

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

М.И. ГЕРАСЬКИН, О.А. КУЗНЕЦОВА

МОДЕЛИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в качестве учебного пособия для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 38.03.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика

САМАРА
Издательство Самарского университета
2020

УДК 338.3(075)+330.4(075)
ББК 65.9(2Рос)-96я7+65в6.я7
Г371

Рецензенты: д-р экон. наук, проф. Д.Ю. Иванов ;
канд. экон. наук, доц. А.В. Кузнецов

Гераськин, Михаил Иванович

Г371 **Модели инвестиционного планирования:** учебное пособие / *М.И. Гераськин, О.А. Кузнецова.* – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 100 с.: ил.

ISBN 978-5-7883-1523-2

В пособии рассматриваются методы и модели, применяемые для расчета инвестиционного проекта. Предложено по несколько моделей для планирования показателей проекта, в зависимости от условий деятельности. Материал сгруппирован по стадиям проектирования.

Предназначено для студентов по направлениям подготовки «Экономика», «Менеджмент», «Бизнес-информатика».

Подготовлено на кафедре математических методов в экономике.

УДК 338.3(075)+330.4(075)
ББК 65.9(2Рос)-96я7+65в6.я7

ISBN 978-5-7883-1523-2

© Самарский университет, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Тема 1. Понятия и методы инвестиционного менеджмента	5
Тема 2. Управление формированием инвестиционных ресурсов предприятия	14
Тема 3. Оценка эффективности инвестиций предприятия	41
Тема 4. Разработка инвестиционного проекта	65
Список использованной литературы	98

ВВЕДЕНИЕ

Тема инвестирования затрагивает предприятия любого уровня и вида деятельности. Развитие невозможно без финансовых вложений. Это могут быть покупка нового оборудования, целого предприятия или ценных бумаг на фондовом рынке. Для того, чтобы эти вложения принесли пользу необходимо обратиться к вопросам оценки эффективности инвестиций, которые в виду продолжительности проекта обладают своей спецификой.

В свою очередь, для того чтобы рассчитать эффективность проекта необходимо правильно рассчитать будущие затраты, спланировать будущие доходы и расходы, которые зависят от точности прогноза цены продукции и объема продаж с учетом предполагаемой динамики.

Правильность выбора модели для расчета цены и объема, особенности формирования денежных потоков и многие другие вопросы, касающиеся инвестиционного планирования, рассматриваются в этом пособии.

Тема 1. ПОНЯТИЯ И МЕТОДЫ ИНВЕСТИЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

§ 1.1. Экономическая сущность инвестиций

Экономическая сущность инвестиций состоит в следующих аспектах.

1. Инвестиции являются *источником генерирования эффекта* предпринимательской деятельности, который может носить как экономический, так и внеэкономический характер (социальный, экологический и др.).

2. Инвестиции представляют собой *активную форму вовлечения накопленного капитала в экономический процесс*. Экономические границы вовлечения капитала определяются, с одной стороны, предельным продуктом капитала, а с другой – нормами амортизации капитала.

3. Инвестиции можно рассматривать как *форму преобразования части накопленного капитала в альтернативные виды активов* предприятия. Из наиболее универсальной денежной формы капитал преобразуется в материальную форму, выступая как «фактор производства».

4. Инвестиции являются *объектом рыночных отношений*, формируя особый вид рынка – «инвестиционный рынок», который характеризуется спросом, предложением и ценой инвестиционных ресурсов, а также совокупностью определенных субъектов рыночных отношений.

5. Инвестиции выступают *объектом экономического управления*, критериями которого являются экономический эффект с

учетом фактора времени, риск неполучения эффекта, при ограничении на уровень ликвидности, т.е. способности инвестиций быть реализованными по реальной рыночной стоимости.

6. С экономико-правовых позиций инвестиции являются *объектом собственности* – право владения может быть отделено от права распоряжения, вследствие чего возникает так называемая «агентская проблема», заключающаяся в противоречивости интересов инвесторов (собственников) и менеджеров.

Инвестиции представляют собой вложения ресурсов в реальные (основные средства, нематериальные активы) или финансовые (акции и другие ценные бумаги) активы с целью получения дохода. *Инвестиционная деятельность* подразумевает осуществление инвестиций и совокупность действий по управлению вложениями.

Объектами инвестиционной деятельности являются вновь создаваемые и модернизируемые виды имущества.

