\ &= NCF_t \left( \frac{1}{(1+r)^1} + \frac{1}{(1+r)^2} + \dots + \frac{1}{(1+r)^n} \right) = NCF_t \cdot A_{n,r}. \end{aligned} \quad (2.12)$$

## 2) Внутренняя ставка доходности ( $IRR$ , internal rate of return).

$IRR$  – это доходность инвестиционного проекта, рассчитанная по ставке сложного процента с ежегодной капитализацией доходов. При ставке дисконта, равной  $IRR$ ,  $NPV$  проекта равно нулю. Внутренняя ставка доходности  $IRR$  может быть рассчитана с помощью функции ВСД программного средства Microsoft Excel.

$IRR$  оценивает доходность на единицу вложенного капитала, в отличие от  $NPV$  – критерия, измеряющего абсолютную величину, массу полученного дохода.

*Область применения:* сравнение доходности процессов, лежащих в основе проектов.

*Достоинства критерия:* обеспечивает сопоставимость с финансовыми вложениями; не зависит от выбранной аналитиком ставки дисконта; обеспечивает единообразие оценки всех проектов.

*Недостатки критерия:*

– уравнение  $n$ -й степени, по которому определяется  $IRR$ , имеет  $n$  корней, поэтому у одного проекта существует  $n$  значений  $IRR$  (чаще всего только одно значение подходит по смыслу поставленной задачи);

– при расчете  $IRR$  предполагается, что получаемые доходы реинвестируются под ставку, равную  $IRR$ . Если значение  $IRR$  существенно больше, чем ставка дисконта, то это предположение вносит существенные искажения в результаты расчета. Однако выводы о выгодности проекта при этом остаются в силе, так что, в конечном счете,  $IRR$  выполняет свою функцию [3, с. 219].

Для устранения недостатка множественности значений  $IRR$  можно рассчитать модифицированный вариант данного показателя ( $MIRR$ ). Однако существует несколько вариантов формул для расчета  $MIRR$ , то затрудняет оценку проектов.

**3) Индекс рентабельности** (*BCR*, benefit / cost ratio) или **индекс прибыльности** (*PI*, profitability index).

Определяется по формуле:

$$BCR = \frac{NPV}{\sum PV(CF_-)} \quad (2.13)$$

или

$$PI = \frac{\sum PV(CF_+)}{\sum PV(CF_-)}, \quad (2.14)$$

где  $\sum PV(CF_+)$  – сумма дисконтированных доходов (положительных денежных потоков) по проекту;

$\sum PV(CF_-)$  – дисконтированная сумма инвестиций (отрицательных денежных потоков) по проекту.

*Область применения:* формирование рационального набора простых проектов с инвестированием в течение одного года.

*Достоинства критерия:* отражает относительную привлекательность проекта; дает возможность ранжировать проекты по предпочтительности для включения в рациональный набор.

*Недостатки критерия:* не учитывает масштаба проекта; не приведен к единице времени.

**4) Срок окупаемости** (*PB*, payback period).

*PB* – период, через который при выбранной ставке дисконта дисконтированный доход будет равен дисконтированным инвестициям.

*Область применения:* вспомогательный показатель для выявления проектов с неоправданно растянутыми сроками получения выгоды; оценка капитального риска проекта.

*Достоинства критерия:* дает оценку проекту с точки зрения оборачиваемости капитала; выявляет проекты со сроками жизни, близкими периоду амортизации капиталовложений.

*Недостаток критерия:* не дает оценки состояния проекта после периода окупаемости.

**5) Эквивалентный годовой доход** (*ECF*, equivalent cash flow).

*ECF* характеризует «финансовую производительность» проекта, т. е. с его помощью можно оценить среднегодовой эффект от его осуществления.

$$ECF = \frac{NPV}{A_{n,r}}, \quad (2.15)$$

где  $A_{n,r}$  – коэффициент аннуитета.

$$A_{n,r} = \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r}, \quad (2.16)$$

где  $r$  – ставка дисконта в долях от единицы;

$n$  – срок жизни проекта.

*Область применения:* вспомогательный показатель при анализе единичных проектов для оценки их «финансовой интенсивности»; применяется для оценки проектов с разными сроками жизни.

*Достоинства критерия:* прост для расчета; однозначен в интерпретации; корректен в учете реинвестирования полученных доходов.

*Недостаток критерия:* не учитывает масштаба единичного проекта и дает ему правильную оценку только в сочетании с  $NPV$ .

## 2.5. Определение ставки дисконта

Ставка дисконтирования (discount rate) по сути является барьерной ставкой или нормативным показателем инвестиционного проекта, так как для того, чтобы проект был признан привлекательным и приемлемым, он должен обеспечить соответствующую норму доходности (так называемую требуемую доходность инвестиционного проекта). Эта норма служит как бы барьером, который проекты должны преодолеть, чтобы их можно было профинансировать.

На практике применяются следующие подходы для определения ставки дисконтирования:

1. Устанавливается одинаковое нормативное значение ставки для всех проектов; примером является одна из рекомендаций по определению ставки дисконтирования из Правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов [9], согласно которой допускается принятие ставки дисконтирования на уровне фактической ставки процента по долгосрочным валютным кредитам банка при проведении расчетов в свободноконвертируемой валюте. В этом случае не



учитываются особенности конкретных проектов и не реализуется основной рыночный принцип инвестирования: соответствие требуемой доходности инвестиций их степени риска.

Далее в этих же правилах [9] сказано, что в необходимых случаях может учитываться надбавка за риск, которая добавляется к ставке дисконтирования для безрисковых вложений, и это соответствует другому подходу к определению ставки дисконта.

2. В качестве ставки дисконта используется стоимость капитала.

Стоимость капитала – это та минимальная ставка доходности, которую рассчитывают получить инвесторы или кредиторы, предоставляя предприятию средства на долевой или долговой основе. Разные предприятия, проекты и виды капитала имеют неодинаковый риск. Этим объясняется разница в стоимости капитала по предприятиям и проектам [3, с. 66].

Так как по *экономически выделенным проектам* определяется «чистый» результат для инвестора – остаточный денежный поток  $RCF$ , то и ставка дисконтирования должна учитывать требования к доходности только владельцев проекта – инвесторов и соответствовать стоимости собственного капитала ( $r_e$ ).

Для *экономически интегрированных проектов* невозможно отделить потоки по финансовой деятельности проекта от соответствующих потоков всего предприятия, поэтому для таких проектов рассчитывается чистый денежный поток от активов проекта ( $NCF$ ), который должен удовлетворять требованиям не только инвесторов, но и кредиторов. Тогда ставка дисконтирования определяется для таких проектов как средневзвешенная величина отдельных его составляющих:

$$r = WACC = r_d \cdot w_d(1 - T) + r_e w_e, \quad (2.17)$$

где  $WACC$  – средневзвешенная стоимость капитала предприятия;

$r_d$  – средняя стоимость заемного капитала;

$w_d$  – удельный вес долга в структуре капитала предприятия;

$T$  – ставка налога на прибыль;

$r_e$  – стоимость собственного капитала предприятия;

$w_e$  – удельный вес собственного капитала в структуре капитала предприятия.

Таким образом, для экономически интегрированных проектов в качестве ставки дисконта используют средневзвешенную стоимость капитала предприятия, а для обособленных – стоимость собственного капитала (рис. 2.4).

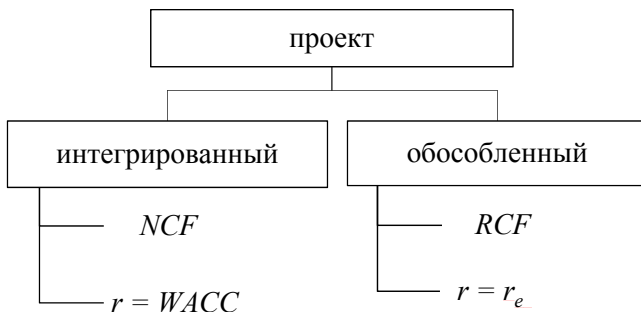


Рис. 2.4. Позитивные и нормативные параметры обособленных и интегрированных проектов

## 2.6. Требуемый уровень доходности инвестиционного проекта

**Требуемая доходность инвестирования** – альтернативная доходность, доступная инвестору на рынке, т. е. доходность по альтернативным вариантам инвестирования с учетом того же класса риска. За больший риск требуется большая доходность, таким образом, риск компенсируется премией за риск к безрисковой доходности.

У любых инвестиций есть два важнейших аспекта – доходность и риск. Адекватная оценка эффективности реальных инвестиций может быть осуществлена только при учете ситуации, сложившейся на финансовом рынке. Реальные и финансовые инвестиции тесно связаны, так как инвестор при принятии решения о вложения имеющихся ресурсов сравнивает все возможные варианты инвестирования, включая инвестиции в ценности фондового рынка.

Для понимания современного подхода к оценке требуемого уровня доходности инвестиций обратимся к понятиям риска и доходности на финансовом рынке.

**Доходность акций** ( $r$ ) определяется как отношение дохода от акций к ее рыночной стоимости. Доход от акции складывается из:

1) дохода, полученного в результате разницы курсов покупки и продажи акции;

2) дохода, полученного в виде дивидендов [12].

В первом случае доход от акции образуется за счет разницы цен покупки ( $\Pi_{i-1}$ ) и продажи ( $\Pi_i$ ), и доходность за  $i$ -й период определится:

$$r_i = (\Pi_i - \Pi_{i-1}) / \Pi_{i-1} \cdot 100\% \quad (2.18)$$

Ожидаемая доходность акций ( $r$ ) зависит от возможных изменений на рынке, и в большинстве случаев нельзя дать ей точечную оценку. Тогда определяют ожидаемую среднюю доходность, арифметически усреднив возможные доходности ( $r_i$ ) с весами, равными вероятностям получения этих доходностей ( $p_i$ ). При этом оценки возможных доходностей и вероятностей субъективны.

$$r = \sum r_i \cdot p_i. \quad (2.19)$$

**Риск** является мерой неуверенности в том, что инвестиции принесут в точности ожидаемый результат.

**Мерой риска** принято считать стандартное отклонение доходности ( $\sigma$ ), которое показывает волатильность (изменчивость) доходности инвестиционного актива. Рискованность инвестиций возрастает с ростом стандартного отклонения

$$\sigma = \sqrt{p_i \cdot (r - r_i)^2}. \quad (2.20)$$

### **Безрисковая доходность**

Инвестор, осуществляя вложение своего имущества, требует компенсации времени, на которое он одалживает средства, инфляции и риска дефолта (невозврата долга).

Если облигации эмитируются государством, то дефолт принято считать невозможным, так как государство всегда может увеличить налоги и расплатиться по своим обязательствам в местной валюте. Поэтому инвесторы обычно не требуют надбавки к доходности в качестве платы за кредитный риск [12].

При этом номинальный поток будущих платежей полностью определен. Реальные же доходы (с поправкой на инфляцию) не определены, так как неизвестно, какой будет инфляция в будущем,

поэтому **безрисковыми** считаются только краткосрочные государственные облигации. [12].

## 2.7. Методы оценки стоимости собственного капитала

На практике используются несколько методов определения стоимости собственного капитала, к наиболее распространенным относятся:

1. *Модель стоимость долгосрочных (капитальных) активов* (CAPM, capital assets pricing model), будет рассмотрена в подразд. 2.8;

2. *Метод прямого расчета стоимости собственного капитала* предприятия, в соответствии с которым она определяется как отношение минимальной потребности предприятия в прибыли к величине его собственного капитала. Метод может применяться для оценки проектов, для которых не привлекаются внешние источники финансирования, так как он учитывает сложившиеся требования к доходности владельцев предприятия, а не ситуацию, сложившуюся на рынке. Достоинством метода является доступность информации и простота расчета, недостатком – вышеуказанные ограничения в применении.

3. *Метод долевого премии*. Заключается в упрощении расчетов путем добавления к базовой ставке всего одной рискowej премии – «за долевого характер вложений». В качестве базовой ставки используется рыночная стоимость заемного капитала [3, с. 81].

$$r_e = r_d + CRP, \quad (2.21)$$

где  $CRP$  – премия к рыночной стоимости заемного капитала за долевого характер вложений по видам рынков капитала.

Недостатком метода является необоснованность единой премии для всех предприятий и недостаточный учет факторов, влияющих на риск инвестирования; достоинство – простота расчетов.

4. *Метод кумулятивного построения* (build-up method, BUM); основан на экспертной оценке факторов риска и добавлении к безрисковой ставке соответствующего количества рискowych премий за каждый из таких факторов. Рискowej премия за каждый фактор риска обычно выбирается в диапазоне от 0 до 5 % годовых в долларах США, а общая кумулятивная ставка доходности определяется по формуле:

$$r_e = r_f + \sum \Delta r_j, \quad (2.22)$$

где  $r_f$  – безрисковый уровень доходности, существующий на рынке;  
 $r_j$  – рискованная премия по  $j$ -му фактору риска.

Метод может применяться в случае отсутствия другой доступной для анализа информации и имеет значительное количество недостатков, связанных с необоснованностью рискованных премий и состава факторов риска, допущением о независимости факторов риска.

Остальные методы используются в меньшей степени, что связано с их сложностью или отсутствием необходимых исходных данных для расчета (метод дивидендного роста, модель арбитражного ценообразования, модель Фамы-Френча).

## **2.8. Применение модели CAPM на развитых и развивающихся рынках капитала**

### **Принцип применения CAPM на развитом рынке капитала**

Модель CAPM является наиболее часто используемой при обосновании требуемой доходности инвестиций (почти 80 % зарубежных компаний используют CAPM для обоснования барьерной ставки инвестирования [1]). На развитых рынках капитала над обоснованием ставок доходности инвестирования работает ряд известных консультационных агентств, например, Bloomberg, Ibbotson Associates, Barra MSCI и другие.

Данная модель предполагает портфельный подход к трактовке риска актива путем введения оценок корреляции доходности по инвестиционному проекту с рыночной доходностью (здесь портфель – набор финансовых активов двух или больше различных эмитентов). Требуемая доходность в портфельном анализе равна сумме безрисковой доходности и добавочной доходности за риск (risk premium), что и отражается в построении формулы определения требуемой доходности инвестиционного проекта согласно модели CAPM:

$$r_e = r_f + \beta(r_m - r_f) = r_f + \beta \cdot \Delta r, \quad (2.23)$$

где  $r_f$  – безрисковый уровень доходности, существующий на рынке;  
 $\beta$  – коэффициент, показывающий степень чувствительности доходности конкретного актива (например, акции) к взлетам и падениям рынка;

$r_m$  – среднерыночная доходность;

$\Delta r$  – среднерыночная премия за риск [3, с. 88].

Классическая классификация инвестиционных рисков включает:

– **бизнес-риск**, отражающий непредвиденные изменения условий ведения хозяйственной деятельности, и, соответственно, неопределенность будущих денежных потоков;

– **финансовый риск**, связанный с неопределенностью, возникающей из-за способа финансирования инвестиций и оцениваемый по соотношению заемного капитала к собственному;

– **риск ликвидности**, связанные с ликвидностью активов инвестиционного проекта;

– **валютный риск**, отражающий неопределенность обменного курса;

– **страновой (политический) риск**, соответствует возможным изменениям в политическом или экономическом устройстве страны. Мерой странового риска считается **кредитный рейтинг страны** [3].

При обосновании стоимости капитала и принятии инвестиционных решений используется и другая классификация рисков, получившая развитие в современной теории управления инвестиционным портфелем, согласно которой риски инвестирования в различные финансовые инструменты следует подразделять также на систематические и несистематические.

**Несистематические** (специфические, диверсифицируемые) риски – это риски, свойственные отдельному эмитенту, которые могут быть устранены комбинацией ценных бумаг в портфеле инвестора; **систематический** (рыночный, недиверсифицируемый) риск присущ рынку в целом и не может быть устранен диверсификацией. Диверсификация предполагает распределение инвестиций по разным финансовым инструментам. В результате диверсификации инвестор принимает на себя только систематический риск и требует за него компенсацию. Доходность хорошо диверсифицированного портфеля близка к доходности рыночного индекса.

**Рыночный индекс** – это показатель, отражающий общую динамику на той или иной фондовой бирже и вычисляемый на основе цен определенной группы ценных бумаг – «индексной корзины», состоящей из ценных бумаг, объединенных по какому-либо признаку. Главная цель составления фондового индекса заключается в создании показателя, с помощью которого инвесторы могли бы характеризовать общее направление и «скорость» движения биржевых котировок компаний определенной отрасли.

Список акций, котировки которых используются для построения индекса, формируется по определенным критериям, в зависимости от цели составления конкретного индекса. Метод расчета индексов подразумевает включение в них финансовых инструментов, которые обладают сходными характеристиками. Отраслевые биржевые индексы нужны для того, чтобы создавать гипотезы о динамике движения цен разных компаний одной отрасли, даже не попавших в сам индекс. Существует четыре основных метода расчета фондовых индексов:

1. Определение среднего арифметического простого индекса (примером является средний промышленный индекс Доу-Джонса);
2. Расчет среднего арифметического взвешенного индекса с использованием различных способов взвешивания (используется для вычисления среднего индекса S&P 500);
3. Определение среднего геометрического невзвешенного индекса (примером является фондовый индекс Великобритании FT-30);
4. Расчет среднего геометрического взвешенного индекса (например, индекс Value Line Composite Average, используемый на фондовом рынке США).

Если инвестор желает получить доходность больше, чем у рыночного индекса, то он должен брать на себя дополнительный риск.

Как показал Г. Марковиц в 1952 г., комбинируя рискованные активы с коэффициентом корреляции не равным +1, можно построить эффективный портфель, который обеспечивает наибольшее значение ожидаемой доходности для фиксированного уровня риска или наименьший уровень риска для заданной ожидаемой доходности.

Инвестор, выбирая из множества портфелей, выберет себе наиболее эффективный в зависимости от своей склонности к риску. Склонность к риску принято характеризовать так называемой «функцией полезности» (utility function). Эта функция строится в предположении, что с ростом риска инвестор требует все большего и большего роста доходности.

Доходность портфеля ( $r_p$ ) из  $m$  ценных бумаг есть средневзвешенная доходность по включаемым ценным бумагам:

$$r_p = \sum_{i=1}^m w_i r_i, \quad (2.24)$$

где  $w_i$  – доля инвестирования в  $i$ -ю ценную бумагу.

В отличие от доходности риск портфеля (как стандартное отклонение по его доходности) не является средневзвешенным значением из стандартных отклонений включаемых ценных бумаг. Стандартное отклонение портфеля может быть меньше, чем средневзвешенное значение отклонений. Теоретически возможно подобрать активы таким образом, чтобы  $\sigma_p$  стало равным нулю.

Риск портфеля из  $m$  ценных бумаг зависит от:

- 1) риска отдельных ценных бумаг, включенных в него;
- 2) доли инвестирования в каждую ценную бумагу;
- 3) корреляции ценных бумаг (синхронности изменения доходности).

Для оценки тесноты связи используются показатель ковариации ( $COV_{ij}$ ) и коэффициент корреляции ( $\rho_{ij}$ ). **Ковариация** ( $COV_{AB}$ ) доходностей двух активов А и В ( $r_{iA}$  и  $r_{iB}$ ) определяется как сумма произведений отклонений этих доходностей от своих средних ( $r_{ожА}$  и  $r_{ожВ}$ ). Чтобы рассчитать ковариацию за некоторый промежуток времени, нужно разбить его на  $n$  равных периодов.

$$COV_{AB} = \frac{1}{n} \sum_{(i=1)}^n (r_{iA} - r_{ожА}) (r_{iB} - r_{ожВ}) \quad (2.25)$$

или

$$COV_{AB} = \sum_{(i=1)}^n p_i (r_{iA} - r_{ожА}) (r_{iB} - r_{ожВ}). \quad (2.26)$$

Стандартное отклонение доходности актива А в тех же обозначениях будет вычисляться как:

$$\sigma_A = \sqrt{\frac{\sum_{(i=1)}^n (r_{iA} - r_{ожА})^2}{n}}. \quad (2.27)$$

Наилучший результат диверсификации достигается, если два актива (в данном случае акции) отрицательно коррелируют. На практике это наблюдается крайне редко.



В условиях диверсификации инвестиционного портфеля оценка риска индивидуального актива основывается на способности его цены двигаться совместно с общим уровнем цен на рынке. Степень совместного движения можно измерить, рассчитав ковариацию изменения доходности индивидуального актива и рыночного портфеля рискованных активов.

Согласно модели CAPM, требуемая доходность равна сумме безрисковой доходности и премии за риск. Величина премии за риск определяется как произведение «цены риска» на «количество риска», принятого инвестором. «Цена риска» определяется как превышение ожидаемой взвешенной доходности портфеля над безрисковой ставкой доходности, это среднерыночная премия за риск (market risk premium, MRP) или премия за риск компании среднего уровня риска. «Количество риска» вводится через специальный показатель, меру систематического риска – бета-коэффициент актива ( $\beta_i$ ), который рассчитывается как отношение ковариации доходности рискованного актива и доходности рыночного портфеля ( $COV_{i,m}$ ) к дисперсии доходности рынка ( $\sigma_m^2$ ) [1].

$$\beta_i = COV_{i,m} / \sigma_m^2. \quad (2.28)$$

Недостатком модели CAPM является значительное количество предпосылок, связанных с функционированием рынка капитала, включая рациональность поведения инвесторов, одинаковые ожидания инвесторов относительно вероятностных распределений ставок доходности активов; возможность для инвесторов занимать и давать в долг деньги по безрисковой ставке процента.

Для использования модели CAPM необходимо определить с заданием безрисковой ставки, рыночной премией за риск, мерой систематического риска  $\beta$ . Эти параметры на практике обосновываются либо на базе статистических данных, либо с использованием прогнозных моделей.

В качестве безрискового актива могут выступать государственные ценные бумаги (облигации), а в качестве рыночного портфеля – фондовый индекс страны (рынка капитала). Как аппроксимирующий показатель доходности рыночного портфеля используется среднее значение доходности фондового индекса на заданном временном

горизонте (например, 20, 30, 40 или 100 лет). Разные аналитики при выборе горизонта расчета и индекса руководствуются собственными предпочтениями [1].

Таким образом, наиболее доступный вариант применения модели САРМ при обосновании инвестиционных решений в условиях устойчивой экономики следующий.

1. В качестве безрисковой доходности  $r_f$  используется ставка доходности по долгосрочным казначейским векселям развитого рынка капитала, например США [4];

2. Среднерыночная премия за риск  $\Delta r$  берется исходя из исторических значений страновых рыночных премий за риск на развитых рынках [1]. Рыночная премия ( $\Delta r$ ,  $MRP$ ) по многолетним исследованиям Р. Линга составляет 6,1 % годовых [3], а по исследованиям Э. Димсона – 4,8 % годовых в ведущих в экономическом отношении странах мира [1].

3. Коэффициент  $\beta$ :

а) для компаний, акции которых котируются на развитом фондовом рынке, определяется организаторами соответствующей фондовой биржи исходя из построенного уравнения регрессии между изменением доходности конкретной акции и среднерыночной доходности. Исследования М. Блюма показали, что с течением времени бета-коэффициент портфеля финансовых активов приближается к единице, а внутренний риск компании приближается к среднеотраслевому или среднерыночному. Как практическая рекомендация этого исследования появились корректирующие поправки к «сырому бета», полученному из регрессионного уравнения, увязывающего динамику рыночной доходности и наблюдаемой премии за риск выбранной акции ( $\beta_{OSL}$ ). Наибольшей популярностью пользуется следующая поправка [1]:

$$\beta_{Blume} = 0,67 \cdot \beta_{OSL} + 0,33 \cdot 1; \quad (2.29)$$

б) для некотируемой на фондовом рынке компании может быть взят на уровне среднеотраслевого значения параметра  $\beta$  [5]. В справочниках можно найти среднеотраслевое значение  $\beta$ , полученное по фактическим данным (так называемое «рычаговое» значение) и «очищенное» от эффекта финансового рычага («безрычаговое»

значение  $\beta$ ). При определении стоимости собственного капитала согласно модели CAPM следует использовать «безрычаговое» значение  $\beta$ , скорректированное на финансовый рычаг конкретной компании. Для получения исходной информации для определения коэффициента  $\beta$  можно воспользоваться результатами исследований Асвата Дамодарана, профессора Stern School Business при Нью-Йоркском университете [5, 6].

Если же компания инновационная, принадлежащая к относительно новой отрасли, и отсутствуют исторические статистические данные по среднеотраслевым параметрам  $\beta$ , то применяют так называемый фундаментальный метод оценки  $\beta$ , основанный на экспертных оценках факторов риска инвестирования в активы конкретной компании [3].

### **Получение параметров модели CAPM для развивающегося рынка**

Несмотря на относительную простоту модели CAPM, существуют объективные трудности ее применения на развивающихся рынках, обусловленные отсутствием исторических значений параметров модели, неопределенностью тренда развития и значительными барьерами для движения капитала.

В настоящее время используются несколько различных подходов к определению стоимости собственного капитала для развивающихся рынков. Наиболее популярный учитывает, что ключевой фактор инвестиционного риска развивающихся рынков капитала – политический риск, связанный с неопределенностью применения законодательства и норм налогообложения; наличием большого нерыночного сектора в экономике; административным давлением на малый и крупный бизнес; низкой ликвидностью и малыми размерами предприятий.

Поэтому риск и доходность инвестирования на развивающихся рынках имеют две компоненты:

- систематический риск относительно некоего приемлемого для инвестора портфеля (измеряется среднерыночной премией  $\Delta r$ ),
- сохраняющийся несистематический риск (может измеряться премией за страновой риск, *country risk premium*, *CRP*).

***CRP*** – премия за страновой риск – количественно учитывает влияние политических факторов риска и рисков слабости фондового рынка для развивающихся экономик. *CRP* может определяться по

разнице доходности государственных ценных бумаг развивающейся страны и глобального рынка. Доходность государственных облигаций может рассматриваться как непосредственная мера странового риска. Такой подход, по сути, отождествляет страновые риски и риск суверенного дефолта [1].

При отсутствии актуального значения доходности государственных гособлигаций конкретной страны можно воспользоваться зависимостью между кредитным рейтингом страны [14] и ее страновым риском, и в качестве параметра странового риска  $CRP$  взять среднее значение разницы доходностей обязательств (спрэда дефолта) стран с аналогичным кредитным рейтингом и гособлигаций США.

Применяются различные варианты включения премии за страновой риск в оценку требуемой доходности:

1) предполагается, что все компании страны одинаково подвержены страновому риску:

$$r_{el} = r_{fus} + CRP + \beta_g \cdot \Delta r_{us}, \quad (2.30)$$

где  $r_{el}$  – стоимость собственного капитала развивающегося рынка;

$r_{fus}$  – ставка безрисковой доходности, определенная как ставка доходности по долгосрочным казначейским векселям США [4];

$\beta_g$  – среднеотраслевой уровень  $\beta$  по данным развитых стран [5];

2) учитывается, что воздействие на компанию странового риска аналогично рыночному риску:

$$r_{el} = r_{fus} + \beta_g (CRP + \Delta r_{us}); \quad (2.31)$$

3) влияние на компанию странового риска не совпадает с действием других факторов рыночного риска (модель А. Дамодарана)

$$r_{el} = r_{fus} + \beta_g \Delta r_{us} + CRP \cdot \lambda, \quad (2.32)$$

где  $\lambda$  – оценка чувствительности компании к факторам странового риска – может оцениваться как отношение доли доходов, получаемых данной компанией на внутреннем рынке к доле доходов на внутреннем рынке средней компании страны.

## 2.9. Стоимость и структура заемного капитала инвестиционного проекта

*Стоимость заемного капитала предприятия* (или проекта) – это та цена, которую платит предприятие за предоставленные ей заемные финансовые ресурсы (в процентах годовых).

Под *структурой капитала* понимается удельный вес каждого вида капитала в общем капитале проекта, а соотношение между заемным и собственным капиталом характеризует *финансовый рычаг*.

Долг может быть предоставлен под обеспечение активами заемщика или под ожидаемые денежные потоки проекта (проектное финансирование).

Наличие финансового рычага увеличивает риски для инвесторов, поэтому от этой величины зависят стоимость собственного капитала, средневзвешенная стоимость капитала, коэффициент систематического риска  $\beta$ . Механизм этого влияния математически раскрывает теория Модильяни-Миллера [3, с. 145].

Как показал Р. Хамада, при выполнении условий Модильяни-Миллера зависимость коэффициента систематического риска  $\beta$  от величины рычага будет следующей:

$$\beta = \beta_0(1 + D/E(1 - T)), \quad (2.33)$$

где  $\beta$  и  $\beta_0$  – коэффициенты систематического риска рычаговой и безрычаговой компаний [3].

### 3. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОЕКТА НА ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ

#### 3.1. Неопределенность, риск и устойчивость инвестиционного проекта

Условия **неопределенности** предполагают реализацию инвестиционного решения в условиях, связанных с неполнотой (асимметрией) информации. Особая характеристика ситуации неопределенности – ситуация риска. В отличие от неопределенности, **риск** – вероятностная категория, отражающая возможность отклонения результата оценки (прогноза) от некоего наиболее ожидаемого варианта (вероятность получить результат, отличный от ожидаемого) [1, с. 647].

Выделяют факторы риска внешней среды и факторы внутреннего риска. К факторам риска внешней среды относят:

- 1) макроэкономические;
- 2) политические;
- 3) экологические;
- 4) социальные.

К факторам внутреннего риска относят:

- 1) изменения в сроках реализации отдельных этапов проекта;
- 2) невыполнение контрактов;
- 3) рассогласование интересов участников проекта;
- 4) реализация менеджерами собственных интересов и др.

Инвестиционные решения принимаются с учетом наличия информации как о прошлом опыте реализации подобных или иных инвестиционных проектов, так и о представлениях о будущем развитии ситуации. Таким образом, реалии реализации инвестиционных решений – множественность вариантов осуществления мероприятий по проекту и спектр возможных финансовых результатов; в итоге при анализе проекта имеет место не одно значение  $NPV$ , а множество; возможный алгоритм принятия решений – работа с ожидаемым усредненным значением  $NPV$  ( $ENPV$ ).

**Устойчивость** инвестиционного проекта определяется возможностью сохранения эффективности проекта при изменении условий его реализации.

Проект считается **абсолютно устойчивым**, если он эффективен при всех вариантах развития событий, при этом возможные неблагоприятные

неблагоприятные последствия могут быть устранены предусмотренными в бизнес-плане мерами.

Проект считается *достаточно устойчивым*, если он оказывается неэффективным только при тех вариантах развития событий, которые имеют достаточно малую «степень возможности».

Проект трактуется как *неустойчивый (высоко рискованный)*, если даже при незначительном изменении текущих условий реализации он оказывается неэффективным, по нему фиксируются кассовые разрывы в отдельные моменты времени и проект порождает неблагоприятные последствия для участников.

Существуют несколько методов оценки влияния изменчивости исходных данных на результирующий показатель эффективности: анализ чувствительности, сценарный анализ, метод имитационного моделирования Монте-Карло.

### 3.2. Анализ чувствительности проекта

С помощью анализа чувствительности проекта определяют, до какой степени могут отклониться факторы, влияющие на основные критерии проекта (например,  $NPV$ ,  $IRR$ ), чтобы проект оставался эффективным. Если незначительное изменение какого-либо фактора приводит к несоответствию проекта заданным критериям (например, к отрицательному значению  $NPV$ ), то это означает, что проект высоко чувствителен по отношению к этому фактору. Таким образом, можно определить наиболее важные направления для предотвращения возможных негативных явлений при реализации проекта.

Также по результатам оценки чувствительности можно сделать вывод о степени устойчивости проекта в целом: чем больше выявлено факторов, по отношению к которым основной критерий проекта высоко чувствителен, тем меньшей устойчивостью проект характеризуется.

Чувствительность проекта можно анализировать несколькими способами; рассмотрим применение **метода опорных точек**, выбрав в качестве основного критерия  $NPV$  проекта. Сначала определяется значение  $NPV$  по базовому (наиболее вероятному) сценарию развития проекта (формулы (2.1), (2.8) и (2.9)):

$$NPV = \sum_{t=1}^n NCF_t \cdot \alpha_t =$$

$$= \sum \left( (S_t - C_t)(1 - T) + DP_t \cdot T + Capex_t + \Delta WC_t \right) \frac{1}{(1+r)^t}. \quad (3.1)$$

В вышеприведенном выражении все переменные являются факторами. Чтобы определить чувствительность проекта по отношению к конкретному фактору, следует приравнять зависимость (3.1) к нулю, зафиксировав значения всех остальных факторов на базовом уровне.

Полученное таким образом значение фактора называется критическим, а относительное отклонение критического значения фактора от базового – критическим отклонением, показывающим, на сколько процентов должен измениться фактор, чтобы  $NPV$  проекта стало отрицательным, а проект – неэффективным.

Следует отметить, что если  $NPV$  базового сценария близок к нулю, то нет необходимости в дальнейших расчётах, так как даже незначительное отклонение любого фактора приведет к тому, что  $NPV$  проекта будет отрицательным, а проект признан неэффективным.

Основной недостаток данного метода оценки устойчивости проекта – предположение о независимости одних факторов, влияющих на критерий проекта, от других. Но, например, повышение цены на товар обычно приводит к сокращению величины спроса на него.

Поэтому в большинстве случаев результаты анализа чувствительности проекта используются в качестве исходной информации для метода сценариев и имитационного моделирования, выявляя наиболее важные факторы, влияющие на исход проекта.

### 3.3. Метод сценариев

**Сценарием** может быть любое в достаточной степени вероятное событие или состояние, существенно влияющее на несколько параметров проекта одновременно.

Традиционно сценарии генерируются экспертным путем и принципиально различаются прогнозом экономической ситуации.

Цели сценарного анализа:

– выявление и изучение альтернативных вариантов развития будущего;



– концентрация внимания на рассмотрении того, какие варианты развития будущего являются наилучшими, как они могут быть достигнуты;

– выявление решений, которые компания должна предпринимать при определенных обстоятельствах.

### **Этапы сценарного анализа**

*На первом этапе* определяются сценарии развития проекта, оцениваются основные вводимые параметры, соответствующие каждому из сценариев.

Самый простой вариант – оптимистический, пессимистический и наиболее вероятный (базовый) сценарии осуществления проекта.

Для разработки сценариев можно использовать результаты оценки чувствительности проекта, выделив из множества факторов, влияющих на эффективность проекта, наиболее важные.

При этом возможны следующие варианты информационной достаточности:

– можно определить вероятности отдельных сценариев; используются так называемые вероятностные методы анализа, например, метод Хайлера, дерево вероятностей);

– про вероятности ничего не известно (интервальная неопределенность); могут использоваться методы Гурвица или метод Перт;

– вероятности неизвестны, но имеются предпочтения; может использоваться метод нечетких множеств.

*На втором этапе* определяются критерии оценки эффективности проекта по разработанным сценариям и, если это возможно, оцениваются вероятности реализации каждого сценария.

*На третьем этапе* рассчитывается математическое ожидание критерия ( $NPV$  или  $IRR$ ) и его дисперсия, используя которые можно построить ожидаемое распределение вероятностей для критерия, задавшись предположением, например, о нормальном распределении. Построив закон распределения критерия, можно оценить, какова вероятность того или иного неблагоприятного исхода.

### **Вероятностные методы анализа**

Вероятность наступления события (например, сценария) измеряется тем, сколько раз из 100 это событие может наступить. В основе каждой оценки вероятности события явно или неявно заложено то

или иное распределение вероятностей. Распределение вероятностей описывают с помощью статистических данных, определяющих центральную тенденцию (аналог базового сценария) и отклонения от нее (дисперсию). Ожидаемое значение результата (обозначение  $E$ , например,  $ENPV$ ) равно средней величине возможных значений по сценариям (вариантам реализации инвестиционного решения), взвешенных по вероятности каждого значения [25].

Последовательность расчетов при использовании вероятностных методов анализа.

1. Расчет значения критерия (например,  $NPV$ ,  $IRR$ ) по сценариям реализации проекта.
2. Определение среднего значения критерия ( $ENPV$ ,  $EIRR$ ).
3. Расчет стандартного отклонения по значениям критерия.
4. Оценка вероятности получения значения критерия больше (меньше) интересующего уровня.

Одним из вариантов применения метода сценариев является использование дерева решений и дерева вероятностей.

**Дерево решений** – метод построения логически связанной цепи событий от текущего момента времени к будущему.

**Дерево вероятностей** – метод оценки эффективности проекта в условиях риска, когда имеются дерево решений и оценки вероятностей движения по ветвям дерева.

Алгоритм принятия решения в рамках метода дерева вероятностей:

1. Выявляются важные (узловые) события, которые изображаются графически. Альтернативные решения – ветви.
2. Для каждого года функционирования проекта прогнозируются исходные вероятности.
3. Определяются денежные потоки по каждой ветви.
4. Рассчитывается совместная вероятность как вероятность реализации цепи событий по ветвям.
5. Рассчитывается  $NPV$  по каждой ветви.
6. Рассчитывается  $ENPV$  проекта:

$$ENPV = \sum NPV_i \cdot p_i \quad (3.2)$$

где  $NPV_i$  – чистая приведенная стоимость по  $i$ -му сценарию;

$p_i$  – совместная вероятность по ветвям дерева вероятности для  $i$ -го сценария.

## 7. Оценка риска проекта

$$\sigma_{NPV} = \sqrt{\sum_{i=1}^m p_i (NPV_i - ENPV)^2}. \quad (3.3)$$

Недостатки сценарного метода: метод рассматривает ограниченное количество сценариев; отсутствуют однозначные рекомендации для интерпретации полученных результатов и принятия окончательного решения о судьбе проекта.

### **Интервальная неопределенность**

Общая расчетная формула для определения ожидаемого интегрального эффекта в случае интервальной неопределенности предложена **Л. Гурвицем** («критерий оптимизма-пессимизма»).

$$ENPV = \lambda \cdot NPV_{\max} + (1 - \lambda)NPV_{\min}, \quad (3.4)$$

где  $NPV_{\max}$  и  $NPV_{\min}$  – наибольший и наименьший эффект (например, NPV) по сценариям;

$\lambda$  – коэффициент для учета неопределенности эффекта. Отражает систему предпочтений по риску и доходу лица, принимающего решение в условиях неопределенности,  $0 \leq \lambda \leq 1$ .

При  $\lambda = 0$  формула трактует оценку проекта пессимистически – применительно к наихудшему из возможных сценариев. При  $\lambda = 1$  формула трактует эффективность проекта оптимистически, ориентируясь на наилучший из возможных сценариев. На практике обычно принимается умеренно-пессимистическое значение  $\lambda = 0,3$ .

Другой вариант определения ожидаемого значения критерия – использование **метода PERT**:

$$ENPV = (NPV_{\text{опт}} + 4NPV_{\text{баз}} + NPV_{\text{пес}}) / 6. \quad (3.5)$$

Коэффициенты 4 и 6 получены эмпирическим путем на основе анализа статистических данных большого количества проектов. Результат расчета используется в дальнейшем как основа для получения остальных показателей проекта.

### 3.4. Метод имитационного моделирования Монте-Карло

При использовании метода имитационного моделирования с помощью генератора случайных чисел или специальных программных продуктов [8] создается множество комбинаций факторов, влияющих на критерий оценки эффективности инвестиций с учетом их вероятностного распределения. В результате рассчитываются значения  $NPV$ , полученные для каждой комбинации факторов и определяется распределение вероятностей возможных результатов оценки (например, вероятность получения показателя  $NPV$ , большего нуля).

*Недостатки* данного метода обусловлены, с одной стороны, его трудоемкостью, связанной с формированием адекватной имитационной модели, выявлением диапазонов изменения и взаимозависимости факторов, а с другой – неустойчивостью полученного решения и недостаточной точностью прогнозов вследствие использования экспертов для разработки модели.

Упрощенный алгоритм имитационного моделирования.

1) Определяются факторы, влияющие на денежные потоки проекта и их диапазон изменений.

2) Строится вероятностное распределение по каждому фактору. Выбор распределения осуществляется либо по прошлой информации по аналогичным инвестициям (статистические данные), либо по оценкам экспертов.

*Нормальное распределение* имеет два параметра: среднее значение (математическое ожидание) и стандартное отклонение. Нормальное распределение используется, если фактор зависит от не контролируемых фирмой факторов. Например, в отличие от цены, которая колеблется, но находится под контролем менеджеров компании, объем продаж зависит от неконтролируемых фирмой факторов.

*Треугольное распределение* имеет три параметра – минимальное значение, максимальное значение и наиболее вероятное значение. Как правило, используется для моделирования параметров, которые менеджеры в значительной степени могут контролировать (цена). Треугольное распределение легко применять и интерпретировать, однако для его выбора необходимы веские основания.

*Равномерный закон распределения* случайных величин имеет симметричный вид (прямоугольник). Используется, если о показателях известно только то, что они имеют максимальный разброс, и ничего

не известно о распределениях вероятностей этих интервалов. Предполагается, что все варианты прогнозируемого показателя имеют одинаковую вероятность реализации.

*Экспоненциальное распределение* является частным случаем гамма-распределения. Используется в ситуациях, когда значения имеют положительную асимметрию (большинство значений возникает около минимального значения).

3) С помощью компьютерной программы, имитирующей случайность процессов, случайным образом выбираются значения параметра из заданного интервала, основываясь на вероятностном распределении этого параметра [8].