Выделяют следующие *субъекты инвестиционной деятельности*:

- *инвесторы* – осуществляют вложения собственных и заемных ресурсов и привлекают на договорной основе юридических и физических лиц для реализации инвестиций; инвесторы имеют право владеть, пользоваться и распоряжаться объектами и результатами инвестиций;
- *заказчики* – могут быть инвесторами, а также иными лицами, уполномоченными инвестором осуществить инвестиционный проект;
- *подрядчики* – лица, выполняющие работы по договору подряда, заключаемому с заказчиком.

Субъекты и объекты инвестиционной деятельности образуют *инвестиционную сферу*, где осуществляется практическая реализация инвестиций. В состав инвестиционной сферы включаются:

- сфера капитального строительства, где происходит вложение инвестиций в основные средства предприятий;
- инновационная сфера, где реализуются научно-техническая продукция и интеллектуальный потенциал и создаются нематериальные активы;
- сфера обращения финансового капитала (денежного, ссудного и финансовых обязательств в различных формах).

§ 1.2. Классификация инвестиций

В экономической теории и хозяйственной практике применяются несколько классификаций, характеризующих различные виды инвестиций.

По объектам вложения капитала различают реальные и финансовые инвестиции. *Реальные инвестиции* представляют собой вложения финансовых ресурсов в реальные активы (основные средства, нематериальные активы) с целью получения дохода. Для *финансовых инвестиций* объектами вложения выступают финансовые активы (акции, облигации, опционы и др.).

По характеру участия в инвестиционном процессе выделяют прямые, портфельные и непрямые инвестиции. *Прямые инвестиции* включают в себя кредиты, займы, облигации и залоговые обязательства. *Портфельные инвестиции* реализуются в виде участия в уставном капитале предприятия–объекта инвестирования путем приобретения акций, осуществления вкладов. *Непрямые инвестиции* характеризуют вложения капитала, опосредованные финансовыми посредниками.

По воспроизводственной направленности инвестиции подразделяются на валовые, реновационные и чистые. *Валовые инвестиции* характеризуют общий объем капитала, инвестируе-

мого в воспроизводство внеоборотных активов. *Реновационные инвестиции*, равные сумме амортизации, характеризуют объем капитала, инвестируемого в простое воспроизводство амортизируемых активов. *Чистые инвестиции* характеризуют объем капитала, инвестируемого в расширенное воспроизводство внеоборотных активов.

По отношению к инвестору инвестиции делятся на внутренние и внешние. *Внутренние инвестиции* характеризуют вложение капитала в активы предприятия-инвестора. *Внешние инвестиции* представляют собой вложение капитала в реальные активы других предприятий или в финансовые инструменты инвестирования, эмитируемые другими субъектами хозяйствования.

По периоду осуществления выделяют краткосрочные инвестиции – как правило, в виде финансовых вложений на период до одного года; долгосрочные инвестиции – вложения в воспроизводство внеоборотных активов на период более одного года.

По совместимости осуществления инвестиции делятся на независимые, взаимозависимые и взаимоисключающие. *Независимые инвестиции* характеризуют вложения капитала в такие объекты инвестирования, которые могут быть реализованы обособленно в инвестиционном портфеле предприятия. *Взаимозависимые инвестиции* характеризуют вложения капитала в такие объекты инвестирования, очередность реализации или последующая эксплуатация которых зависит от других объектов инвестирования и может осуществляться лишь в комплексе с ними. *Взаимоисключающие инвестиции* имеют, как правило, аналогичный характер по целям их осуществления, характеру технологии, номенклатуре продукции и другим основным параметрам и требуют альтернативного выбора.

По уровню инвестиционного риска инвестиции различают от безрисковых до спекулятивных. *Безрисковые инвестиции* ха-

рактируют вложения капитала в объекты инвестирования, по которым отсутствует реальный риск потери капитала или ожидаемого дохода. *Спекулятивные инвестиции* характеризуются вложением капитала в наиболее рискованные объекты, по которым ожидается наивысший уровень дохода.

По уровню ликвидности инвестиции различают от высоколиквидных до неликвидных. К *высоколиквидным инвестициям* относятся такие объекты инвестирования, которые быстро могут быть конвертированы в денежную форму без потерь рыночной стоимости в течение месяца. *Неликвидные* инвестиции могут быть реализованы только в составе целого имущественного комплекса.

По формам собственности инвестируемого капитала выделяют частные инвестиции, государственные инвестиции и смешанные инвестиции.

По характеру использования капитала различают первичные инвестиции, реинвестиции и дивестиции. *Первичные инвестиции* характеризуют использование вновь сформированного для инвестиционных целей капитала. *Реинвестиции* представляют собой повторное использование капитала в инвестиционных целях вследствие его высвобождения в процессе реализации ранее выбранных инвестиционных проектов. *Дивестиции* представляют собой процесс изъятия ранее инвестированного капитала из инвестиционного процесса.

По региональным источникам привлечения капитала инвестиции делятся на *отечественные* (вложения национального капитала резидентами) и *иностранные* (вложения капитала нерезидентами).

По региональной направленности различают инвестиции на внутреннем рынке и инвестиции на международном рынке.

§ 1.3. Формирование инвестиционной стратегии

Под *инвестиционной стратегией* понимают систему долгосрочных целей инвестиционной деятельности и наиболее характерные пути их реализации.

Различают следующие виды инвестиционных стратегий.

По ориентации на инвестиционный эффект стратегии могут быть ориентированы на текущий инвестиционный доход, на прирост капитала в долгосрочном периоде, на внеэкономический инвестиционный эффект.

По отношению к инвестиционным рискам стратегии характеризуются типами инвесторов: *инвестор, не расположенный к риску*, избегает осуществления рискованных инвестиций, несмотря на справедливое возмещение роста уровня риска дополнительным уровнем инвестиционного дохода; для *инвестора, нейтрального к риску*, инвестиционный риск приемлем в том случае, если он будет компенсирован дополнительным уровнем инвестиционного дохода; *инвестор, расположенный к риску*, склонен на инвестиционный риск при недостаточной компенсации дополнительным уровнем инвестиционного дохода.

По типу инвестиционного поведения выделяют: *консервативную стратегию* – объекты инвестирования выбираются по критерию минимизации уровня инвестиционных рисков; *умеренную стратегию* – объекты инвестирования обеспечивают среднерыночные уровни доходности и риска; *агрессивную стратегию* – объекты инвестирования соответствуют критерию максимизации текущего инвестиционного дохода.

Исходной предпосылкой формирования инвестиционной стратегии является общая стратегия экономического развития предприятия. По отношению к ней инвестиционная стратегия носит подчиненный характер и должна согласоваться с ней по целям

и этапам реализации. Выделяют следующие **этапы разработки стратегии**.

1 этап. Определение периода реализации стратегии предприятия исходя из условия предсказуемости развития экономики и инвестиционного рынка.

2 этап. Выбор стратегических целей инвестиционной деятельности исходя из системы целей стратегии экономического развития. Эти цели могут быть представлены в виде обеспечения прироста капитала, роста уровня прибыльности инвестиций и суммы дохода, изменение пропорций в формах реального и финансового инвестирования, изменения отраслевой и региональной направленности инвестиций. При этом выбор стратегических целей инвестиционной деятельности должно увязываться со стадиями жизненного цикла и целями хозяйственной деятельности.

3 этап. Разработка эффективных путей реализации инвестиционной деятельности. Осуществляется, во-первых, разработка стратегического направления деятельности в виде реального или финансового инвестирования; во-вторых, разработка стратегии формирования инвестиционных ресурсов.

4 этап. Конкретизация инвестиционной стратегии по периодам реализации. Предусматривает установление последовательностей и сроков достижения отдельных целей и стратегических задач.

§ 1.4. Управление реальными инвестициями

Реальные инвестиции осуществляются предприятиями в разнообразных **формах**, основными из которых являются:

1. *Приобретение целостных имущественных комплексов* – представляет собой инвестиционную операцию крупных предприятий, обеспечивающую отраслевую, товарную или региональную диверсификацию их деятельности.

2. *Новое строительство.* К новому строительству предприятие прибегает при кардинальном увеличении объемов операционной деятельности в предстоящем периоде, отраслевой, товарной или региональной диверсификации (создании филиалов, дочерних предприятий и т.п.).

3. *Перепрофилирование* – представляет собой инвестиционную операцию, обеспечивающую полную смену технологии производственного процесса для выпуска новой продукции.

4. *Реконструкция и модернизация* – представляет собой инвестиционную операцию, связанную с существенным преобразованием всего производственного процесса на основе современных научно-технических достижений.

Процесс управления реальными инвестициями осуществляется по следующим этапам:

1. *Анализ состояния реального инвестирования в предшествующем периоде.* В процессе этого анализа оценивается уровень инвестиционной активности предприятия и степень завершенности начатых ранее реальных инвестиционных проектов.