4) Эти значения факторов риска комбинируются с факторами, по которым не ожидается изменений, и рассчитывается значение денежного потока для каждого года. По денежным потокам рассчитывается значение *NPV*.

5) Действия 3 и 4 повторяются много раз (например, 10 000 прогонов), что позволяет получить множество значений *NPV* и построить вероятностное распределение *NPV*, для которого может быть рассчитано среднее значение (*ENPV*) и стандартное отклонение ( $\sigma$ ).

6) Оценивается вероятность того, что *NPV* проекта будет положительно. Если с вероятностью более 94 % нижняя граница оценки проекта положительна, то проект рассматривается как проект низкого риска.

### **3.5. Реальные опционы и современная методология оценки инвестиционных проектов**

Классический анализ эффективности инвестиционных проектов в системе дисконтирования денежных потоков с такими критериями, как *NPV*, *IRR* и другими предусматривает оценку проектов в соответствии с заранее определенным наиболее вероятным сценарием реализации проектного решения. Однако у каждого проекта существуют свои особенности, заключающиеся в возможности стратегических изменениях в ходе реализации проекта, необходимость в которых обусловлена как положительным, так и отрицательным воздействием факторов внешней и внутренней среды. К таким особенностям относятся имеющиеся у компании (проекта) возможности

дополнительного финансирования, права на остановку или отсрочку начала реализации проекта, права на тиражирование проекта и др.

Поэтому основной недостаток методологии анализа дисконтированных денежных потоков заключается в том, что экономическая ценность, определенная как приведенная ценность чистых денежных потоков, не учитывает таких стратегических аспектов, как:

- перспективы будущего роста;
- качество управления;
- возможность проявить управленческую гибкость при осуществлении проектов [3].

Этот недостаток призван устранить «опционный подход к рассмотрению инвестиционных решений, что означает значимость прав менеджера (гибкого поведения при изменении внешней среды)».

Понятие опциона в инвестиционное проектирование пришло из финансового сектора экономики. **Опцион** – это контракт, предоставляющий покупателю право купить (CALL option) или продать (PUT option) определенное количество базисного актива по фиксированной в момент его заключения цене, которая называется ценой исполнения аукциона или «страйк» [3, с. 456].

Данное право реализуется либо на определенную дату, и тогда опцион называется европейским, либо в течение определенного срока, тогда это американский опцион. Это право предоставляется только покупателю опциона. Продавец же (иначе он называется надписателем или райтером) обязан поставить базисный актив в установленные сроки по цене исполнения, если покупатель пожелает его исполнить. Поэтому купить опцион CALL – это не то же самое, что продать опцион PUT.

Опцион CALL выгодно исполнить, если текущая цена базисного актива выше, чем цена исполнения. Это дает возможность дешево купить базисный актив и затем продать его по рыночной цене, получив прибыль. Опцион PUT выгодно исполнить тогда, когда рыночная цена базисного актива упадет ниже цены исполнения опциона. Это позволяет продать базисный актив по цене выше рыночной.

Если опцион выгодно исполнить, то он имеет внутреннюю ценность, которая равна разнице между рыночной ценой и исполнительской ценой опциона. Однако реальная премия за опцион обычно выше, чем его внутренняя ценность, так как существует надежда на

то, что в будущем при дальнейших колебаниях рынка выигрыш владельца опциона может еще более увеличиться.

Термин «реальный опцион (real option)» был введен Стюартом Майерсом как фактор создания дополнительной стоимости (рис. 3.1).

Финансовый сектор экономики	Реальный сектор экономики
У держателя опциона есть	У менеджмента компании (проекта) есть
<b>право (не обязательство)</b>	
на совершение операции с базовым активом,	принять решение, направлен- ное на максимизацию выгод или минимизацию ущерба,
<b>и это право имеет ценность</b>	

Рис. 3.1. Сравнение опционного подхода в финансовом и реальном секторах экономики

Таким образом, права менеджеров проекта, реализуемые при решении неопределенности, могут увеличивать выгоды инвестиционных решений, что никак не отражается на оценке эффективности при классическом анализе инвестиционных проектов, основанном на дисконтировании денежных потоков.

Следовательно, **стоимость проекта согласно опционному подходу** должна определяться как сумма чистой дисконтированной стоимости проекта, рассчитанной по наиболее вероятному сценарию, и стоимости реального опциона или опционов (премии по опциону), выявленных в проекте.

При оценке проектов выделяют **простые и сложные реальные опционы**, простые предполагают единственный источник неопределенности (табл. 3.1), а сложные – несколько.

Опционный подход является сравнительно новым в практике оценки инвестиционных проектов и имеет некоторые ограничения и сложности при применении:

1. При наличии множества опционных возможностей по проекту значительно усложняется оценка итоговой премии за опцион, так как одни опционные возможности могут усиливать или нивелировать другие.

2. Реальные и финансовые опционы не тождественны, поэтому перенесение принципов финансовых опционов на оценку инвестиционных проектов в реальном секторе экономики не должно быть механическим и требует корректировок.

3. Наличие у менеджеров проектов прав влиять на ход их реализации, с одной стороны, положительно сказывается на перспективах реализации проекта, но с другой – может потребовать кардинальных изменений в организационной и финансовой структуре проекта, приводящих к нарушению финансовой дисциплины и манипулированию прогнозными значениями показателей.

Таблица 3.1

Простые реальные опционы [1]

Единственный источник неопределенности	Вид реального опциона	Практическая реализация опционных возможностей
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Спрос;</li> <li>– Цена продукции</li> </ul>	<b>Опционы масштаба</b> (расширение, сокращение)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Гибкие контракты;</li> <li>– Изменяющиеся мощности;</li> <li>– Оборудование со вторичным рынком обращения</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Относительные цены;</li> <li>– Издержки по технологиям;</li> <li>– Вкусы потребителей;</li> <li>– Динамика рынка</li> </ul>	<b>Опционы на переключение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Мультиресурсные и мультипродуктовые технологии</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Инвестиционные издержки;</li> <li>– Издержки по технологиям</li> </ul>	<b>Временные опционы</b> (полное прекращение, приостановка, отсрочка начала инвестирования)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Активное использование информации, поступающей по мере реализации проекта</li> </ul>

Премия по опциону может быть обоснована несколькими методами.

1. Биномиальный метод предусматривает построение бинарного дерева решений и представляет собой дискретный подход к опционной оценке проекта. При этом:



- число звеньев дерева решений дискретно и известно;
- звенья дерева располагаются так, чтобы соответствовать частоте принятия «судьбоносных» решений для компании или проекта;
- узлы дерева – те точки во времени, в которых принимаются стратегические решения о сокращении, развитии, переключении бизнеса и т. д.

2. Модель Блека-Шоулза отражает непрерывный во времени процесс постоянного мониторинга бизнеса. В отличие от предыдущей модели, в которой количество звеньев дерева решений конечно (соответствует определенному количеству моментов разрешения неопределенности), модель Блека-Шоулза основана на бесконечном количестве звеньев дерева и бесконечно малой длине интервала.

Исходная запись модели, выведенная для оценки премии по европейскому опциону CALL для финансового рынка:

$$C_0 = S_0 \cdot N(d_1) - X \cdot e^{-rt} N(d_2), \quad (3.6)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/X) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T},$$

где  $C_0$  – текущая цена опциона CALL;

$S_0$  – текущая цена базового актива;

$X$  – цена исполнения опциона;

$T, t$  – время до исполнения опциона CALL;

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение цены базисного актива за год;

$N(d)$  – кумулятивная функция нормального распределения;

$r$  – ставка безрисковой доходности, исчисленная по способу непрерывных процентов.

При использовании вышеприведенной формулы для оценки реальных опционов следует учитывать, что:

– цена исполнения опциона  $X$  – вложения капитала в развитие (расширение, тиражирование опыта);

– текущая ценность базисного актива  $S_0$  – это приведенная к сегодняшнему дню оценка денежных потоков, которые генерируются бизнесом;

– время  $T$  – это срок, в течение которого возможно принять решение о расширении бизнеса [7].

## 4. УПРАВЛЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИЕЙ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

### 4.1. Бизнес-план инвестиционного проекта

Бизнес-план – план, программа осуществления бизнес-операции, действий фирмы, содержащая сведения о фирме, товаре, его производстве, рынках сбыта, маркетинге, организации операций и их эффективности [16].

**Целей** составления бизнес-плана, как и видов, можно выделить несколько. В первую очередь бизнес-план является рабочим инструментом для выработки руководством компании любых решений, связанных с инвестированием. Независимо от того, будут ли для реализации инвестиционного проекта привлекаться средства из внешних источников, бизнес-план в первую очередь должен ответить на вопрос: достаточно ли привлекателен проект (проектное решение) для самих инвесторов, владельцев бизнеса. Для этих внутренних целей бизнес-план разрабатывается по форме (локальному нормативному правовому акту), принятому внутри предприятия, и содержит требуемые данные исходя из сложившейся практики принятия инвестиционных решений в конкретной организации.

Также бизнес-план может быть разработан для внешних пользователей информации – кредитных учреждений, отраслевых министерств и ведомств, инвестиционных фондов и потенциальных инвесторов. Документом, устанавливающим единые требования к структуре, содержанию, оформлению бизнес-планов инвестиционных проектов в Республике Беларусь является Постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 31 августа 2005 г. № 158 «Об утверждении Правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов» с изменениями и дополнениями (далее – Правила).

При этом допускается дополнять таблицы, приведенные в Правилах и другими, по согласованию с теми организациями, которым бизнес-план предоставляется.

Бизнес-план в соответствии с Правилами составляется в обязательном порядке в целях:

– обоснования возможности привлечения инвестиций в основной капитал, долгосрочных кредитов, займов;

– обоснования целесообразности оказания государственной поддержки организации, реализующей проект [9].

Согласно Правилам, бизнес-план – документ, содержащий взаимозависимые данные и сведения, подтвержденные соответствующими исследованиями, обоснованиями, расчетами и документами, о сложившихся тенденциях деятельности организации (ее потенциале) и об осуществлении в прогнозируемых условиях инвестиционного проекта (далее – проект) на всех стадиях его жизненного цикла (предынвестиционной, инвестиционной и эксплуатационной, при необходимости ликвидационной), позволяющие произвести оценку эффективности и финансовой реализуемости проекта, вклада в экономику организации, региона, отрасли, страны (влияния на показатели социально-экономического развития республики) [9].

Одновременно в организации могут разрабатываться несколько различных **видов бизнес-планов**, например, бизнес-план развития (или финансового оздоровления) организации в целом и бизнес-планы отдельных инвестиционных проектов.

Помимо Правил, **правовую основу разработки бизнес-планов** в Республике Беларусь составляют:

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26 мая 2014 г. № 506 «О бизнес-планах инвестиционных проектов», которым утверждается «Положение о порядке организации разработки, утверждения и рассмотрения бизнес-планов инвестиционных проектов, а также проведения экспертизы инвестиционных проектов» (содержит требования к результатам проведения комплексной и локальной экспертизы бизнес-планов инвестиционных проектов),

2. Отраслевые рекомендации по разработке бизнес-планов развития коммерческих организаций, например:

– Приказ Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 29 января 2014 г. № 31-Ц «Об утверждении Отраслевых рекомендаций по разработке бизнес-планов развития коммерческих организаций на год и признании утратившим силу приказа Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 26 декабря 2012 г. № 630-Ц»,

– Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 23 июля 2014 г. № 203 «О порядке разработки, утверждения, рассмотрения, согласования прогнозов развития на пять лет, бизнес-планов развития на год и проведения локальной экспер-

тизы бизнес-планов инвестиционных проектов организаций, входящих в систему Минстройархитектуры».

#### **4.2. Проектно-сметная документация инвестиционного проекта**

Проектная документация состоит из текстовых, графических материалов и смет. Правила выполнения и оформления проектной документации устанавливаются национальными и (или) межгосударственными ТНПА, действующими на территории Республики Беларусь. Состав и содержание проектной документации в строительстве установлены в техническом кодексе установившейся практики ТКП 45-1.02-295-2014 (02250) «Строительство. Проектная документация. Состав и содержание».

Разработка проектной документации (проектирование) может осуществляться в одну или две стадии с выделением очередей строительства, пусковых комплексов, необходимость разработки (выделения) которых определяет заказчик, застройщик в задании на проектирование. При проектировании в одну стадию разрабатывают строительный проект. Строительный проект, включая все основные комплекты рабочих чертежей, представляется в органы государственной экспертизы и подлежит утверждению заказчиком в соответствии с экспертным заключением. При проектировании в две стадии разрабатывают архитектурный проект (утверждаемая первая стадия) и строительный проект (вторая стадия).

Смета (сметная документация) – взаимовязанные документы, входящие, как правило, в состав проектной документации, представляющие денежное выражение строительства объекта и (или) очереди строительства, пускового комплекса и определяющие их стоимость.

Порядок определения сметной стоимости и составления сметной документации при возведении, реконструкции, ремонте, реставрации объектов, инженерной и транспортной инфраструктуры, благоустройстве объектов строительства устанавливается Инструкцией по определению сметной стоимости строительства и составлению сметной документации, утвержденной Постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 3 декабря 2007 г. № 25 (с изменениями и дополнениями от 30 июня 2008 г. № 32; от 10 марта 2009 г. № 8; от 25 января 2010 г. № 1; от 25 мая

2010 г. № 11; от 20 мая 2011 г. № 28; от 25 ноября 2013 г. № 36; от 16 января 2019 г. № 2; от 20 ноября 2019 г. № 61). Инструкция обязательна для применения организациями независимо от форм собственности, осуществляющими строительство с привлечением средств республиканского и (или) местных бюджетов, государственных целевых бюджетных фондов, государственных внебюджетных фондов, внешних государственных займов и кредитов банков Республики Беларусь под гарантии Правительства Республики Беларусь, Минского городского и областных исполнительных комитетов.

Сметная стоимость строительства является основанием для определения размеров инвестиций в строительство, формирования договорных (контрактных) цен на строительство, расчетов за выполненные работы, для возмещения расходов, связанных с приобретением и доставкой оборудования, и других затрат участников строительства, предусмотренных сводным сметным расчетом стоимости строительства.

## 5. РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Тема: Учет инфляции в инвестиционном проектировании

**Задача 1.** Определить реальную процентную ставку платы по кредиту ( $r$ ).

Инициаторы проекта получили предварительное заключение банка о возможности получения банковского кредита по ставке ( $r_n$ ) 14 % годовых; инфляция ( $h$ ) составила 5 % в год.

#### Решение:

По формуле Фишера (2.5):

$$r = \frac{1 + r_n}{1 + h} - 1 = \frac{1 + 0,14}{1 + 0,05} - 1 = 0,0857 \text{ или } 8,57 \%$$

### Тема: Денежные потоки интегрированного проекта

**Задача 2.** Рассчитать чистые денежные потоки проекта, составив таблицу денежных потоков.

На действующем транспортно-экспедиционном предприятии рассматривается проект осуществления грузовых перевозок по новому внутриреспубликанскому маршруту, для чего предусматривается приобретение 8 единиц подвижного состава (стоимость одного автомобиля составляет 130 тыс. руб.). Проект рассчитан на четыре года. На основе маркетингового исследования рынка транспортных услуг получен прогноз объемов реализации по проекту, а также планируемые значения затрат (табл. 5.1). При определении денежных потоков проекта учесть, что средняя норма запаса для топлива – 4 дня, смазочных и других эксплуатационных материалов – 15 дней, запасных частей – 20 дней, шин – 40 дней. Средний период создания дебиторской задолженности – 20 дней; кредиторской задолженности по заработной плате с отчислениями – 15 дней, по налогу на прибыль – 90 дней, по НДС – 30 дней. Также для обеспечения нормального функционирования предприятия планируется сформировать начальный оборотный капитал в размере 60 тыс. руб.

Таблица 5.1

## Исходные данные для расчетов

Показатели	Годы реализации проекта			
	1	2	3	4
Объем реализации услуг, тыс. км	1180	1450	1250	1100
Тариф за единицу оказываемых услуг (с НДС), руб./км	1,6	1,6	1,6	1,6
Переменные затраты, руб./км, в том числе:	0,73	0,73	0,73	0,73
топливо	0,4	0,4	0,4	0,4
смазочные и другие эксплуатационные материалы	0,06	0,06	0,06	0,06
запасные части	0,1	0,1	0,1	0,1
ремонт и восстановление автомобильных шин	0,02	0,02	0,02	0,02
заработная плата с отчислениями	0,15	0,15	0,15	0,15
Дополнительные постоянные затраты, тыс. руб./год	200	200	200	200

После окончания периода реализации проекта основные фонды предполагается реализовать по рыночной стоимости, которая по предварительной оценке составит 70 % остаточной стоимости на момент ликвидации проекта. Амортизация начисляется производительным методом (нормативный пробег до капитального ремонта равен 850 тыс. км); ликвидационная стоимость автомобиля составляет 10 % от его первоначальной стоимости. Ставка налога на прибыль – 18 %, ставка налога на добавленную стоимость – 20 %.

**Решение:**

1) Прежде, чем составлять таблицу денежных потоков, необходимо определить: рассматривается экономически обособленный или интегрированный проект. В нашем случае проект реализуется на площадях действующего предприятия, поэтому он является интегрированным, несмотря на то, что в результате его осуществления прогнозируется конкретный коммерческий результат – получение

выручки от реализации нового вида оказываемых услуг. Следовательно, итогом составления таблицы денежных потоков будет расчет чистого денежного потока от активов проекта, который представляет собой разницу притока и оттока по инвестиционной и операционной деятельности.

2) Составим шаблон таблицы денежных потоков исходя из имеющейся информации (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Шаблон таблицы денежных потоков

Показатели	Годы				
	0	1	2	3	4
<i>Приток денежных средств</i>					
Выручка от реализации					
Прирост кредиторской задолженности					
Поступления денежных средств от реализации основных средств					
<i>Отток денежных средств</i>					
Затраты на производство и реализацию продукции					
Налоги					
Прирост оборотных активов					
Капитальные затраты					
<i>Чистый денежный поток от активов проекта</i>					

Год, в котором приобретает подвижный состав, является текущим периодом времени и называется нулевым годом или базовым периодом реализации проекта.

Для заполнения табл. 5.2 требуется предварительно рассчитать выручку, затраты, налоги, изменение оборотного капитала, связанных с реализацией данного проекта (табл. 5.3–5.6).

3) Рассчитаем выручку от реализации продукции как произведение объема реализации услуг в км и тарифа (см. табл. 5.3).



Таблица 5.3

## Расчет выручки от реализации услуг

Показатели	Годы реализации проекта			
	1	2	3	4
Объем реализации услуг, тыс. км	1180	1450	1250	1100
Тариф за единицу оказываемых услуг (с НДС), руб./км	1,6	1,6	1,6	1,6
Выручка от реализации (с НДС), тыс. руб. / год	1888	2320	2000	1760

4) В табл. 5.4 определяются годовые прогнозируемые текущие затраты по проекту как сумма переменных (произведение средних переменных затрат на объем реализации), так и постоянных затрат.

5) Далее рассчитаем:

а) налог на добавленную стоимость (далее – НДС), подлежащий уплате (НДС<sub>упл</sub>), как разницу между НДС начисленным (НДС<sub>нач</sub>) и НДС к вычету (НДС<sub>выч</sub>).

НДС начисленный определяется:

$$\text{НДС}_{\text{нач}} = \text{Выручка от реализации с НДС} \cdot 20 / 120. \quad (5.1)$$

Для первого года реализации проекта:

$$\text{НДС}_{\text{нач}_1} = 1888 \cdot 20 / 120 = 314,7 \text{ тыс. руб. / год.}$$

НДС к вычету в нашем случае складывается из НДС от стоимости приобретаемых товаров (НДС<sub>МЗ</sub>) (топлива, смазочных и других эксплуатационных материалов, запасных частей, шин) и основных средств (подвижной состав) (НДС<sub>а/м</sub>).

В рассматриваемом проекте затраты на топливо, смазочные и другие эксплуатационные материалы, запасные части, ремонт и восстановление автомобильных шин приведены в исходных данных без НДС, поэтому НДС к вычету определится как 20 % от стоимости приобретаемых товаров без НДС.

Таблица 5.4

## Расчет текущих затрат по проекту

Показатели	Годы реализации проекта			
	1	2	3	4
Объем реализации услуг, тыс. км	1180	1450	1250	1100
Переменные затраты, руб./км, в том числе:	0,73	0,73	0,73	0,73
топливо	0,4	0,4	0,4	0,4
смазочные и другие эксплуатационные материалы	0,06	0,06	0,06	0,06
запасные части	0,1	0,1	0,1	0,1
ремонт и восстановление автомобильных шин	0,02	0,02	0,02	0,02
заработная плата с отчислениями	0,15	0,15	0,15	0,15
Переменные затраты, руб./год, в том числе:	861,4	1058,5	912,5	803
топливо	472	580	500	440
смазочные и другие эксплуатационные материалы	70,8	87	75	66
запасные части	118	145	125	110
ремонт и восстановление автомобильных шин	23,6	29	25	22
заработная плата с отчислениями	177	217,5	187,5	165
Дополнительные постоянные затраты (без амортизации), тыс. руб./год	200	200	200	200
Итого затраты, руб./год	1061,4	1258,5	1112,5	1003

Для первого года реализации проекта материальные затраты (МЗ) составят (см. табл. 5.4):  $МЗ_1 = 472 + 70,8 + 118 + 23,6 = 684,4$  тыс. руб. / год.

$$НДС_{МЗ_1} = 684,4 \cdot 20 / 100 = 136,9 \text{ тыс. руб. / год.}$$

Затраты на приобретение подвижного состава (8 автомобилей ( $N_{авт}$ ) стоимостью 130 тыс. руб. ( $Ц_{авт}$ )) включают НДС, поэтому НДС по приобретенным основным средствам ( $НДС_{а/м}$ ) определится:

$$\text{НДС}_{a/m} = N_{\text{авт}} \cdot \text{Ц}_{\text{авт}} \cdot 20 / 120. \quad (5.2)$$

$$\text{НДС}_{a/m_1} = 8 \cdot 130 \cdot 20 / 120 = 173, 3 \text{ тыс. руб.}$$

Так как выручка в базовый период реализации проекта отсутствует, то НДС к вычету по приобретенным основным фондам будет учтен в первый год реализации проекта:

$$\text{НДС}_{\text{выч}_1} = \text{НДС}_{\text{МЗ}_1} + \text{НДС}_{a/m_1} = 136,9 + 173, 3 = 310,2 \text{ тыс. руб.}$$

$$\text{НДС}_{\text{упл}_1} = \text{НДС}_{\text{нач}_1} - \text{НДС}_{\text{выч}_1} = 314,7 - 310,2 = 4,5 \text{ тыс. руб.}$$

Результаты расчетов для остальных лет приведены в табл. 5.5.

б) налог на прибыль, как произведение налогооблагаемой прибыли и ставки налога на прибыль (18 %).

Налогооблагаемая прибыль определится как разница между выручкой от реализации продукции, переменными и постоянными затратами и амортизацией (так как амортизация не была включена в переменные и постоянные затраты); также в последний год реализации проекта необходимо учесть доходы от реализации основных фондов, так как к концу четвертого года проект предполагается завершить. Предварительно следует рассчитать амортизацию подвижного состава ( $DP_t$ ) за год  $t$  производительным методом и поступления денежных средств от реализации основных средств ( $SV$ ).

$$DP_t = \text{Ц}_{\text{авт}} \cdot (1 - \alpha) \frac{L_{\Gamma t}}{L_{\text{КР}}}, \quad (5.3)$$

где  $\text{Ц}_{\text{авт}}$  – стоимость одного автомобиля, тыс. руб.;

$L_{\Gamma t}$  – годовой пробег всех автомобилей за год  $t$ , тыс. км;

$\alpha$  – доля ликвидационная стоимость автомобиля от его первоначальной стоимости;

$L_{\text{КР}}$  – пробег до капитального ремонта одного автомобиля, тыс. км.

Пример расчета амортизация для первого года:

$$DP_1 = 130 (1 - 0,1) \cdot 1180 / 850 = 162,4 \text{ тыс. руб.}$$

Амортизация за четыре года реализации проекта составит:

$$162,4 + 199,6 + 172,1 + 151,4 = 685,5 \text{ тыс. руб.}$$

Результаты расчетов амортизации для остальных периодов приведены в табл. 5.5.

Тогда остаточная стоимость к концу четвертого года реализации проекта:  $8 \cdot 130 - 685,5 = 354,5$  тыс. руб.

Доходы от реализации основных фондов к концу четвертого года (за вычетом НДС):  $SV = 354,5 \cdot 0,7 / 1,2 = 206,8$  тыс. руб.

Таблица 5.5

Расчет налогов, тыс. руб. в год

Показатели	Годы реализации проекта			
	1	2	3	4
<i>Расчет НДС</i>				
1. Выручка от реализации (с НДС)	1888	2320	2000	1760
2. Материальные затраты	684,4	841	725	638
3. НДС начисленный	314,7	386,7	333,3	293,3
4. НДС к вычету	310,2	168,2	145,0	127,6
5. НДС подлежащий уплате (п. 3–п. 4)	4,5	218,5	188,3	165,7
<i>Расчет налога на прибыль</i>				
6. Выручка от реализации (с НДС)	1888,0	2320,0	2000,0	1760,0
7. Поступления денежных средств от реализации основных средств				206,8
8. Затраты	1061,4	1258,5	1112,5	1003,0
9. Амортизация	162,4	199,6	172,1	151,4
10. Прибыль налогооблагаемая (п. 6 – п. 3 + п. 7 – п. 8 – п. 9)	349,5	475,2	382,1	519,1
11. Налог на прибыль	62,9	85,5	68,8	93,4

6) В табл. 5.6 определяется изменение оборотного капитала (разница между текущими активами и текущими обязательствами (кре-

диторской задолженностью)), связанное с реализацией данного проекта. В данном случае к текущим активам относится норматив запасов топлива, смазочных и других эксплуатационных материалов, запасных частей, шин и дебиторская задолженность.

Норматив оборотных средств ( $H_i$ ) по  $i$ -му материальному запасу определяется исходя из годовой потребности в  $i$ -м запасе ( $MЗ_i$ ) и периоду, на который он создается ( $t_{MЗ_i}$ ):

$$H_i = \frac{MЗ_i \cdot t_{MЗ_i}}{360}. \quad (5.4)$$

Размер дебиторской задолженности (ДЗ) рассчитывается исходя из выручки от реализации продукции с НДС ( $S_{с\text{НДС}}$ ) и отсрочки в поступлении платежей в днях ( $t_{ДЗ}$ ) (среднего периода создания дебиторской задолженности):

$$ДЗ = \frac{S_{с\text{НДС}} \cdot t_{ДЗ}}{360}. \quad (5.5)$$

К текущим пассивам относится кредиторская задолженность (КЗ) по оплате труда и выплате отчислений от фонда оплаты труда, налогу на прибыль и НДС, которая определяется исходя из годового значения кредиторской задолженности ( $З_i$ ) и отсрочке расчетов по  $i$ -му виду кредиторской задолженности в днях ( $t_{КЗ_i}$ ):

$$КЗ_i = \frac{З_i \cdot t_{КЗ_i}}{360}. \quad (5.6)$$

В базовый период для обеспечения нормальной работы предприятия необходимо создать запасы на сумму 60 тыс. руб. (по условию задачи). Прирост чистого оборотного капитала со знаком минус на 3-м и 4-м году реализации проекта в табл. 5.6 означает высвобождение оборотного капитала за счет сокращения объемов реализации услуг в 3-й и 4-й годы.

Таблица 5.6

Расчет изменения оборотного капитала предприятия  
в связи с реализацией проекта, тыс. руб.

Показатели	Годы				
	0	1	2	3	4
<b><i>Краткосрочные активы</i></b>					
Материальные затраты, в том числе:		17,4	21,3	18,4	16,2
топливо		5,2	6,4	5,6	4,9
смазочные и другие эксплуатационные материалы		3,0	3,6	3,1	2,8
запасные части		6,6	8,1	6,9	6,1
шины		2,6	3,2	2,8	2,4
НДС по приобретенным товарам		3,5	4,3	3,7	3,2
Дебиторская задолженность		104,9	128,9	111,1	97,8
<b><i>Итого краткосрочные активы</i></b>	60	125,7	154,5	133,2	117,2
<b><i>Прирост краткосрочных активов</i></b>	60	65,7	28,8	-21,3	-16,0
<b><i>Кредиторская задолженность</i></b>					
По оплате труда и отчислениям от фонда оплаты труда		7,4	9,1	7,8	6,9
По налогу на прибыль		15,7	21,4	17,2	23,4
По НДС		26,2	32,2	27,8	24,4
<b><i>Итого кредиторская задолженность</i></b>	0	49,3	62,7	52,8	54,7
<b><i>Прирост кредиторской задолженности</i></b>	0	49,3	13,3	-9,9	1,9
<b><i>Чистый оборотный капитал</i></b>	60	76,4	91,8	80,4	62,5
<b><i>Прирост чистого оборотного капитала</i></b>	60	16,4	15,4	-11,4	-17,9

Если бы рассматриваемый проект продолжался после четвертого года реализации, то чистый оборотный капитал четвертого года (62,5 тыс. руб.) был бы вовлечен в производственный процесс на пятый год реализации проекта. Учитывая, что после четвертого года проект завершается, необходимо в итоговом денежном потоке учесть сумму высвобождения оборотного капитала в связи с окончанием проекта в размере 62,5 тыс. руб.

7) Теперь промежуточные результаты вычислений можно свести в таблицу денежных потоков проекта (табл. 5.7).

Капитальные затраты по проекту (*Сарех*) определяются исходя из количества и первоначальной стоимости приобретаемого подвижного состава:  $Сарех = 8 \cdot 130 = 1040$  тыс. руб.

Таблица 5.7

Денежные потоки инвестиционного проекта, тыс. руб.

Показатели	Годы				
	0	1	2	3	4
<i>Приток денежных средств</i>					
Выручка от реализации (с НДС)		1888,0	2320,0	2000,0	1760,0
Прирост кредиторской задолженности		49,3	13,3	-9,9	1,9
Высвобождение оборотного капитала					62,5
Поступления денежных средств от реализации основных средств					206,8
<i>Отток денежных средств</i>					
Затраты на производство и реализацию продукции		1061,4	1258,5	1112,5	1003
Налоги					
НДС к вычету		310,2	168,2	145,0	127,6
НДС подлежащий уплате		4,5	218,5	188,3	165,7
на прибыль		15,7	21,4	17,2	23,4
Прирост оборотных активов	60,0	65,7	28,8	-21,3	-16,0
Капитальные затраты	1040				
<i>Чистый денежный поток от активов проекта</i>	-1100	479,8	638,0	548,4	727,5

**Тема: Денежные потоки проектов, не имеющих отдельного коммерческого результата**

**Задача 3.** Рассчитать дифференциальные чистые денежные потоки по проекту.

На действующем автотранспортном предприятии решается вопрос о выборе технологического оборудования для автомойки автомобилей взамен утилизируемого. Рассматриваются два варианта оборудования одинаковой производительности и нормативного сро-

ка службы (10 лет). Проект рассчитан на 6 лет. По окончании проекта основные фонды можно реализовать по стоимости, на 50 % ниже остаточной. Амортизация начисляется линейным методом, ликвидационная стоимость оборудования составляет 8 % от ее первоначальной стоимости.

Затраты на оказание услуг по вариантам приведены в табл. 5.8.

Таблица 5.8

Прогнозируемая себестоимость оказания услуг, тыс. руб.

Показатели	Вариант №1	Вариант №2
1. Заработная плата персонала с отчислениями от фонда оплаты труда	57	57
2. Расходы на рекламу	5,2	5,2
3. Аренда помещений	58,4	58,4
4. Материальные затраты, всего		
в том числе:	40,4	35,3
расходные материалы	18,3	15,1
запчасти	12,2	10,3
прочие	9,9	9,9
5. Накладные расходы	3	3

Требуемые инвестиции для приобретения портальной грузовой мойки по варианту № 1: 68 тыс. руб., по варианту № 2: 84 тыс. руб. Ставка налога на прибыль – 18 %. Норма запаса запчастей – 30 дней, расходных материалов – 7 дней.

### Решение:

Рассматриваемый проект реализуется на действующем предприятии и по нему не ожидается получение отдельного коммерческого результата, следовательно, проект экономически интегрированный и является промежуточным результатом в технологической цепочке оказания автотранспортных услуг. Необходимо обосновать выбор между двумя вариантами оборудования, отличающегося по стоимости и по эксплуатационным затратам. В таком случае по каждому периоду реализации проекта рассчитывается дифференциальный денежный поток  $\Delta NCF$ , как разница между изменяющимися при осуществлении проекта затратами по двум вариантам (формула (2.4)).



$$\Delta NCF = NCF_2 - NCF_1,$$

где  $NCF_1$  – чистый денежный поток по варианту № 1;

$NCF_2$  – чистый денежный поток по варианту № 2.

Так как денежные потоки с первого по пятый годы проекта одинаковые, удобнее производить расчеты чистого денежного потока от активов проекта (NCF), который состоит из притоков и оттоков по операционной и инвестиционной деятельности, не в таблице, а по формуле (2.1):

$$NCF = (S - C)(1 - T) + DP \cdot T + SV - (Capex + \Delta WC).$$

В базовый период реализации проекта осуществляется приобретение автомойки и создание запасов расходных материалов и запчастей, следовательно, дифференциальный денежный поток базового года  $\Delta NCF^{\text{баз}}$  будет складываться только из разницы капитальных затрат и изменения в оборотном капитале.

$$\Delta NCF^{\text{баз}} = -(Capex_2 - Capex_1 + \Delta WC_2 - \Delta WC_1). \quad (5.7)$$

Рассчитаем изменение оборотного капитала по двум вариантам, используя формулу (5.4).

$$\Delta WC_1 = \frac{18,3 \cdot 7}{360} + \frac{12,2 \cdot 30}{360} = 1,4 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta WC_2 = \frac{15,1 \cdot 7}{360} + \frac{10,3 \cdot 30}{360} = 1,2 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда

$$\Delta NCF^{\text{баз}} = -(84 - 68 + 1,2 - 1,4) = -15,8 \text{ тыс. руб.}$$

С первого по пятый год реализации проекта разница в денежных потоках предприятия по разным вариантам будет обусловлена зна-

чениями текущих затрат  $\Delta C$  и амортизационных отчислений  $\Delta DP$  (по данным табл. 5.8).

$$\begin{aligned}\Delta NCF^{c1\text{ по }5} &= (-\Delta C)(1-T) + \Delta DP \cdot T = \\ &= -(C_2 - C_1)(1-T) + (DP_2 - DP_1) \cdot T.\end{aligned}$$

Амортизация составит:

– по первому варианту:  $DP = 68 (1 - 0,08) \cdot 1/10 = 6,3$  тыс. руб.

– по второму варианту:  $DP = 84 (1 - 0,08) \cdot 1/10 = 7,7$  тыс. руб.

$$\begin{aligned}\Delta NCF^{c1\text{ по }5} &= (- (15,1 + 10,3 - 18,3 - 12,2)) \times \\ &\times (1 - 0,18) + (7,7 - 6,3) \cdot 0,18 = 4,4 \text{ тыс. руб.}\end{aligned}$$

В последний (шестой) год реализации проекта дифференциальный денежный поток  $\Delta NCF^{6\text{ год}}$  будет включать в себя значение, рассчитанное для пятого года  $\Delta NCF^{c1\text{ по }5}$  и денежные потоки, связанные с завершением проекта: реализация основных фондов по рыночной стоимости ( $\Delta SV$ ) и высвобождение оборотного капитала ( $-WC$ ).

Определим рыночную стоимость реализации основных фондов по двум вариантам:

$$SV_1 = 0,5 (68 - 6 \cdot 6,3) = 15,1 \text{ тыс. руб.}$$

$$SV_2 = 0,5 (84 - 6 \cdot 7,7) = 18,9 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда

$$\begin{aligned}\Delta NCF^{6\text{ год}} &= \Delta NCF^{c1\text{ по }5} + \Delta SV + (-(\Delta WC_2 - \Delta WC_1)) = \\ &= 4,4 + (18,9 - 15,1) - (1,2 - 1,4) = 8 \text{ тыс. руб.}\end{aligned}$$

**Задача 4.** Рассчитать дифференциальные чистые денежные потоки по проекту.

Рассматривается проект внедрения системы управления запасами транспортно-логистического предприятия. В результате ожида-

ется сокращение запасов предприятия и, как следствие, его оборотного капитала. Для успешной реализации проекта требуется инвестировать в приобретение информационной системы (рассчитана на 5 лет использования) и оборудования рабочего места специалиста, а также предусмотреть оплату труда специалиста и сопутствующие накладные расходы.

Ставка налога на прибыль – 18 %.

В табл. 5.9 приведены исходные данные для расчетов.

### Решение:

Рассматриваемый инвестиционный проект является экономически интегрированным и по нему не ожидается получение отдельного коммерческого результата, следовательно, для оценки эффективности проекта следует рассчитать дифференциальный денежный поток, как разницу между соответствующими денежными потоками по проекту и по имеющемуся на данный момент на предприятии варианту управления запасами.

Таблица 5.9

Исходные данные, тыс. руб.

Показатели	За отчетный период	Прогноз по проекту
Годовые затраты на материалы	3050	3050
Средний период создания запасов материалов, дни	31	10
Инвестиции на приобретение информационной системы и оборудование рабочего места специалиста	–	30
Годовая сумма амортизации	–	3
Рыночная стоимость реализации основных фондов по завершению проекта (с учетом всех расходов и налогов)	–	4
Годовая заработная плата специалиста с отчислениями от фонда оплаты труда	–	22
Дополнительные годовые накладные расходы	–	2,5

Ожидаемый эффект проекта состоит в высвобождении оборотного капитала предприятия вследствие сокращения периода создания запасов на складе. Определим возможное высвобождение оборотного капитала ( $\Delta WC_{\text{проект}} - \Delta WC_{\text{отч}}$ ) в случае успешной реализации проекта, используя формулу (5.4).

$$\Delta WC_{\text{отч}} = \frac{3050 \cdot 31}{360} = 262,6 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta WC_{\text{проект}} = \frac{3050 \cdot 10}{360} = 84,7 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta WC_{\text{проект}} - \Delta WC_{\text{отч}} = 84,7 - 262,6 = -177,9 \text{ тыс. руб.}$$

Чистые денежные потоки от активов проекта рассчитываются по формуле (2.1):

$$NCF = (S - C)(1 - T) + DP \cdot T + SV - (Capex + \Delta WC).$$

В базовый (нулевой период) будет приобретена информационная система и оборудовано рабочее место специалиста. Тогда денежный поток базового периода составит:

$$\Delta NCF^{\text{баз}} = -(Capex_{\text{проект}} - Capex_{\text{баз}}) = -(30 - 0) = -30 \text{ тыс. руб.}$$

В первый год реализации проекта ожидается высвобождение оборотного капитала, рассчитанное выше, увеличение амортизационных отчислений и затрат на заработную плату специалиста (с отчислениями) и накладных расходов.

$$\begin{aligned} \Delta NCF^{1\text{год}} &= (-\Delta C)(1 - T) + \Delta DP \cdot T - (\Delta WC_{\text{проект}} - \Delta WC_{\text{отч}}) = \\ &= (-(22 + 2,5))(1 - 0,18) + 3 \cdot 0,18 - (-177,9) = 158,4 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Во второй, третий и четвертый годы дифференциальный денежный поток обусловлен только увеличением амортизационных отчислений, затрат на заработную плату и накладных расходов:

$$\Delta NCF^{\text{со 2 по 4 год}} = (-\Delta C)(1 - T) + \Delta DP \cdot T =$$

$$= -(22 + 2,5)(1 - 0,18) + 3 \cdot 0,18 = -19,6 \text{ тыс. руб.}$$

В пятый год необходимо также учесть реализацию основных фондов по рыночной стоимости:

$$\Delta NCF^{\text{5 год}} = \Delta NCF^{\text{со 2 по 4 год}} + \Delta SV = -19,6 + 4 = -15,6 \text{ тыс. руб.}$$

### **Тема: Денежные потоки обособленных проектов**

При оценке денежных потоков экономически обособленных проектов кроме потоков по инвестиционной и операционной деятельности рассчитывается денежный поток по финансовой деятельности.

**Задача 5.** Для реализации проекта предполагается получение кредита в размере 5600 тыс. руб. ( $D$ ) на 4 года по ставке 14 % годовых ( $i$ ) (с начислением процентов по сложной ставке).

*Рассчитать чистый денежный поток проекта по финансовой деятельности по следующим вариантам кредита:*

а) выплаты основного долга производятся равными частями, начиная с 1-го года; проценты по кредиту выплачиваются ежегодно в конце каждого года;

б) выплаты основного долга производятся равными частями, начиная с 3-го года; проценты по кредиту выплачиваются в конце каждого года, начиная с третьего года;

в) выплаты основного долга с процентами производятся равными платежами, начиная с 1-го года;

г) выплаты основного долга с процентами производятся равными платежами, начиная с 3-го года.

#### **Решение:**

Для расчета денежных потоков по финансовой деятельности необходимо определить суммы платежей по кредиту: основной долг ( $D_t$ ) и проценты ( $I_t$ ) по периодам обслуживания долга ( $t$ ), а также рассчитать размер «налогового щита» ( $SH_t$ ) (если при расчетах налога на прибыль в денежных потоках по операционной деятельности не учитывались проценты по кредиту).