2. *Определение общего объема инвестирования в предстоящем периоде.* Основой определения этого показателя является планируемый объем прироста средств предприятия в соответствии со стратегической целью.

3. *Определение форм реального инвестирования.*

4. *Поиск отдельных объектов инвестирования и оценка их соответствия направлениям инвестиционной деятельности предприятия.* Изучается текущее предложение на инвестиционном рынке; отбираются для изучения отдельные реальные инвестиционные объекты; рассматриваются возможности и условия приобретения отдельных активов; проводится экспертиза отобранных объектов инвестирования.

5. *Подготовка бизнес-планов инвестиционных проектов.*

6. *Обеспечение эффективности инвестиций.* Объекты инвестирования анализируются с позиции их экономической эффективности. По результатам оценки проводится ранжирование отдельных проектов по критерию их эффективности (доходности).

7. *Обеспечение минимизации уровня рисков, связанных с инвестированием.* По результатам оценки рисков проводится ранжирование отдельных объектов инвестирования по уровню рисков и отбираются для реализации те из них, которые при прочих равных условиях обеспечивают минимизацию инвестиционных рисков.

8. *Обеспечение ликвидности объектов инвестирования.* Осуществляя реальное инвестирование, следует учитывать, что в силу существенных изменений инвестиционной сферы, конъюнктуры инвестиционного рынка или стратегии развития предприятия в предстоящем периоде по отдельным объектам реального инвестирования может резко снизиться ожидаемая доходность, повыситься уровень рисков, снизиться значение других показателей инвестиционной привлекательности для предприятия. Это потребует принятия решения о своевременном выходе ряда объектов реального инвестирования из инвестиционной программы предприятия (путем их продажи) и реинвестирования капитала.

Тема 2. УПРАВЛЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЕМ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

§ 2.1. Понятие инвестиционных ресурсов предприятия и их классификация

Все направления и формы инвестиционной деятельности предприятия осуществляются за счет формируемых им инвестиционных ресурсов.

Инвестиционные ресурсы представляют собой часть совокупных финансовых ресурсов предприятия, направляемых им для осуществления вложений в объекты реального и финансового инвестирования.

Формируемые предприятием инвестиционные ресурсы классифицируются по многим признакам, основные из которых следующие.

1. По титулу собственности формируемые предприятием инвестиционные ресурсы подразделяются на два основных вида – собственные и заемные.

Собственные инвестиционные ресурсы характеризуют общую стоимость средств предприятия, обеспечивающих его инвестиционную деятельность и принадлежащую ему на правах собственности.

Заемные инвестиционные ресурсы характеризуют привлекаемый предприятием капитал во всех его формах на возвратной основе.

2. По источникам привлечения выделяют инвестиционные ресурсы, привлекаемые из внутренних и внешних источников.

Инвестиционные ресурсы, привлекаемые из внутренних источников, характеризуют собственные финансовые средства, формируемые непосредственно на предприятии для обеспечения его развития. Основу собственных финансовых средств, формируемых из внутренних источников, составляет капитализируемая часть чистой прибыли предприятия («нераспределенная прибыль»).

Инвестиционные ресурсы, привлекаемые из внешних источников, характеризуют ту их часть, которая формируется вне пределов предприятия, и охватывают привлекаемый как собственный, так и заемный капитал.

3. По формам привлечения современная инвестиционная теория выделяет следующие виды инвестиционных ресурсов: инвестиционные ресурсы в денежной форме; инвестиционные ресурсы в финансовой форме (в форме разнообразных финансовых инструментов – акции, облигации и др.); инвестиционные ресурсы в материальной форме (машины, оборудование, здания, сырье, материалы, полуфабрикаты и т.п.); инвестиционные ресурсы в нематериальной форме (патентные права на использование изобретений, на промышленные образцы и модели, товарные знаки, компьютерные программы и др.).

4. По временному периоду привлечения выделяют следующие виды инвестиционных ресурсов.

Инвестиционные ресурсы, привлекаемые на долгосрочной основе. Они состоят из собственного капитала, а также из заемного капитала со сроком использования более одного года. Совокупность собственного и долгосрочного заемного капитала, сформированного предприятием в инвестиционных целях, является «*перманентным капиталом*».

Инвестиционные ресурсы, привлекаемые на краткосрочной основе. Они формируются предприятием на период до одного года для удовлетворения временных инвестиционных потребностей.