а) Выплаты основного долга производятся равными частями, начиная с 1-го года, проценты по кредиту выплачиваются ежегодно в конце каждого года.

Определим ежегодную сумму выплаты основного долга:

$$D_t = 5600 / 4 = 1400 \text{ тыс. руб.}$$

Для первого года (в тыс. руб.):

– сумма долга на начало года ( $D_{нг1}$ ): сумма полученного кредита 5600;

– выплата основной суммы долга  $D_1 = 1400$ ;

– выплата процентов  $I_1 = D_{нг1} \cdot i = 5600 \cdot 0,14 = 784$ ;

– сумма долга на конец года ( $D_{кг1}$ ):

$$D_{кг1} - D_1 = 5600 - 1400 = 4200;$$

– «налоговый щит», определяется по формуле (2.3):

$$\Delta SH_1 = 784 \cdot 0,18 = 141,12.$$

Результаты расчетов по остальным периодам приведены в табл. 5.10. На основе полученного графика погашения задолженности рассчитаем денежные потоки по финансовой деятельности в табл. 5.11.

Таблица 5.10

График погашения задолженности, тыс. руб.

Годы	Сумма долга на начало года	Выплата основной суммы долга	Выплата процентов (ст. 2 · i)	Сумма долга на конец года (ст. 2 – ст. 3)	«Налоговый щит» (ст. 4 · T)
1	2	3	4	5	6
1	5600	1400	784	4200	141,12
2	4200	1400	588	2800	105,84
3	2800	1400	392	1400	70,56
4	1400	1400	196	0	35,28

Таблица 5.11

Денежные потоки по финансовой деятельности, тыс. руб.

Показатели	Годы				
	0	1	2	3	4
1. Сумма полученного кредита	5600				
2. Выплата основной суммы долга		1400	1400	1400	1400
3. Выплата процентов по кредиту		784	588	392	196
4. «Налоговый щит»		141,12	105,84	70,56	35,28
5. Чистый денежный поток по финансовой деятельности (п. 1 – п. 2 – п. 3 + п. 4)	5600	–2042,88	–1882,16	–1721,44	–1560,72

б) Выплаты основного долга производятся равными частями, начиная с 3-го года, проценты по кредиту выплачиваются в конце каждого года, начиная с третьего года.

Так как основная сумма долга и проценты выплачиваются, начиная с третьего года, то за первые два года после получения кредита сумма долга увеличивается в соответствии с формулой начисления сложных процентов:

$$D_{нг_t} = D(1+i)^t. \quad (5.8)$$

Тогда долг на конец первого (или начало второго года):

$$D_{кг_1} = 5600(1+0,14)^1 = 6384 \text{ тыс. руб.}$$

Долг на конец второго (или начало третьего года):

$$D_{кг_2} = 5600(1+0,14)^2 = 7277,76 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно, необходимо выплатить за третий и четвертый годы сумму основного долга 7277,76 тыс. руб., или по 3638,88 тыс. руб. ежегодно.

Результаты расчетов приведены в табл. 5.12, а денежные потоки по финансовой деятельности в табл. 5.13.

Таблица 5.12

График погашения задолженности, тыс. руб.

Годы	Сумма долга на начало года	Выплата основной суммы долга	Выплата процентов (ст. 2 · i)	Сумма долга на конец года (ст. 2 – ст. 3)	«Налоговый щит» (ст. 4 · T)
1	2	3	4	5	6
1	5600			6384	0
2	6384			7277,76	0
3	7277,76	3638,88	1018,886	3638,88	183,400
4	3638,88	3638,88	509,443	0	91,700

Таблица 5.13

Денежные потоки по финансовой деятельности, тыс. руб.

Показатели	Годы				
	0	1	2	3	4
1. Сумма полученного кредита	5600				
2. Выплата основной суммы долга				3638,880	3638,880
3. Выплата процентов по кредиту				1018,886	509,443
4. «Налоговый щит»				183,400	91,700
5. Чистый денежный поток по финансовой деятельности (п. 1 – п. 2 – п. 3 + п. 4)	5600	0	0	-4474,367	-4056,623

в) Выплаты основного долга с процентами производятся равными платежами, начиная с 1-го года.

При погашении долгосрочных кредитов с начислением процентов по сложной ставке размеры равных платежей определяются:



$$R = \frac{D}{A_{n,r}}, \quad (5.9)$$

где  $R$  – размер равного платежа;

$A_{n,i}$  – коэффициент аннуитета (формула (2.11)).

$$A_{n,i} = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} = \frac{1 - (1+0,14)^{-4}}{0,14} = 2,913712.$$

Также можно воспользоваться стандартной функцией MS Excel ПС (ставка; кпер; плт):

$$A_{n,i} = \text{ПС}(0,14; 4; -1) = 2,913712.$$

$$R = 5600 / 2,913712 = 1921,947 \text{ тыс. руб.}$$

Для первого года (в тыс. руб.):

– равный платеж (выплата основного долга и процентов):  $D_1 + I_1 = 1921,947$ ;

– сумма долга на начало года:  $D_{\text{нр1}} = 5600$ ;

– сумма процентов к уплате:  $I_1 = D_{\text{нр1}} \cdot i = 5600 \cdot 0,14 = 784$ ;

– сумма основного долга к уплате:  $D_1 = 1921,947 - 784 = 1137,947$ ;

– сумма долга на конец года ( $D_{\text{кр1}}$ ):  $D_{\text{нр1}} - D_1 = 5600 - 1137,947 = 4462,053$ ;

– «налоговый щит»:  $\Delta SH_1 = 784 \cdot 0,18 = 141,12$ .

Результаты расчетов приведены в табл. 5.14, а денежные потоки по финансовой деятельности в табл. 5.15.

Таблица 5.14

График погашения задолженности, тыс. руб.

Годы	Сумма долга на начало года	Выплата основной суммы долга ( $R$ – ст. 4)	Выплата процентов (ст. 2 · $i$ )	Сумма долга на конец года (ст. 2 – ст. 3)	«Налоговый щит» (ст. 4 · $T$ )
1	2	3	4	5	6
1	5600,000	1137,947	784,000	4462,053	141,120
2	4462,053	1297,259	624,687	3164,794	112,444
3	3164,794	1478,876	443,071	1685,918	79,753
4	1685,918	1685,918	236,029	0,000	42,485

г) Выплаты основного долга с процентами производятся равными платежами, начиная с 3-го года.

Так как основная сумма долга с процентами выплачивается, начиная с третьего года, то за первые два года после получения кредита сумма долга увеличивается в соответствии с формулой начисления сложных процентов.

Долг на конец первого (или начало второго года):

$$D_{кг_1} = 5600(1 + 0,14)^1 = 6384 \text{ тыс. руб.}$$

Долг на конец второго (или начало третьего года):

$$D_{кг_2} = 5600(1 + 0,14)^2 = 7277,76 \text{ тыс. руб.}$$

Таблица 5.15

Денежные потоки по финансовой деятельности, тыс. руб.

Показатели	Годы				
	0	1	2	3	4
1. Сумма полученного кредита	5600				
2. Выплата основной суммы долга		1137,947	1297,259	1478,876	1685,918
3. Выплата процентов по кредиту		784,000	624,687	443,071	236,029
4. «Налоговый щит»		141,120	112,444	79,753	42,485
5. Чистый денежный поток по финансовой деятельности (п. 1 – п. 2 – п. 3 + п. 4)	5600	-1780,827	-1809,503	-1842,194	-1879,462

Таким образом, за два периода (третий и четвертый годы) необходимо вернуть кредитору 7277,76 тыс. руб. равными платежами. Размер равных платежей определим по формулам (5.9) и (2.11).

$$A_{n,i} = \frac{1 - (1 + 0,14)^{-2}}{0,14} = 1,646661;$$

$$R = 7277,76 / 1,646661 = 4419,70883 \text{ тыс. руб.}$$

Результаты расчетов приведены в табл. 5.16, а денежные потоки по финансовой деятельности в табл. 5.17.

Таблица 5.16

График погашения задолженности, тыс. руб.

Годы	Сумма долга на начало года	Выплата основной суммы долга (R – ст. 4)	Выплата процентов (ст. 2 · i)	Сумма долга на конец года (ст. 2 – ст. 3)	«Налоговый щит» (ст. 4 · T)
1	2	3	4	5	6
1	5600,000	0,000	0,000	6384,000	0,000
2	6384,000	0,000	0,000	7277,760	0,000
3	7277,760	3400,822	1018,886	3876,938	183,400
4	3876,938	3876,938	542,771	0,000	91,700

Таблица 5.17

Денежные потоки по финансовой деятельности, тыс. руб.

Показатели	Годы				
	0	1	2	3	4
1. Сумма полученного кредита	5600				
2. Выплата основной суммы долга				3400,822	3876,938
3. Выплата процентов по кредиту				1018,886	542,771
4. «Налоговый щит»				183,400	91,700
5. Чистый денежный поток по финансовой деятельности (п. 1 – п. 2 – п. 3 + п. 4)	5600	0	0	-4236,309	-4328,009

**Задача 6.** Рассчитать чистые денежные потоки по проекту, исходя из предположения, что проект экономический обособленный.

Оценивается инвестиционный проект строительства автотранспортного предприятия. Исходные данные для оценки проекта приведены в табл. 5.18. Инвестирование средств в активы проекта осуществляется в базовом периоде. Проект рассчитан на 6 лет. Денежные потоки с первого по пятый год прогнозируются одинаковыми; на шестой год реализации проекта планируется продажа основных фондов по рыночной стоимости и высвобождение оборотных активов, так как к концу шестого года проект предполагается завершить.

Для реализации проекта планируется взять кредит в размере 5600 тыс. руб. на 4 года по ставке 8,57 % годовых (реальная ставка платы по кредиту). Выплаты основного долга с процентами производятся равными платежами, начиная с 1-го года. Проценты начисляются по сложной ставке.

Таблица 5.18

Исходные данные для оценки проекта

Показатели	Значения
Инвестиции базового периода, тыс. руб.	13 602
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	21 477
Текущие затраты (без амортизации), тыс. руб.	11 034
Амортизация, тыс. руб.	3538
Рыночная стоимость реализации основных фондов по завершению проекта (с учетом всех расходов и налогов), тыс. руб.	650
Высвобождение оборотного капитала при завершении проекта, тыс. руб.	2400
Ставка налога на прибыль, %	18
Ставка НДС, %	0

**Решение:**

Для экономически обособленного проекта можно рассчитать точные чистые денежные потоки для инвестора ( $RCF$ ), используя формулы (2.2) и (2.1):

$$RCF = NCF \pm D - I + \Delta SH,$$

$$NCF = (S - C)(1 - T) + DP \cdot T + SV - (Capex + \Delta WC).$$

Определим чистые денежные потоки от активов проекта в тыс. руб.:

$$NCF_{1 \text{ год}} = -(Capex + \Delta WC) = -13\,602;$$

$$NCF_{\text{со 2 по 5 год}} = (S - C)(1 - T) + DP \cdot T = (21\,477 - 11\,034) \times \\ \times (1 - 0,18) + 3538 \cdot 0,18 = 9200,1;$$

$$NCF_{6 \text{ год}} = NCF_{\text{со 2 по 5 год}} + SV + \Delta WC = \\ = 9200,1 + 650 + 2400 = 12250,1.$$

Денежные потоки по финансовой деятельности рассчитываются аналогично задаче 5, в.

Размеры равных платежей определяются по формулам (5.9) и (2.11):

$$A_{n,i} = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} = \frac{1 - (1+0,0857)^{-4}}{0,0857} = \text{ПС}(0,0857; 4; -1) = 3,270535;$$

$$R = \frac{D}{A_{n,r}} = \frac{5600}{3,270535} = 1712,258 \text{ тыс. руб.}$$

Результаты расчетов приведены в табл. 5.19, а денежные потоки по финансовой деятельности в табл. 5.20. Определим остаточные денежные потоки по периодам реализации проекта ( $RCF$ ) в табл. 5.21.

Таблица 5.19

График погашения задолженности, тыс. руб.

Годы	Сумма долга на начало года	Выплата основной суммы долга ( $R - \text{ст. 4}$ )	Выплата процентов ( $\text{ст. 2} \cdot i$ )	Сумма долга на конец года ( $\text{ст. 2} - \text{ст. 3}$ )	«Налоговый щит» ( $\text{ст. 4} \cdot T$ )
1	2	3	4	5	6
1	5600,000	1232,338	479,920	4367,662	86,386
2	4367,662	1337,950	374,309	3029,712	67,376
3	3029,712	1452,612	259,646	1577,101	46,736
4	1577,101	1577,101	135,158	0,000	24,328

Таблица 5.20

Денежные потоки по финансовой деятельности, тыс. руб.

Показатели	Годы				
	0	1	2	3	4
1. Сумма полученного кредита	5600,000				
2. Выплата основной суммы долга		1232,338	1337,950	1452,612	1577,101
3. Выплата процентов по кредиту		479,920	374,309	259,646	135,158
4. «Налоговый щит»		86,386	67,376	46,736	24,328
5. Чистый денежный поток по финансовой деятельности (п. 1 – п. 2 – п. 3 + п. 4)	5600,000	-1625,873	-1644,883	-1665,522	-1687,930

Таблица 5.21

Остаточные денежные потоки проекта, тыс. руб.

Показатели	Годы						
	0	1	2	3	4	5	6
<i>NCF</i>	-13 602	9200,1	9200,1	9200,1	9200,1	9200,1	12 250,1
<i>D – I + ΔSH</i>	5600	-1625,9	-1644,9	-1665,5	-1687,9		
<i>RCF</i>	-8002	7474,2	7555,2	7334,6	7512,2	9200,1	12 250,1

### Тема: Критерии эффективности инвестиционных проектов (динамические) и методика их расчета

**Задача 7.** Рассчитать основные критерии эффективности двух инвестиционных проектов.

Рассматривается возможность инвестирования в два альтернативных инвестиционных проекта на действующем предприятии.

Чистые денежные потоки по активам проектов приведены в табл. 5.22. Расчетный период для обоих проектов был задан исходя из срока службы основного технологического оборудования и со-

ставил для проекта «А» – 8 лет, для проекта «В» – 4 года. Риски инвестирования в оба проекта оцениваются на одинаковом уровне, поэтому ставка дисконтирования по проектам одинаковая (12,5 %).

Таблица 5.22

Чистые денежные потоки инвестиционных проектов, млн. руб.

Проекты	Годы								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Проект 1	-52	11	16	15	15	14	14	14	19
Проект 2	-20	9	10	11	13				

### Решение:

Рассчитаем критерии оценки инвестиционных проектов, основанные на системе дисконтирования (динамические) основные ( $NPV$ ,  $IRR$ ,  $PB$ ) и дополнительные ( $PI$ ,  $ECF$ ).

1) Чистая приведенная стоимость (формулы (2.8) и (2.9))

$$NPV = \sum_{t=1}^n \alpha_t \cdot NCF_t, \quad \alpha_t = \frac{1}{(1+r)^n}.$$

Для проекта «А»:

$$\text{Базовый (нулевой год): } \alpha_0 = \frac{1}{(1+0,125)^0} = 1$$

$$\alpha_0 \cdot NCF_0 = 1 \cdot (-52) = -52 \text{ млн руб.}$$

$$\text{Первый год: } \alpha_1 = \frac{1}{(1+0,125)^1} = 0,889$$

$$\alpha_1 \cdot NCF_1 = 0,889 \cdot 11 = 9,78 \text{ млн руб.}$$

Результаты расчетов для проектов «А» и «В» приведены в табл. 5.23.

Полученные значения  $NPV$  для проекта «А» (18,54 млн руб.) и для проекта «В» (11,74 млн руб.) положительны, следовательно, оба проекта являются экономически эффективными. При этом  $NPV$  проекта «А» в 1,57 раз больше, чем у проекта «В», следовательно, по этому критерию проект «А» выгоднее.

2) Внутренняя ставка доходности (*IRR*), это такая ставка дисконтирования, при которой *NPV* проекта равно нулю. Определим *IRR* проектов с помощью стандартной функцией MS Excel ВСД (значения).

Для проекта «А»:  $IRR = \text{ВСД}(-52; 11; 16; 15; 15; 14; 14; 14; 19) = 22\%$ .

Для проекта «В»:  $IRR = \text{ВСД}(-20; 9; 10; 11; 13) = 37\%$ .

Таблица 5.23

Расчет NPV проектов, млн руб.

Показатели	Годы								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Проект «А»									
$NCF_t$	-52	11	16	15	15	14	14	14	19
$\alpha_t$	1	0,889	0,790	0,702	0,624	0,555	0,493	0,438	0,390
$\alpha_t \cdot NCF_t$	-52	9,78	12,64	10,53	9,36	7,77	6,91	6,14	7,41
$\alpha_t \cdot NCF_t$ нарастающим итогом	-52	-42,22	-29,58	-19,05	-9,68	-1,91	4,99	11,13	18,54
Проект «В»									
$NCF_t$	-20	9	10	11	13				
$\alpha_t$	1	0,889	0,790	0,702	0,624				
$\alpha_t \cdot NCF_t$	-20	8,00	7,90	7,73	8,12				
$\alpha_t \cdot NCF_t$ нарастающим итогом	-20	-12,00	-4,10	3,63	11,74				

*IRR* характеризует доходность проекта, следовательно доходность проекта «В» примерно в 1,68 раз выше, чем проекта «А», и по этому критерию проект «В» привлекательнее.

Отклонение *IRR* от принятой ставки дисконтирования характеризует запас финансовой прочности проекта.

Для проекта «А»:  $(IRR - r) / r = (0,22 - 0,125) / 0,125 = 0,76$ .

Для проекта «В»:  $(IRR - r) / r = (0,37 - 0,125) / 0,125 = 1,96$ .

Для обоих проектов *IRR* значительно выше ставки дисконтирования.



3) Срок окупаемости ( $PB$ , payback period) – период, через который при выбранной ставке дисконта дисконтированный доход будет равен дисконтированным инвестициям.

Период окупаемости проектов можно определить по результатам расчетов табл. 5.23.

Для проекта «А»: по данным строки « $\alpha_t \cdot NCF_t$  нарастающим итогом» (см. табл. 5.23) видно, что к концу пятого года реализации проекта накопленный чистый денежный поток отрицательный (–1,91 млн руб.), а к концу шестого года отрицательные потоки полностью покрываются положительными (« $\alpha_t \cdot NCF_t$  нарастающим итогом» составил 4,99 млн руб.). Следовательно, инвестиции по проекту «А» окупаются между пятым и шестым годом; для более точной оценки определим период окупаемости с точностью до месяца:  $1,91 / 6,91 \cdot 12 \approx 3$  мес. (1,91 – отрицательный денежный поток к концу пятого года, 6,91 –  $NCF$  шестого года; отношение  $1,91 / 6,91$  показывает, за какую часть шестого года реализации проекта положительные потоки компенсируют отрицательные при условии равномерного их поступления).

$PB = 5$  лет 3 мес., что составляет 65,96 % от всего периода реализации проекта.

Для проекта «В» период окупаемости определяется аналогично и составляет 2 г. 6 мес. (2 г. +  $4,10 / 7,73 \cdot 12$ ), что составляет 63,26 % от всего периода реализации проекта.

Период окупаемости проекта «В» меньше, что говорит в пользу проекта «В». Но следует отметить, что в идеальном случае период окупаемости проекта должен быть не больше половины срока службы основного технологического оборудования, задействованного в проекте, что обусловлено возможным моральным износом основных фондов. С этой точки зрения период окупаемости обоих проектов достаточно близок к половине срока службы основного технологического оборудования.

4) Индекс рентабельности ( $BCR$ ) и индекс прибыльности ( $PI$ ) (формулы (2.14) и (2.14)).

$$BCR = \frac{NPV}{\sum PV(CF_-)}, \quad PI = \frac{\sum PV(CF_+)}{\sum PV(CF_-)}.$$

Для проекта «А»:

$$BCR = 18,54 / 52 = 35,65 \%,$$

$$\begin{aligned} \sum PV(CF_+) &= \frac{11,0}{(1+0,125)^1} + \frac{16,0}{(1+0,125)^2} + \frac{15,0}{(1+0,125)^3} + \frac{15,0}{(1+0,125)^4} + \\ &+ \frac{14,0}{(1+0,125)^5} + \frac{14,0}{(1+0,125)^6} + \frac{14,0}{(1+0,125)^7} + \frac{19,0}{(1+0,125)^8} = 70,54 \text{ млн руб.}, \end{aligned}$$

$$PI = 70,54 / 52 = 135,65 \%$$

Для проекта «В»:

$$BCR = 11,74 / 20 = 58,71 \%,$$

$$\begin{aligned} \sum PV(CF_+) &= \frac{9,0}{(1+0,125)^1} + \frac{10,0}{(1+0,125)^2} + \frac{11,0}{(1+0,125)^3} + \frac{13,0}{(1+0,125)^4} = \\ &= 31,74 \text{ млн руб.}, \end{aligned}$$

$$PI = 31,74 / 20 = 158,71 \%$$

Это вспомогательный критерий, чаще всего используемый для формирования инвестиционного портфеля. По данному критерию проект «В» более выгодный.

5) Эквивалентный годовой доход (ECF), рассчитывается по формуле (2.15)

$$ECF = \frac{NPV}{A_{n,r}};$$

$$A_{n,r} = \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r}.$$

Для проекта «А»:

$$A_{n,r} = \frac{1 - (1+0,125)^{-8}}{0,125} = 4,882;$$

$$ECF = \frac{18,54}{4,882} = 3,798 \text{ млн руб.}$$

Для проекта «В»:

$$A_{n,r} = \frac{1 - (1 + 0,125)^{-4}}{0,125} = 3,006;$$

$$ECF = \frac{11,74}{3,006} = 3,906 \text{ млн руб.}$$

*ECF* характеризует «финансовую производительность» проекта, т. е. с его помощью можно оценить среднегодовой эффект от его осуществления, который у проекта «В» выше.

**Тема: Оценка экономической эффективности инвестиций, основанная на дисконтировании денежных потоков**

**Задача 8.** Сравнить привлекательность проектов для инвестора из задачи 7, если:

а) проекты «А» и «В» взаимоисключающие и единственно возможные варианты инвестирования; повторная реализация проектов не представляется возможной;

б) проекты «А» и «В» взаимоисключающие, и есть возможность повторной реализации проектов в течение неограниченного периода.

Решение:

а) Сравним полученные значения критериев оценки эффективности проектов «А» и «В» (табл. 5.24).

Часть показателей (*NPV*, *ECF*) характеризуют проект «А» как более привлекательный, но остальные (*IRR*, *PB*, *PI*) показывают большую выгоду от проекта «В».

Таблица 5.24

**Критерии оценки инвестиционных проектов**

Показатель	Значение для проекта «А»	Значение для проекта «В»
<i>NPV</i> , млн руб.	18,54	11,74
<i>IRR</i> , %	22	37
<i>PB</i>	5 лет 3 мес.	2 г. 6 мес.
<i>PI</i> , %	135,65	158,71
<i>ECF</i> , млн руб.	3,797	3,907

Отличие оценок объясняется тем, что проекты значительно отличаются по сроку реализации (длительность проекта «А» в два раза больше, чем проекта «В») и по масштабу (инвестиции проекта «А» в 2,6 раза больше, чем проекта «В»).

Так как проекты «А» и «В» взаимоисключающие, и повторная реализация проектов не представляется возможной, то основной критерий здесь –  $NPV$ : чем больше  $NPV$ , тем больше прирост богатства инвесторов. Следовательно, следует принять решение в пользу проекта «А».

б) При наличии возможности повторной реализации проектов «А» и «В» в течение неограниченного периода времени можно использовать вспомогательный критерий оценки эффективности инвестиций –  $ECF$ , который показывает, какую сумму в среднем «производит» проект в год.

Для проекта «А»:  $ECF = 3,797$  млн руб.

Для проекта «В»:  $ECF = 3,907$  млн руб.

По расчетам получается, что проект «В» предпочтителен, так как бесконечный циклический процесс проекта «В» производит в год в среднем бóльшую величину денежного потока, чем проект «А».

Если, например, в последний год реализации проекта «В» инвестировать в аналогичный проект, что уравнивает сроки реализации проектов «А» и «В», то  $NPV$  такого тиражированного проекта составит 19,07 млн руб. (табл. 5.25), что превышает значение  $NPV$  для проекта «А» (18,54 млн руб.).

Таблица 5.25

Расчет  $NPV$  проекта «В» (тиражированного), млн руб.

Показатели	Годы								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Тиражированный проект «В»									
$NCF_t$ (1 проект)	-20	9	10	11	13				
$NCF_t$ (2 проект)					-20	9	10	11	13
$NCF_t$ (по двум проектам)	-20	9	10	11	-7	9	10	11	13

Показатели	Годы								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$\alpha_t$	1	0,889	0,790	0,702	0,624	0,555	0,493	0,438	0,390
$\alpha_t \cdot NCF_t$	-20	8,00	7,90	7,73	-4,37	4,99	4,93	4,82	5,07
$\alpha_t \cdot NCF_t$ нарастаю- щим итогом	-20	-12,00	-4,10	3,63	-0,74	4,25	9,18	14,01	19,07

Также следует отметить, что результаты расчетов  $NPV$  для тиражированного проекта «В» не значительно выше, чем у проекта «А», хотя критерий  $IRR$ , характеризующий доходность проекта, для проекта «В» примерно в 1,68 раз выше, чем для проекта «А». Такое расхождение объясняется тем, что масштаб проекта «А» значительно больше. Предположим, что имеется возможность запустить одновременно два проекта «В», а затем тиражировать их. В таком случае значение  $NPV$  для удвоенного тиражированного проекта «В» составит 38,15 млн руб. (табл. 5.26), что примерно в два раза больше  $NPV$  проекта «А». Следовательно, противоречия между критериями оценки проектов наблюдаются только в случае несопоставимости их по периодам реализации и масштабам.

Таблица 5.26

Расчет  $NPV$  проекта «В» (удвоенного и тиражированного),  
млн руб.

Показатели	Годы								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Тиражированный проект «В»									
$NCF_t$	-20	9	10	11	13				
(1 проект)	-20	9	10	11	13				
$NCF_t$					-20	9	10	11	13
(2 проект)					-20	9	10	11	13
$NCF_t$ (по двум проектам)	-40	18	20	22	-14	18	20	22	26
$\alpha_t$	1	0,889	0,790	0,702	0,624	0,555	0,493	0,438	0,390

Показатели	Годы								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$\alpha_t \cdot NCF_t$	-20	16,00	15,80	15,45	-8,74	9,99	9,87	9,65	10,13
$\alpha_t \cdot NCF_t$ нарастаю- щим итогом	-20	-24,0	-8,20	7,25	-1,49	8,50	18,37	28,01	38,15

**Тема: Определение ставки дисконта. Методы оценки стоимости собственного капитала**

**Задача 9.** Определить стоимость собственного капитала компании «ННН» с помощью модели стоимости долгосрочных (капитальных) активов *SAPM*.

Компания «ННН» относится к развитому рынку капитала; безрисковая ставка доходности составляет 1,65 %; среднерыночная величина премии за риск – 4,9 %. Компания «ННН» котируется на фондовом рынке и для определения коэффициента систематического риска  $\beta$  можно использовать данные табл. 5.27 о динамике цен акций компании «ННН» ( $C_{\text{«ННН»}}$ ) и фондового индекса ( $C_m$ ).

Таблица 5.27

Динамика фондового индекса и цен акций компании «ННН», долл.

Показатели	Период								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$C_m$	245	220	219	223	241	251	256	250	252
$C_{\text{«ННН»}}$	18	17	18	17	19	20	21	22	23

**Решение:**

На развитом рынке капитала стоимость собственного капитала ( $r_e$ ) в соответствии с моделью *SAPM* определяется по формуле (2.23):

$$r_e = r_f + \beta \cdot \Delta r,$$

где  $r_f$  – безрисковый уровень доходности, существующий на рынке;

$\beta$  – коэффициент систематического риска;

$\Delta r$  – среднерыночная премия за риск.

$$\beta = COV_{A,m} / \sigma_m^2; \quad (5.10)$$

$$COV_{A,m} = \frac{1}{n} \sum_{(i=1)}^n (r_{iA} - r_{ожА}) (r_{im} - r_{ожm}); \quad (5.11)$$

$$\sigma_m^2 = \frac{\sum_{(i=1)}^n (r_{im} - r_{ожm})^2}{n}, \quad (5.12)$$

где  $COV_{A,m}$  – ковариация доходности рискованного актива А и доходности рыночного портфеля  $m$ ;

$\sigma_m^2$  – дисперсия рыночной доходности;

$r_{iA}$  – доходность актива А за  $i$ -й период;

$r_{im}$  – доходность рыночного портфеля  $m$  за  $i$ -й период;

$r_{ожm}$ ,  $r_{ожА}$  – средние (ожидаемые) доходности актива и рыночного портфеля, соответственно.

Рассчитаем доходности акций компании «ННН» и рыночного индекса в табл. 5.28 по формуле (2.18).

По результатам расчетов табл. 5.28 определим ковариацию доходности акций компании «ННН» и доходности рыночного портфеля  $m$ . Для этого удобно использовать стандартные функции MS Excel КОВАРИАЦИЯ.Г(массив1; массив2) и ДИСП.Г(число1; число2;...).

Таблица 5.28

Доходности рыночного индекса и акций компании «ННН», %

Показатели	Период								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$r_{im}$		-10,20	-0,45	1,83	8,07	4,15	1,99	-2,34	0,80
$r_{iННН}$		-5,56	5,88	-5,56	11,76	5,26	5,00	4,76	4,55

$$COV_{A,m} = \text{КОВАРИАЦИЯ.Г}(-10, 20...0,80; -5,56...4,55) = \\ = 0,0018822.$$

$$\sigma_m^2 = \text{ДИСП.Г}(-10,20; -0,45; 1,83; 8,07; 4,15; 1,99; -2,34; 0,80 \%) = \\ = 0,0030698.$$

$$\text{Тогда } \beta = 0,0018822 / 0,0030698 = 0,613134.$$

Полученное значение  $\beta$  часто корректируют, например, используя поправку М. Блюма, исходя из того, что с течением времени бета-коэффициент портфеля финансовых активов приближается к единице, а внутренний риск компании приближается к среднеотраслевому или среднерыночному (формула (2.29)):

$$\beta_{Blume} = 0,67 \cdot \beta_{OSL} + 0,33 \cdot 1.$$

Тогда скорректированное значение  $\beta$ :

$$\beta_{Blume} = 0,67 \cdot 0,613134 + 0,33 \cdot 1 = 0,74080.$$

Далее определим стоимость собственного капитала согласно модели CAPM:

$$r_e = r_f + \beta \cdot \Delta r = 1,65 + 4,9 \cdot 0,7408 = 5,28 \%.$$

**Задача 10.** Определить ставку дисконтирования и оценить привлекательность проекта, рассчитав основные критерии эффективности (проект из задачи 2). Стоимость собственного капитала определить с помощью модели стоимости долгосрочных (капитальных) активов CAPM для развивающихся рынков.

Удельный вес собственного капитала в структуре капитала предприятия составляет 68 %, заемного – 32 %. Номинальная банковская ставка платы по кредиту предприятия – 13 % годовых, инфляция составила 4,95 % в год.

**Решение:**

В результате расчетов задачи 2 (см. табл. 5.7) были определены денежные потоки от активов экономически интегрированного проекта компании, занимающейся перевозками грузов в Республике Бе-



ларусь. Для подобных проектов ставка дисконтирования рассчитывается как средневзвешенная стоимость капитала предприятия (*WACC*, формула (2.17)):

$$WACC = r_d \cdot w_d(1 - T) + r_e w_e,$$

где  $r_d$  – средняя стоимость заемного капитала (номинальное значение  $r_d = 13\%$ );

$w_d$  – удельный вес долга в структуре капитала предприятия ( $w_d = 0,32$ );

$T$  – ставка налога на прибыль ( $T = 0,18$ );

$r_e$  – стоимость собственного капитала корпорации;

$w_e$  – удельный вес собственного капитала в структуре капитала предприятия ( $w_e = 0,68$ ).

Так как денежные потоки проекта были рассчитаны на реальной основе, то и ставку платы по кредиту необходимо определить реальную по формуле (2.5):

$$r_d = \frac{1 + r_{d_n}}{1 + h} - 1 = \frac{1 + 0,13}{1 + 0,0495} - 1 = 7,67\%.$$

Компания, реализующая проект, относится к развивающемуся рынку капитала, поэтому для расчетов используем формулу (2.30), скорректированную на воздействие странового риска:

$$r_e = r_{f_{US}} + CRP + \beta_g \cdot \Delta r_{US},$$

где  $r_{f_{us}}$  – ставка безрисковой доходности, определенная как ставка доходности по долгосрочным казначейским векселям США ( $r_{f_{us}} = 0,63\%$  на дату оценки [3]);

$CRP$  – премия за страновой риск, которая определяется либо исходя из актуального значения доходности государственных гособлигаций конкретной страны, либо можно воспользоваться зависимостью между кредитным рейтингом страны и ее страновым риском (9,56% на дату оценки [5]).

$\beta_g$  – среднеотраслевой уровень  $\beta$  по данным развитых стран, определяется по формуле (2.33).

$$\beta_g = \beta_{g0} (1 + D/E(1 - T)),$$

где  $\beta_{g_0}$  – среднеотраслевое значение коэффициента систематического риска безрычаговой (не использующей заемный капитал) компании отрасли, в которой реализуется проект (для отрасли «грузо-перевозки»  $\beta_{g_0} = 0,96$  на дату оценки [4]);

$D/E$  – финансовый рычаг компании;

$\Delta r_{us}$  – среднерыночная премия за риск, которую можно определить исходя из исторических значений страновых рыночных премий за риск на развитых рынках. Рыночная премия по многолетним исследованиям Р. Линга составляет 6,1 % годовых [1], а по исследованиям Э. Димсона – 4,8 % годовых в ведущих в экономическом отношении странах мира.

Определим ставку дисконтирования по формуле  $WACC$ .

$$\beta_g = \beta_{g_0} (1 + D/E(1-T)) = 0,96 (1 + 32 / 68 (1 - 0,18)) = 1,330.$$

$$r_e = r_{f_{US}} + CRP + \beta_g \cdot \Delta r_{US} = 0,63 + 9,56 + 1,33 \cdot 4,8 = 16,574 \%$$

$$WACC = r_d \cdot w_d(1-T) + r_e w_e = 7,67 \cdot 0,32 (1 - 0,18) + 16,574 \cdot 0,68 = 13,28 \%$$

Используя рассчитанные в табл. 5.7 денежные потоки от активов проекта и полученную ставку дисконтирования 13,28 %, определим основные критерии эффективности проекта (табл. 5.29).

Таблица 5.29

Денежные потоки инвестиционного проекта, тыс. руб.

Показатели	Годы				
	0	1	2	3	4
<i>Чистый денежный поток от активов проекта</i>	-1100	479,8	638,0	548,4	727,5
$\alpha_t$	1	0,88277	0,77928	0,68792	0,60728
$\alpha_t \cdot NCF_t$	-1100	423,5	497,2	377,3	441,8
$\alpha_t \cdot NCF_t$ нарастающим итогом	-1100	-676,5	-179,3	198,0	639,8

$$NPV = 639,8 \text{ тыс. руб.}$$

$$IRR = \text{BCD}(-1100; 479,8; 638,0; 548,4; 727,5) = 38 \%$$

$$PB = 2 \text{ года } 6 \text{ мес.}$$

Полученные результаты расчета критериев эффективности проекта показали его высокую привлекательность:  $NPV$  значительно больше нуля и сопоставимо с первоначальными инвестициями;  $IRR$  превышает ставку дисконтирования в 3,14 раз, что показывает высокую финансовую прочность проекта;  $PB$  составляет чуть больше половины срока реализации проекта, что соответствует современным требованиям к инвестиционным проектам.

**Задача 11.** Определить ставку дисконтирования и оценить привлекательность проекта из задачи 3. Стоимость собственного капитала определить с помощью метода прямого расчета.

Собственный капитал предприятия составляет 6704 тыс. руб. Минимальная потребность предприятия в прибыли складывается из:

- минимального размера дивидендов для поддержания социальной стабильности (126 тыс. руб.);
- минимальных капитальных вложений (1034 тыс. руб.);
- резерва материальной помощи (97 тыс. руб.).

Удельный вес собственного капитала в структуре капитала предприятия составляет 79 %, заемного – 21 %. Номинальная банковская ставка платы по кредиту предприятия – 15 % годовых, инфляция – 4,82 % в год.

**Решение:**

Оцениваемый проект является экономически интегрированным, поэтому ставка дисконтирования берется на уровне средневзвешенной стоимости капитала компании (формула (2.17)).

Стоимость собственного капитала предприятия определяется методом прямого расчета как отношение сложившейся минимальной среднегодовой потребности предприятия в прибыли к величине его собственного капитала:

$$r_{e_n} = (126 + 1034 + 97) / 6704 = 18,75 \%$$

Значение ставки, равное 18,75 % годовых является номинальным, так как было определено в рублях, поэтому стоимость собственного капитала, как и стоимость заемного капитала (номинальная) корректируется по формуле Фишера (2.5):

$$r_e = \frac{1 + r_{e_n}}{1 + h} - 1 = \frac{1 + 0,1875}{1 + 0,0482} - 1 = 13,29 \%;$$

$$r_d = \frac{1 + r_{d_n}}{1 + h} - 1 = \frac{1 + 0,15}{1 + 0,0482} - 1 = 9,71 \%;$$

$$WACC = r_d \cdot w_d(1 - T) + r_e w_e = 9,71 \cdot 0,21(1 - 0,18) + 13,29 \cdot 0,79 = 12,17 \%.$$

Так как оцениваемый проект не имеет выделенного коммерческого результата, то для него были рассчитаны дифференциальные денежные потоки ( $\Delta NCF$ ), как разница соответствующих денежных потоков для двух вариантов проектных решений:  $\Delta NCF = NCF_2 - NCF_1$ :

$$\Delta NCF^{\text{баз}} = -15,8 \text{ тыс. руб.};$$

$$\Delta NCF^{\text{с}1 \text{ по } 5} = 4,4 \text{ тыс. руб.};$$

$$\Delta NCF^{\text{6 год}} = 8 \text{ тыс. руб.}$$

Для того чтобы понять, какой вариант более выгодный, следует найти чистую дисконтированную стоимость дифференциальных денежных потоков ( $\Delta NPV$ ).

По формуле (2.8):  $NPV = \sum_{t=1}^n \alpha_t \cdot NCF_t$ .

Тогда  $\Delta NPV = \sum_{t=1}^n \alpha_t \cdot \Delta NCF_t$ .

Так как при расчете дифференциальных денежных потоков задачи 3 из значений варианта № 2 вычитали соответствующие значения варианта № 1, то если рассчитанное  $\Delta NPV$  получится положительным, значит проект № 2 более выгоден, чем проект № 1.

$$\begin{aligned} \Delta NPV &= \sum_{t=1}^n \alpha_t \cdot \Delta NCF_t = \Delta NCF^{\text{баз}} + \Delta NCF^{\text{с1 по 5}} \cdot A_{n,r} + \\ &+ \Delta NCF^{\text{6 год}} \frac{1}{(1+r)^6} = -15,8 + 4,4 \frac{1 - (1+0,1217)^{-5}}{0,1217} + \frac{8}{(1+0,1217)^6} = \\ &= 4,02 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Следовательно, экономическая эффективность варианта № 2 выше, чем варианта № 1.

**Задача 12.** Определить ставку дисконтирования и оценить привлекательность проекта из задачи 4. Стоимость собственного капитала определить с помощью метода долевой премии.

Удельный вес собственного капитала в структуре капитала предприятия составляет 75 %, заемного – 25 %. Номинальная банковская ставка платы по кредиту предприятия – 11 % годовых, инфляция составила 4,75 % в год. Премия за долевой характер вложений (*CRP*) оценивается в 9,56 %.

**Решение:**

Оцениваемый проект является экономически интегрированным, поэтому ставка дисконтирования берется на уровне средневзвешенной стоимости капитала компании (формула (2.17)).

Стоимость собственного капитала методом долевой премии определяется по формуле (2.21):

$$r_e = r_d + CRP,$$

где *CRP* составляет 9,56 % на дату оценки [5].