5. По целям использования выделяют инвестиционные ресурсы, предназначенные для использования *в процессе реального и финансового инвестирования.*

Уровень эффективности инвестиционной деятельности предприятия во многом определяется целенаправленным формированием его инвестиционных ресурсов. *Основной целью формирования инвестиционных ресурсов* предприятия является удовлетворение потребности в приобретении необходимых инвестиционных активов и оптимизация их структуры с позиций обеспечения эффективных результатов инвестиционной деятельности.

§ 2.2. Источники формирования инвестиционных ресурсов

Определение источников формирования инвестиционных ресурсов предприятия имеет ряд отличительных особенностей.

Одной из таких особенностей является то, что инвестиционный процесс в рамках большинства инвестиционных проектов характеризуется довольно продолжительным периодом, что соответственно определяет и долгосрочное отвлечение финансовых средств на инвестиционные цели. Поэтому источниками формирования инвестиционных ресурсов кроме собственного капитала могут выступать, как правило, только долгосрочные кредиты и займы, а также финансовый лизинг. Краткосрочные заемные инвестиционные ресурсы используются в процессе инвестиционной деятельности лишь в исключительных случаях.

Рассмотрим более подробно состав возможных источников формирования инвестиционных ресурсов предприятия на современном этапе.

Среди форм привлечения *собственных инвестиционных ресурсов* предприятия за счет внутренних источников главенствующая роль принадлежит *реинвестируемой части чистой прибыли*. В формировании конкретной суммы средств, привлекаемых за счет этого источника, большую роль играет дивидендная политика предприятия (политика распределения его чистой прибыли). Инвестиционные ресурсы, формируемые за счет этого источника, имеют наиболее универсальный характер использования – они могут быть направлены на удовлетворение любых видов инвестиционных потребностей предприятия.

Вторым по значению внутренним источником формирования собственных инвестиционных ресурсов являются *амортизационные отчисления*. Этот источник отличается наиболее стабильным формированием средств, направляемых на инвестиционные цели. Вместе с тем, целевая направленность этого источника носит узкий характер – формируемая за счет амортизации сумма инвестиционных ресурсов направляется на реновацию действующих основных средств и нематериальных активов. Размер этого источника формирования собственных инвестиционных ресурсов зависит от объема используемых предприятием амортизируемых активов и выбранных методов амортизации.

Характеризуя *состав внешних источников формирования инвестиционных ресурсов*, следует отметить, что наибольшую роль играют *эмиссия акций* (для акционерных обществ) или привлечение дополнительного уставного (складочного) капитала (для других видов обществ). Безвозвратные ассигнования из бюджетов используются для финансирования инвестиционной деятельности преимущественно государственных предприятий. К числу заемных источников формирования инвестиционных ресурсов относятся различные виды банковских кредитов.

§ 2.3. Кредит как инвестиционный ресурс. Виды банковских кредитов

Кредит – это договор между банком и юридическими или физическими лицами о ссуде. Один из партнеров (ссудодатель, кредитор) предоставляет другому (ссудополучателю, заемщику) деньги (иногда имущество) на определенный срок с условием возврата эквивалентной стоимости, как правило, с оплатой этой услуги в виде процента.

§ 2.4. Параметры банковских кредитов

Основные параметры заемных инвестиционных ресурсов следующие.

Срок предоставления кредита является одним из определяющих условий его привлечения. Оптимальным считается срок предоставления кредита, в течение которого полностью реализуется цель его привлечения (например, на срок реализации инвестиционного проекта).

Ставка процента за кредит характеризуется такими основными параметрами, как форма, характер, вид и размер:

- *По формам* различают процентную (для наращивания суммы долга) и учетную ставки (для дисконтирования суммы долга). *Процентная ставка* начисляется на первоначальную исходную сумму долга или на сумму с начисленными за предшествующие периоды процентами. *Учетная ставка* применяется при удержании процентов из суммы кредита в начале операции.
- *По характеру* различают фиксированную ставку процента (устанавливаемую на весь срок кредита) и плавающую ставку процента (с периодическим пересмотром ее размера

в зависимости от изменения ставки центрального банка, темпов инфляции и конъюнктуры финансового рынка).