Стоимость заемного капитала (номинальная) корректируется по формуле Фишера (2.5):

$$r_d = \frac{1 + r_{d_n}}{1 + h} - 1 = \frac{1 + 0,11}{1 + 0,0475} - 1 = 5,97 \%;$$

$$r_e = r_d + CRP = 5,97 + 9,56 = 15,53 \%;$$

$$\begin{aligned} WACC &= r_d \cdot w_d (1 - T) + r_e w_e = 5,97 \cdot 0,25 (1 - 0,18) + \\ &+ 15,53 \cdot 0,75 = 12,87 \%. \end{aligned}$$

Так как оцениваемый проект не имеет выделенного коммерческого результата, то для него были рассчитаны дифференциальные денежные потоки ( $\Delta NCF$ ), как разница соответствующих денежных потоков для двух вариантов проектных решений: с внедрением новой системы управления запасами и без.

$$\Delta NCF^{\text{баз}} = -30 \text{ тыс. руб.};$$

$$\Delta NCF^{1 \text{ год}} = 158,4 \text{ тыс. руб.};$$

$$\Delta NCF^{\text{co 2 по 4 год}} = -19,6 \text{ тыс. руб.};$$

$$\Delta NCF^{5 \text{ год}} = -15,6 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда

$$\begin{aligned} \Delta NPV &= \sum_{t=1}^n \alpha_t \cdot \Delta NCF_t = \Delta NCF^{\text{баз}} + \frac{\Delta NCF^{1 \text{ год}}}{(1+r)^1} + \Delta NCF^{\text{co 2 по 4}} \cdot \\ &\left( \frac{1}{(1+r)^2} + \frac{1}{(1+r)^3} + \frac{1}{(1+r)^4} \right) + \frac{\Delta NCF^{5 \text{ год}}}{(1+r)^5} = -30 + \frac{158,4}{(1+0,1287)^1} - \\ &-19,6 \left( \frac{1}{(1+0,1287)^2} + \frac{1}{(1+0,1287)^3} + \frac{1}{(1+0,1287)^4} \right) - \\ &-\frac{15,6}{(1+0,1287)^5} = 59,1 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Так как  $\Delta NPV$  проекта положительно, то проект внедрения новой системы управления запасами следует осуществлять.

**Задача 13.** Определить ставку дисконтирования и оценить привлекательность проекта из задачи 6.

Стоимость собственного капитала определить с помощью модели стоимости долгосрочных (капитальных) активов CAPM для развивающихся рынков.

Коэффициент систематического риска  $\beta$  определить фундаментальным методом, используя результаты экспертной оценки факторов риска, приведенные в табл. 5.30.

**Решение:**

Оцениваемый проект является экономически выделенным, оцениваемым на стадии детальных расчетов, поэтому для него можно определить остаточные денежные потоки для инвесторов ( $RCF_t$ ), а ставка дисконтирования берется на уровне стоимости собственного капитала компании.

Таблица 5.30

Экспертная оценка систематического риска [1, с. 109]

Фактор риска	Степень риска									
	1. Низкая			2. Средняя			3. Высокая			
	Класс риска									
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	
	Соответствующий коэффициент $\beta$									
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Общеэкономический риск</i>										
Относительная предсказуемость экономической ситуации								×		
<i>Отраслевые факторы</i>										
Цикличность					×					
Стадия развития					×					
Конкуренция					×					
Платежеспособный спрос			×							
Отраслевое законодательство				×						
<i>Факторы риска на уровне фирмы</i>										
Ликвидность								×		
Стабильность дохода				×						
Дебиторская задолженность					×					
Операционный рычаг						×				
Доля на рынке					×					
Диверсификация продукции							×			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Диверсификация клиентуры							×		
Диверсификация по территории							×		
Технологический уровень			×						
Качество менеджмента					×				
<i>Факторы риска на уровне отдельного инвестора</i>									
Возможность проведения политики в ущерб интересам инвестора					×				
Опыт инвестирования в подобные проекты			×						
Итого			3	2	7	1	4	1	

Компания, реализующая проект, относится к развивающемуся рынку капитала, поэтому следует использовать модель *SAPM*, скорректированную на воздействие странового риска (формула (2.30)):

$$r_e = r_{fUS} + CRP + \beta \cdot \Delta r_{US},$$

где  $r_{fUS} = 0,51$  на дату оценки [3];

$CRP = 7,822\%$  на дату оценки [5];

$\Delta r_{US} = 6,1\%$  годовых [1].

$\beta$  определяется фундаментальным методом по результатам экспертной оценки факторов риска. Для каждого из 18 факторов риска определены степень риска, класс риска и коэффициент систематического риска  $\beta$ . В строке «Итого» табл. 5.30 рассчитана повторяемость полученных значений коэффициентов  $\beta$  по всем факторам риска; в качестве итогового коэффициента  $\beta$  принимается его среднее значение:

$$\beta = (0,5 \cdot 3 + 0,75 \cdot 2 + 1 \cdot 7 + 1,25 \cdot 1 + 1,5 \cdot 4 + 1,75 \cdot 1) / 18 = 1,06.$$

Тогда  $r_e = 0,51 + 7,822 + 1,06 \cdot 6,1 = 14,798\%$ .

Для экономически выделенного проекта в задаче 6 рассчитан остаточный денежный поток (см. табл. 5.21), используя который определим основные показатели эффективности данного проекта (табл. 5.31).



Таблица 5.31

Расчет дисконтированных денежных потоков проекта, тыс. руб.

Показатели	Годы						
	0	1	2	3	4	5	6
$RCF$	-8002	7474,2	7555,2	7334,6	7512,2	9200,1	12 250,1
$\alpha_t$	1	0,8711	0,7588	0,6610	0,5758	0,5016	0,4369
$\alpha_t \cdot RCF_t$	-8002	6510,7	5732,9	4848,1	4325,4	4614,5	5352,2
$\alpha_t \cdot RCF_t$ нарастающим итогом	-8002	-1491,3	4241,7	9089,8	13 415,2	18 029,7	23 381,9

$NPV$  проекта составит 23 381,9 тыс. руб.

$IRR = \text{BCD}(-8002; 7474,2; 7555,2; 7334,6; 7512,2; 9200,1; 12 250,1) = 93 \%$ .

$PB = 1$  год 3 мес.

$$BCR = \frac{23\,381,9}{8002} = 292,2 \%$$

$$PI = 31\,383,9/8002 = 392,2 \%$$

Проект является очень выгодным, так как его чистая приведенная стоимость  $NPV$  значительно выше начальных инвестиций (в 2,92 раза), проект окупается на второй год реализации и имеет значительный запас финансовой прочности ( $IRR$  проекта в 6,3 раза выше ставки дисконтирования).

**Задача 14.** Определить стоимость собственного капитала компании методом кумулятивного построения.

Проведена экспертиза факторов риска проекта (табл. 5.32); безрисковая ставка доходности оценивается на уровне 4 %.

Таблица 5.32

## Оценка факторов риска проекта

Фактор риска	Рисковая премия, % годовых (диапазон от 0 до 5 %)
Прогнозируемость объемов реализации (информации не достаточно для надежного прогноза)	5
Прогнозируемость цен на ресурсы (информации не достаточно для надежного прогноза)	3
Рост конкуренции	2

**Решение:**

Стоимость собственного капитала компании методом кумулятивного построения определяется по формуле (2.22):

$$r_e = r_f + \sum \Delta r_i = 4 + (5 + 3 + 2) = 14 \%$$

**Тема: Анализ чувствительности проекта**

**Задача 15.** Оценить чувствительность проекта методом опорных точек.

Оценивается инвестиционный проект (экономически интегрированный), рассчитанный на 7 лет. Исходные данные для оценки проекта приведены в табл. 5.33.

Таблица 5.33

## Исходные данные для оценки проекта

Показатели	Значения
Инвестиции базового периода, тыс. руб.	19 448
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	20 655
Текущие затраты (без амортизации), тыс. руб.	13 942
Амортизация, тыс. руб.	3904
Рыночная стоимость реализации основных фондов по завершению проекта (с учетом всех расходов и налогов), тыс. руб.	1550
Высвобождение оборотного капитала при завершении проекта, тыс. руб.	2570

Показатели	Значения
Ставка налога на прибыль, %	18
Ставка НДС, %	0
Цена за единицу продукции, руб. / шт.	2,5
Объем реализации, тыс. шт. в год	8262
Средние переменные затраты, руб. / шт.	1,1
Условно-постоянные затраты тыс. руб. в год	4853,8

Инвестирование средств в активы проекта осуществляется в базовом периоде.

Денежные потоки с первого по шестой год прогнозируются одинаковыми; на седьмой год реализации проекта планируется продажа основных фондов по рыночной стоимости и высвобождение оборотных активов, так как к концу седьмого года проект предполагается завершить.

Ставка дисконтирования, рассчитанная как средневзвешенная стоимость капитала компании, составляет 16,5 %.

### Решение:

Для оценки чувствительности проекта сначала определяется критерий оценки эффективности проекта, например,  $NPV$ , а затем оценивается влияние каждого фактора на этот критерий при условии, что остальные факторы останутся на начальном, фиксированном уровне. Для этого рассчитываются критические значения факторов, то есть такие, при которых  $NPV$  проекта будет равно нулю.

Для оценки влияния факторов на итоговый результат запишем формулу для определения  $NPV$  в общем виде:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \alpha_t \cdot NCF_t;$$

$$NCF = (S - C)(1 - T) + DP \cdot T + SV - (Capex + \Delta WC);$$

$$NCF_{1 \text{ год}} = -(Capex + \Delta WC);$$

$$NCF_{\text{со 2 по 6 год}} = (S - C)(1 - T) + DP \cdot T;$$

$$NCF_{7 \text{ год}} = NCF_{\text{со 2 по 6 год}} + SV + \Delta WC;$$

$$NPV = -(Capex + \Delta WC) + ((S - C)(1 - T) + DP \cdot T) \times \\ \times \frac{1 - (1 + i)^{-7}}{i} + \frac{SV + \Delta WC}{(1 + r)^7}. \quad (5.13)$$

В полученной зависимости (формула (5.13)) все переменные являются факторами, влияющими на чистую дисконтированную стоимость проекта  $NPV$ .

Подставив значения в формулу (5.13), получили значение:

$$NPV = 4190,58 \text{ тыс. руб.}$$

Далее оценим степень чувствительности критерия к наиболее важным факторам.

1) Инвестиции базового периода  $(-(Capex + \Delta WC))$ .

$$NPV = -(Capex + \Delta WC) + ((20\,655 - 13\,942)(1 - 0,18) + 3904 \cdot 0,18) \times \\ \times \frac{1 - (1 + 0,165)^{-7}}{0,165} + \frac{1550 + 2570}{(1 + 0,165)^7} = -(Capex + \Delta WC) + \\ + 6207,38 \cdot 3,9798 + 1414,54 = 0.$$

Тогда критическое значение инвестиций: 26 118,58 тыс. руб.

$$\Delta\%(-(Capex + \Delta WC)) = (26\,118,58 - 21\,928) / 21\,928 = 19,1 \%$$

Это означает, что если инвестиции базового периода увеличатся больше, чем на 19,1 %, то  $NPV$  проекта будет отрицательным, а проект – неэффективным.

2) Выручка от реализации продукции ( $S$ ).

Удобно сначала рассчитать критическое значение чистого денежного потока  $((S - C)(1 - T) + DP \cdot T)$ , а затем из полученного значения выразить  $S$  и остальные факторы.

$$NPV = -21928 + ((S - C)(1 - T) + DP \cdot T) \frac{1 - (1 + 0,165)^{-7}}{0,165} + \frac{1550 + 2570}{(1 + 0,165)^7} =$$

$$= -21928 + ((S - C)(1 - T) + DP \cdot T) \cdot 3,9798 + 1414,54 = 0.$$

Тогда  $((S - C)(1 - T) + DP \cdot T) = 5154,4$  тыс. руб.

$$(S - 13942)(1 - 0,18) + 3904 \cdot 0,18 = 5154,40.$$

Отсюда критическое значение  $S = 19\,367,22$  тыс. руб.

$$\Delta\% S = (19\,367,22 - 20\,655) / 20\,655 = -6,23 \%$$

Если выручка от реализации продукции сократится больше, чем на 6,23 %, то  $NPV$  проекта будет отрицательным, а проект – неэфективным.

3) Цена продукции ( $P$ ).

Так как выручка – это произведение цены ( $P$ ) и объема реализации ( $Q$ ), то данный фактор можно исследовать дальше:

$$S = P \cdot Q.$$

Также следует учесть, что годовые затраты ( $C$ ) зависят от переменных затрат ( $TVC$ ), которые можно определить как произведение средних переменных затрат ( $AVC$ ) на объем реализации ( $Q$ ) и условно постоянных затрат ( $TFC$ ):

$$C = TVC + TFC = AVC \cdot Q + TFC;$$

$$(S - C)(1 - T) + DP \cdot T = (P \cdot Q - (AVC \cdot Q + TFC))(1 - T) + DP \cdot T =$$

$$= (Q(P - AVC) - TFC)(1 - T) + DP \cdot T.$$

Тогда критическое значение цены ( $P$ ) найдем из выражения:

$$(8262(P - 1,1) - 4853,8)(1 - 0,18) + 3904 \cdot 0,18 = 5154,4.$$

$$P = 2,34 \text{ руб.}$$

$$\Delta\% P = (2,34 - 2,5) / 2,5 = -6,4 \%$$

Если цена продукции сократится больше, чем на 6,4 %, то  $NPV$  проекта будет отрицательным, а проект – неэффективным.

4) Объем реализации в натуральном выражении ( $Q$ ).

$$(Q(2,5 - 1,1) - 4853,8)(1 - 0,18) + 3904 \cdot 0,18 = 5154,4.$$

$$Q = 7344,8 \text{ тыс. шт.}$$

$$\Delta\% Q = (7344,8 - 8262) / 8262 = -11,1 \text{ \%}.$$

Если выручка от реализации продукции сократится больше, чем на 11,1 %, то  $NPV$  проекта будет отрицательным, а проект – неэффективным.

5) Период реализации проекта.

Критическое значение периода реализации проекта – это его период окупаемости ( $PB$ ), который составил 5,7 лет (5 лет 9 мес.).

$$\Delta\% PB = (5,7 - 7) / 7 = -18,57 \text{ \%}.$$

Если период реализации проекта сократится больше, чем на 18,57 %, то  $NPV$  проекта будет отрицательным, а проект – неэффективным.

6) Ставка дисконтирования ( $r$ ).

Критическую ставку дисконтирования, при которой  $NPV$  проекта будет равно нулю, можно найти, воспользовавшись стандартной функцией MS Excel ВСД (показатель  $IRR$ ):

$$IRR = \text{ВСД}(-21\ 928; 6207,38; 6207,38; 6207,38; 6207,38; 6207,38; 6207,38; 10\ 327,38) = 22 \text{ \%}.$$

$$\Delta\% r = (22 - 16,5) / 16,5 = 33,3 \text{ \%}.$$

Если риски проекта возрастут, требования к его доходности увеличатся и ставка дисконтирования вырастет больше, чем на 33,3 %, то  $NPV$  проекта будет отрицательным, а проект – неэффективным.

Расчеты по остальным факторам произведены аналогично с помощью надстройки MS Excel «Поиск решения» и сведены в табл. 5.34.

На основе оценки чувствительности проекта можно выявить наиболее важные факторы, влияющие на его эффективность и сделать вывод о степени его устойчивости в целом.

Чем меньше отклонение критического значения фактора (по модулю) от его значения в базовом сценарии, тем более чувствителен проект по отношению к этому фактору. Если по результатам расчетов получилось, что выбранный критерий (в данном случае *NPV*) высоко чувствителен по отношению ко многим факторам, то проект в целом можно считать низкой степени устойчивости (высокой степени риска). При критическом отклонении фактора менее 10 % считается, что проект высокочувствителен по отношению к этому фактору (данный диапазон аналитик проекта выбирает самостоятельно, основываясь на своем опыте оценки проектов).

По данным табл. 5.34 по тем факторам, к которым *NPV* наиболее чувствителен (выручке от реализации продукции и ее цене, текущим затратам, объему реализации) критические отклонения меньше 10 % или близки к этому значению, поэтому проект можно признать высокой степени риска. Следовательно, для данного проекта особое значение имеет качество маркетингового исследования рынка, наличие долгосрочных соглашений с поставщиками и потребителями и их диверсификация.

Таблица 5.34

Анализ чувствительности проекта

Фактор	Базовое значение	Критическое значение	Критическое отклонение, %
Инвестиции базового периода, тыс. руб.	21 928	26 118,58	19,1
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	20 655	19 367,22	-6,2
Цена за единицу продукции, руб. / шт.	2,5	2,34	-6,4
Объем реализации, тыс. шт. в год	8262	7344,8	-11,1
Текущие затраты (без амортизации), тыс. руб.	13 942	1226,1	9,2
Переменные затраты, тыс. руб.	9088,2	10 372,3	14,1
Условно-постоянные затраты, тыс. руб.	4853,8	6137,9	26,5
Средние переменные затраты, руб. / шт.	1,1	1,26	14,5
Ставка налога на прибыль, %	18	551,8	2965,7
Ставка дисконтирования, %	16,5	22	33,3
Период реализации проекта, лет	7	5,7	-18,6

## Тема: Метод сценариев при оценке устойчивости проекта

**Задача 16.** Оценить вероятность получения положительного значения  $NPV$  проекта и степень устойчивости проекта.

Рассматривается проект создания транспортного подразделения оптово-розничной компании. Исследовав факторы риска проекта (объемы продаж компании, уровень конкуренции, логистические схемы доставки товара, цены на ресурсы) были разработаны 6 возможных сценариев реализации проекта, каждый из которых был признан равновероятным.

По шести сценариям определены чистые приведенные стоимости проекта ( $NPV_i$ ): 2,6; 11,1; 6,2; -2; 10,4; -0,4 млн руб.

### Решение:

Определим среднее (ожидаемое) значение критерия ( $ENPV$ ):

$$ENPV = (2,6 + 11,1 + 6,2 - 2 + 10,4 - 0,4) / 6 = 4,7 \text{ млн руб.}$$

Рассчитаем стандартное отклонение ( $\sigma_{NPV}$ ) по значениям критерия  $NPV$  по формуле (3.3):

$$\sigma_{NPV} = \sqrt{\frac{(NPV_i - ENPV)^2}{n}},$$

$$\sigma_{NPV} = \sqrt{((2,6 - 4,7)^2 + (11,1 - 4,7)^2 + \dots + (-0,4 - 4,7)^2) / 6} = 5,0 \text{ млн руб.}$$

Определим вероятность получения положительного значения критерия ( $p_{(NPV > 0)}$ ). Для этого можно использовать стандартную функцию MS Excel НОРМ.РАСП( $x$ ; среднее; стандартн\_откл; интегральная), которая возвращает нормальную функцию распределения для указанного среднего и стандартного отклонения. В этой функции « $x$ » – интересующий уровень критерия (в данной задаче оценивается вероятность получения положительного значения  $NPV$ , следовательно,  $x = 0$ ), «среднее» – среднее значение критерия ( $ENPV = 4,7$ ), «стандартн\_откл» – стандартное отклонение критерия от его среднего значения ( $\sigma_{NPV} = 5,0$ ), «истина» означает, что формула описывает интервал с пределом от минус бесконечности до « $x$ ».



$$P_{(NPV < 0)} = \text{НОРМ.РАСП}(0; 4,7; 5,0; 1) = 0,1736 \text{ (17,6 \%)}.$$

Вероятность того, что  $NPV$  будет больше нуля:

$$P_{(NPV > 0)} = 1 - P_{(NPV < 0)} = 1 - 0,1736 = 0,8264.$$

Таким образом, проект можно охарактеризовать как средней степени устойчивости, так как вероятность получения положительного  $NPV$  составляет 82,64 %, а среднее (ожидаемое) значение  $NPV$  положительно.

**Задача 17.** На основе разработанного дерева вероятностей проекта определить ожидаемое значение чистой дисконтированной стоимости  $NPV$  и сделать вывод о степени риска проекта.

Рассматривается проект строительства транспортно-логистического центра. Экспертами выявлены ключевые события и определены альтернативные варианты развития событий, разработано дерево вероятностей проекта (рис. 5.1).

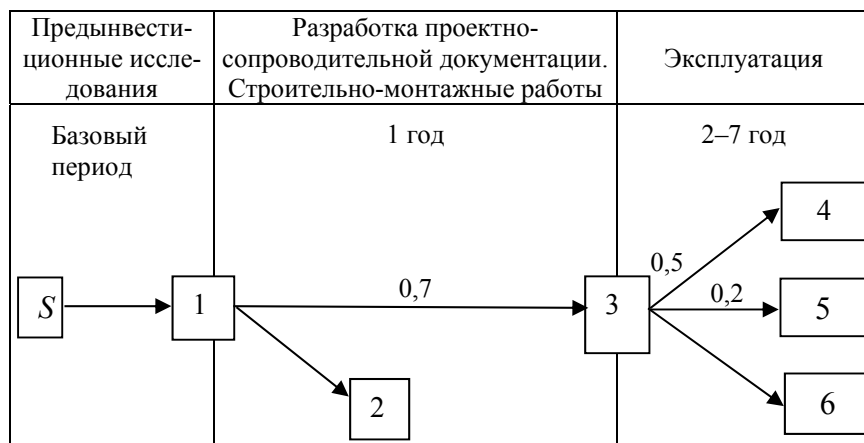


Рис. 5.1. Дерево вероятностей проекта:

$S$  – начало проекта; 1-2 – принятие решения о прекращении проекта (сценарий № 1); 1-3 – продолжение проекта; 3-4 – эксплуатация объекта со средней загрузкой 75 % (со 2 по 7 год осуществления проекта) (сценарий № 2); 3-5 – эксплуатация объекта со средней загрузкой 85 % (со 2 по 7 год осуществления проекта) (сценарий № 3); 3-6 – эксплуатация объекта со средней загрузкой 45 % (со 2 по 7 год осуществления проекта) (сценарий № 4)

Затраты на предынвестиционные исследования базового периода составляют 848 тыс. руб., инвестиции на разработку проектно-сопроводительной документации, капитальные затраты и строительно-монтажные работы прогнозируются в размере 23 655 тыс. руб.

Ставка дисконтирования оценивается в 17,22 %.

Денежные потоки по вариантам реализации проекта представлены в табл. 5.35.

Таблица 5.35

Чистые денежные потоки проекта по вариантам загрузки объекта, тыс. руб.

Варианты загрузки объекта	<i>NCF</i> 2-го года	<i>NCF</i> с 3-го по 6-й годы	<i>NCF</i> 7-го года
Эксплуатация объекта со средней загрузкой 75 %	5168	14 763	16 206
Эксплуатация объекта со средней загрузкой 85 %	9220	16 450	18 550
Эксплуатация объекта со средней загрузкой 45 %	980	8400	6200

**Решение:**

Сведем значения чистых денежных потоков по четырем сценариям реализации проекта в табл. 5.36.

Таблица 5.36

Чистые денежные потоки по сценариям реализации проекта

Сценарии	Годы				
	0-й	1-й	2-й	с 3-го по 6-й	7-й
№ 1	-848	–	–	–	–
№ 2	-848	-23 655	5168	14 763	16 206
№ 3	-848	-23 655	9220	16 450	18 550
№ 4	-848	-23 655	980	8400	6200

$$NPV = \sum_{t=1}^n \alpha_t \cdot NCF_t = NCF^{\text{баз}} + \frac{NCF^{\text{1 год}}}{(1+r)^1} + \frac{NCF^{\text{2 год}}}{(1+r)^2} + \\ + NCF^{\text{с3 по6}} \left( \frac{1}{(1+r)^3} + \frac{1}{(1+r)^4} + \frac{1}{(1+r)^5} + \frac{1}{(1+r)^6} \right) + \frac{NCF^{\text{7 год}}}{(1+r)^7}.$$

На дереве вероятностей проекта (см. рис. 5.1) показаны четыре возможных сценария развития проекта. Рассчитаем  $NPV$  по каждому сценарию.

Для первого сценария:

$$NPV = NCF^{\text{баз}} = -848 \text{ тыс. руб.}$$

Для второго сценария:

$$NPV = -848 + \frac{-23\,655}{(1+0,1722)^1} + \frac{5168}{(1+0,1722)^2} + 4763 \times \\ \times \left( \frac{1}{(1+0,1722)^3} + \frac{1}{(1+0,1722)^4} + \frac{1}{(1+0,1722)^5} + \frac{1}{(1+0,1722)^6} \right) + \\ + \frac{16\,206}{(1+0,1722)^7} = 17\,408 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогично рассчитаны  $NPV$  для третьего (24 482 тыс. руб.) и четвертого сценариев (-1578 тыс. руб.).

Далее определим совместную вероятность для каждого сценария ( $p_i$ ) как вероятность реализации цепи событий по ветвям, учитывая, что сумма вероятностей по ветвям, выходящим из одного узла равна единице.

Для сценария № 1:  $p_1 = (1 - 0,7) = 0,3$  (ветвь 1-2).

Для сценария № 2:  $p_2 = 0,7 \cdot 0,5 = 0,35$  (ветви 1-3, 3-4).

Для сценария № 3:  $p_3 = 0,7 \cdot 0,2 = 0,14$  (ветви 1-3, 3-5).

Для сценария № 4:  $p_4 = 0,7 \cdot (1 - 0,5 - 0,2) = 0,21$  (ветви 1-3, 3-6).

Тогда ожидаемое значение  $ENPV$  определяется по формуле (3.2):

$$ENPV = \sum NPV_i \cdot p_i = 0,3 \cdot (-848) + 0,35 \cdot 17\,408 + 0,14 \cdot 24\,482 + \\ + 0,21 \cdot (-1578) = 8935 \text{ тыс. руб.}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{NPV} &= \sqrt{\sum_{i=1}^m p_i (NPV_i - ENPV)^2} = \\ &= \sqrt{0,3 \cdot (-848 - 8935)^2 + \dots + 0,21 \cdot (-1578 - 8935)^2} = \\ &= 10\,531 \text{ тыс. руб.}\end{aligned}$$

Определим вероятность того, что  $NPV$  проекта будет положительно:

$$\begin{aligned}p_{(NPV > 0)} &= 1 - \text{НОРМ.РАСП}(0; 8935; 10\,531; 1) = \\ &= 1 - 0,198 = 0,802.\end{aligned}$$

Проект можно отнести к средней степени риска, так как вероятность получения положительного  $NPV$  составляет 80,2 %, а среднее (ожидаемое) значение  $NPV$  положительно.

**Задача 18.** Оценить вероятность получения положительного значения  $NPV$  проекта и степень устойчивости проекта.

Определены денежные потоки и  $NPV$  по трем сценариям осуществления проекта в зависимости от ожидаемого спроса на услуги: оптимистическому, пессимистическому и базовому (наиболее вероятному):  $NPV_{\text{опт}} = 29\,846$  тыс. руб.,  $NPV_{\text{баз}} = 21\,436$  тыс. руб.,  $NPV_{\text{пес}} = -18\,998$  тыс. руб.

**Решение:**

В том случае, если вероятности полученных сценариев неизвестны, для определения ожидаемого значения  $NPV$  можно воспользоваться методом PERT по формуле (3.5):

$$\begin{aligned}ENPV &= (NPV_{\text{опт}} + 4NPV_{\text{баз}} + NPV_{\text{пес}}) / 6 = \\ &= (29\,846 + 4 \cdot 21\,436 - 18\,998) / 6 = 16\,099 \text{ тыс. руб.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{NPV}^2 &= \sqrt{\sum_{i=1}^m p_i (NPV_i - ENPV)^2} = \\ &= \sqrt{\frac{1}{6} \cdot (29\,846 - 16\,099)^2 + \frac{4}{6} \cdot (21\,436 - 16\,099)^2 + \frac{1}{6} \cdot (-18\,998 - 16\,099)^2} = \\ &= 15\,993 \text{ тыс. руб.}\end{aligned}$$

Определим вероятность того, что  $NPV$  проекта будет положительно:

$$p_{(NPV > 0)} = 1 - \text{НОРМ.РАСП}(0; 16099; 15\ 993; 1) = 0,8429.$$

Проект можно отнести к средней степени риска, так как вероятность получения положительного  $NPV$  составляет 84,29 %, а среднее (ожидаемое) значение  $NPV$  положительно.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Теплова, Т. В. Инвестиции : учебник для бакалавров / Т. В. Теплова. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 781 с.

2. Закон Республики Беларусь «Об инвестициях» : принят Палатой представителей 26 июня 2013 года : одобрен Советом Республики 28 июня 2013 года : текст по состоянию на 1 сент. 2020 г. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H11300053>. – Дата доступа : 05.09.2020.

3. Лимитовский, М. А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / М. А. Лимитовский – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 486 с.

4. Selected Interest Rates (Daily). – Режим доступа : <http://www.federalreserve.gov/releases/h15/update/default.htm>. – Дата доступа : 05.09.2020.

5. Betas. – Режим доступа : <https://yandex.by/search/?text=Betas.xls&lr=157&clid=2186620>. – Дата доступа : 06.09.2020.

6. My data on ERP & CRP by country (January 2020, updated April 2020 and again in July 2020). – Режим доступа : [http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New\\_Home\\_Page/home.htm](http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/home.htm). – Дата доступа : 06.09.2020.

7. Теплова, Т. В. 7 ступеней анализа инвестиций в реальные активы. Российский опыт / Т. В. Теплова. – М. : Эксмо, 2009. – 368 с.

8. Oracle Crystal Ball. – Режим доступа : <https://www.oracle.com/middleware/technologies/crystalball.html>. – Дата доступа : 06.09.2020.

9. Об утверждении правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов : Постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 31 авг. 2005 г. № 158 : с изм. и доп. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=W20513184>. – Дата доступа : 05.09.2020.

10. Налоговый кодекс Республики Беларусь : принят Палатой представителей 11 декабря 2009 года. с изм. и доп. : одобрен Советом Республики 18 декабря 2009 года : текст Кодекса по состоянию на 1 сент. 2020 г. – Минск : Регистр, 2019. – 766 с.

11. Об обязательных страховых взносах в Фонд социальной защиты населения Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь : Закон Республики Беларусь от 29.02.1996 № 138-ХІІІ :

с изм. и доп. : текст по состоянию на 12.02.2020. – Режим доступа : <https://ssf.gov.by/uploads/folderForLinks/11.pdf>. – Дата доступа : 05.09.2020.

12. В помощь инвестору. – Режим доступа : [http://finansist.pp.ru/e-books/001\\_04.shtml](http://finansist.pp.ru/e-books/001_04.shtml). – Дата доступа : 05.09.2020.

13. Бельзецкий, А. Рейтинги корпоративных облигаций / А. Бельзецкий // *Банкаўскі веснік*, 2007, № 7. – С. 26–35.

14. Соответствие рейтингов. – Режим доступа : <https://www.prof-banking.com/articles/2117-comparison-of-ratings>. – Дата доступа : 05.09.2020.

15. Никитенко В.С. Общероссийские и региональные аспекты формирования инвестиционного климата на современном этапе // *Вестник экономической интеграции*. – М. : ООО «Интеграция», № 4, 2009. – С. 87–95.

16. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райсберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 512 с.

17. Гусаков, Б. И. Эффективность инноваций для общества и бизнеса / Б. И. Гусаков // *Проблемы экономики, организации и управления промышленными предприятиями. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры экономики и организации машиностроительного производства* / под ред. Т. А. Сахнович. – Минск : БНТУ, 2017. – С. 101–108.

18. Инвестиционный климат. Привлечение иностранных инвестиций. – Режим доступа : <http://investatlas.minsk.gov.by/ru/minsk/investitsionnyj-klimat-privlechenie-pryamykh-inostrannykh-investitsij>. – Дата доступа : 05.09.2020.

19. Учебный словарь терминов по экономике и менеджменту. – Режим доступа : <http://lib-catalog.isea.ru>. – Дата доступа : 12.02.2020.

20. Иностранные инвестиции в Республику Беларусь. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/inostrannye-investitsii>. – Дата доступа : 06.09.2020.

21. Рейтинг стран мира по уровню прямых иностранных инвестиций. – Режим доступа : <https://gtmarket.ru/research/foreign-direct-investment-index/info>. – Дата доступа : 06.09.2020.

22. 2020 Index of Economic Freedom. – Режим доступа : <https://www.heritage.org/index/country/belarus>. – Дата доступа : 06.09.2020.

23. Fitch подтвердило суверенный кредитный рейтинг Республики Беларусь. – Режим доступа : <https://yandex.by/turbo/s/sb.by/articles/fitch-podtverdilo-suverennyu-kreditnyu-reyting-respubliki-belarus-na-urovne-v-so-stabilnum-prognozom.html>. – Дата доступа : 06.09.2020.

24. Степанова, Н. Г. Мировой опыт реализации концессионного механизма // Экономический журнал, № 27, 2012 г. – ООО «Издательство Ипполитова». – С. 59–65.

25. Теплова, Т. В. Корпоративные финансы : в 2 ч. Ч. 1: учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. В. Теплова. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 390 с.



**Основные нормативно-правовые акты, регулирующие  
вопросы осуществления инвестиций на территории  
Республики Беларусь**

1. Закон Республики Беларусь от 12 июля 2013 г. № 53-З «Об инвестициях». Закон устанавливает правовые основы и основные принципы осуществления инвестиций на территории Республики Беларусь и направлен на привлечение инвестиций в экономику Республики Беларусь, обеспечение гарантий, прав и законных интересов инвесторов, а также их равной защиты.

2. Закон Республики Беларусь от 12.07.2013 г. № 63-З «О концессиях». Закон, устанавливающий правовые основы осуществления инвестиций на основе концессий на территории Республики Беларусь, направлен на обеспечение прав и законных интересов инвесторов, Республики Беларусь и ее административно-территориальных единиц.

3. Указ Президента Республики Беларусь от 28 января 2008 г. № 44 «Об утверждении перечня объектов, предлагаемых для передачи в концессию» с изменениями и дополнениями.

4. Закон Республики Беларусь от 30 декабря 2015 г. № 345-З «О государственно-частном партнерстве».

5. Закон Республики Беларусь от 17 июля 2018 г. № 134-З «О внесении дополнений и изменений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам государственно-частного партнерства».

6. Закон Республики Беларусь от 17 июля 2017 г. № 52-З «Об инвестиционных фондах».

7. Декрет Президента Республики Беларусь от 6 августа 2009 г. № 10 «О создании дополнительных условий для инвестиционной деятельности в Республике Беларусь» (с изменениями и дополнениями от 13 сентября 2010 г. № 7, от 6 июня 2011 г. № 4, от 31 января 2013 г. № 3, от 12 ноября 2015 г. № 8, от 16 июля 2019 г. № 4).

8. Указ Президента Республики Беларусь от 03.10.2011 № 442 «О некоторых вопросах осуществления инвестиционной деятельности в отношении недр» (с изменениями и дополнениями).

9. Указ Президента Республики Беларусь от 31 января 2017 г. № 31 «О Государственной программе инновационного развития

Республики Беларусь на 2016–2020 годы» (с изменениями и дополнениями).

10. Указ Президента Республики Беларусь от 23 марта 2016 г. № 106 «О государственных программах и оказании государственной финансовой поддержки».

11. Указ Президента Республики Беларусь от 3 января 2007 г. № 1 «Об утверждении Положения о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры и внесении изменения и дополнений в Указ Президента Республики Беларусь от 30 сентября 2002 г. № 495» (с дополнениями и изменениями).

12. Указ Президента Республики Беларусь № 168 от 21 марта 2008 г. «О некоторых мерах по реализации инвестиционных проектов, финансируемых за счет внешних государственных займов и внешних займов, привлеченных под гарантии Правительства Республики Беларусь» (с изменениями и дополнениями от 13 сентября 2010 г. № 477, от 27 июня 2011 г. № 275).

13. Указ Президента Республики Беларусь № 252 от 18 апреля 2006 г. «Об утверждении Положения о внешних государственных займах и внешних займах, привлеченных под гарантии Правительства Республики Беларусь» (с изменениями и дополнениями от 12 мая 2009 г. № 241, от 27 июня 2011 г. № 275, от 31 января 2013 г. № 47, от 18 июля 2016 г. № 272, от 28 ноября 2016 г. № 431).

14. Указ Президента Республики Беларусь № 413 от 6 августа 2009 г. «О предоставлении физическим и юридическим лицам полномочий на представление интересов Республики Беларусь по вопросам привлечения инвестиций в Республику Беларусь».

15. Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 1448 от 06.11.2009 г. «Об утверждении Положения о порядке предоставления физическим и юридическим лицам полномочий на представление интересов Республики Беларусь по вопросам привлечения инвестиций в Республику Беларусь».

16. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.02.2012 г. № 146 «Об утверждении Положения о досудебном урегулировании споров (разногласий), связанных с осуществлением инвестиций».

17. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 4 мая 2009 г. № 572 «Об утверждении перечня финансируемых за счет внешних государственных займов и внешних займов, при-

влеченных под гарантии Правительства Республики Беларусь, инвестиционных проектов и предназначенных для реализации таких проектов технологического оборудования и запасных частей к нему, которые при ввозе на территорию Республики Беларусь освобождаются от таможенных пошлин и налога на добавленную стоимость» (с изменениями и дополнениями).

18. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 марта 2020 г. № 177 «О возмещении процентов за пользование банковскими кредитами»

19. Постановление Министерства экономики Республики Беларусь 31 августа 2005 г. № 158 «Об утверждении правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов» (с изменениями и дополнениями).

20. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 3 мая 2019 г. № 279 «О создании в Национальной академии наук Беларуси пилотных инновационных объектов».

21. Указ Президента Республики Беларусь от 5 июня 2012 г. № 253 «О создании Китайско-Белорусского индустриального парка «Индустриальный парк “Великий камень”»» (с изменениями и дополнениями от 31.01.2013 № 47, от 13.06.2013 № 268, от 30.06.2014 № 326).

22. Указ Президента Республики Беларусь от 30 июня 2014 г. № 326 «О деятельности Китайско-Белорусского индустриального парка “Великий камень”» (с изменениями и дополнениями от 3 мая 2016 г. № 19, от 12 мая 2017 г. № 166, от 12 мая 2020 г. № 160).

23. Указ Президента Республики Беларусь от 9 июня 2005 г. № 262 «О некоторых вопросах деятельности свободных экономических зон на территории Республики Беларусь» (с изменениями и дополнениями от 21 апреля 2006 г. № 263, от 10 июля 2006 г. № 437, от 15 января 2007 г., от 7 мая 2007 г. № 215, от 10 сентября 2007 г. № 425, от 15 октября 2007 г. № 509, от 28 января 2008 г. № 42, от 10 апреля 2008 г. № 201, от 12 мая 2009 г. № 241, от 15 июня 2009 г. № 309, от 21 августа 2009 г. № 430, от 9 марта 2010 г. № 143, от 19 июля 2010 г. № 367, от 24 февраля 2012 г. № 109, от 24 февраля 2012 г., от 3 января 2014 г. № 1, от 17 июля 2014 г. № 353, от 30 декабря 2016 г. № 508, от 22 августа 2018 г. № 346).

*Правовые основы осуществления инвестиций на международном уровне включают подписание следующих договоров и соглашений:*

1. Конвенция об учреждении Многостороннего агентства по гарантиям инвестиций (заключена в г. Сеуле 11.10.1985, дата подписания Республикой Беларусь – 13.08.1992, дата вступления в силу – 03.12.1992); ратифицирована следующими законами:

Закон Республики Беларусь от 15.07.2011 № 299-З «О ратификации поправок к Конвенции об учреждении Многостороннего агентства по гарантиям инвестиций».

Закон Республики Беларусь от 4 мая 2012 г. № 358-З «О ратификации Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Многосторонним агентством по гарантиям инвестиций об использовании местной валюты».

Закон Республики Беларусь от 4 мая 2012 г. № 369-З «О ратификации Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Многосторонним агентством по гарантиям инвестиций о правовой защите гарантированных иностранных инвестиций».

2. Конвенция «О порядке разрешения инвестиционных споров между государствами и иностранными лицами» (заключена в г. Вашингтоне 18 марта 1965 г.; дата подписания Республикой Беларусь – 10.07.1992, дата вступления в силу – 09.08.1992).

3. Конвенция о защите прав инвестора (заключена в г. Москве 28.03.1997, ратифицирована Законом Республики Беларусь от 11 ноября 1997 г. «О ратификации Конвенции о защите прав инвестора», дата вступления в силу – 21.01.1999).

4. Соглашение о сотрудничестве в области инвестиционной деятельности (ратифицировано Постановлением Верховного Совета Республики Беларусь от 17 октября 1994 г. «О ратификации Соглашения о сотрудничестве в области инвестиционной деятельности» дата вступления в силу – 21.11.1994).

5. Приложение № 16 к Договору о Евразийском экономическом союзе (подписан в г. Астане 29.05.2014, ратифицирован Законом Республики Беларусь от 9 октября 2014 года «О ратификации Договора о Евразийском экономическом союзе», дата вступления в силу – 01.01.2015).

6. Двухсторонние соглашения о содействии и взаимной защите инвестиций (с 68 странами) [18].

7. Двухсторонние соглашения об избежании двойного налогообложения (с 71 страной) [18].

8. Рамочное соглашение между Республикой Беларусь и Северным инвестиционным банком; ратифицировано Законом Республики Беларусь от 31.12.2010 № 229-3 «О ратификации Рамочного соглашения между Республикой Беларусь и Северным инвестиционным банком»).

9. Рамочное соглашение между Республикой Беларусь и Европейским инвестиционным банком; ратифицировано Законом Республики Беларусь от 17 июля 2017 года «О ратификации Рамочного соглашения между Республикой Беларусь и Европейским инвестиционным банком, регулирующего деятельность Банка в Республике Беларусь».

Учебное издание

**ЯКУБОВСКАЯ** Татьяна Леонидовна

## **ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Учебно-методическое пособие  
для направлений специальностей

1-27 02 01-01 «Транспортная логистика (автомобильный транспорт)»  
и 1-27 01 01-02 «Экономика и организация производства  
(автомобильный транспорт)»

Редактор *А. С. Кириллова*

Компьютерная верстка *Н. А. Школьниковой*

Подписано в печать 18.09.2020. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 7,32. Уч.-изд. л. 5,73. Тираж 200. Заказ 710.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.