- *По виду* ставки могут применяться к одной и той же начальной сумме на протяжении всего срока ссуды (*простые процентные ставки*) или к сумме с начисленными в предыдущем периоде процентами (*сложные процентные ставки*).
- *Размер ставки процента за кредит* является определяющим условием при оценке его стоимости.
- *Интервал*, за который начисляют проценты, называют *периодом начисления*. Начисление процентов, как правило, производится дискретно (*дискретные проценты*), причем в качестве периодов начисления принимают год, полугодие, квартал, месяц; иногда практикуют ежедневное начисление.

Условия выплаты суммы процента характеризуются порядком этой выплаты. Этот порядок сводится к трем принципиальным вариантам: выплате всей суммы процента в момент предоставления кредита; выплате суммы процентов равномерными частями; выплате всей суммы процентов в момент уплаты основной суммы долга (при погашении кредита). При прочих равных условиях предпочтительным является третий вариант.

Условия выплаты основной суммы долга характеризуются предусматриваемыми периодами его возврата. Эти условия сводятся к трем принципиальным вариантам: частичному возврату основной суммы долга в течение периода кредитования; полному возврату всей суммы долга по истечении срока кредитования; возврата основной или части суммы долга с предоставлением льготного периода по истечении срока кредита. При прочих равных условиях третий вариант является для предприятия предпочтительней.

Прочие условия, связанные с получением кредита, могут предусматривать необходимость его страхования, выплаты дополнительного комиссионного вознаграждения банку и т.п.

§ 2.5. Расчет наращений и процентов при простых ставках кредитов

Проценты выплачиваются кредитору по мере их начисления или присоединяются к сумме долга. *Процесс увеличения суммы денег* в связи с присоединением процентов к сумме долга называют *наращением* или *ростом* первоначальной суммы.

Под *наращенной суммой* ссуды S (инвестированных средств, какого-либо платежного обязательства и т.д.) понимается первоначальная ее сумма вместе с начисленными на нее процентами к концу срока. Нарощенная сумма определяется умножением первоначальной суммы ссуды P на *множитель наращенния*, который показывает во сколько раз наращенная сумма больше первоначальной суммы ссуды.

Формулы наращенния для простых процентных ставок

Нарощенная сумма (простая постоянная ставка) равна:

$$S = P(1 + ni), \quad (2.5.1)$$

где $n = \delta/K$ – продолжительность ссуды в годах; $(1 + ni)$ – множитель наращенния; i – ставка процентов; δ – число дней ссуды; K – продолжительность года в днях (временная база).

Проценты за весь срок ссуды:

$$I = S - P, \quad (2.5.2)$$

где I – проценты за весь срок ссуды.

В практике используются различные способы измерения числа дней ссуды (δ) и продолжительности года (*временной базы*) в днях (K).

Так, δ определяется *точно* (фактическое число дней ссуды) или *приблизженно* (продолжительность любого полного месяца

принимается равной 30 дням). И в том, и в другом случае дата выдачи ссуды и дата ее погашения считаются за один день. Временная база K равна фактической продолжительности года – 365 или 366 (в этом случае получают *точные проценты*) или приблизительно 360 дням (*обыкновенные проценты*). Соответственно применяют следующие варианты начисления процентов.

1. Точные проценты с фактическим числом дней ссуды.

Этот вариант дает самые точные результаты. При расчетах за полугодие срок ссуды приравнивается к 182 дням. Данный способ начисления процентов применяется многими центральными и крупными коммерческими банками.

2. Обыкновенные проценты с точным числом дней ссуды.

Этот вид начисления дает несколько больший результат, чем применение точных процентов. Когда число дней ссуды превышает 360, данный способ измерения времени приводит к тому, что сумма начисленных процентов будет больше, чем предусматривается годовой ставкой; например, если $\delta = 364$ дня, то $n = 364/360 = 1,011$, и множитель наращенного за этот период будет равен $(1 + 1,011i)$.

3. Обыкновенные проценты с приближенным числом дней ссуды. Поскольку точное число дней ссуды в большинстве случаев (но не всегда) больше приближенного, то проценты с точным числом дней обычно больше, чем с приближенным.

Пример 2.5.1. Ссуда в размере 100 тыс. руб. выдана 20.01 до 05.10 включительно под 8% годовых, год невисокосный. Необходимо найти размер погасительного платежа.

Решение. Точное число дней ссуды составит $278 - 20 = 258$ (порядковый номер 05.10 равен 278), приближенное 255 (восемь полных месяцев по 30 дней плюс 11 дней января и 5 дней октября минус один день). Применяя три метода определения продолжительности ссуды, получим:

- 1) точные проценты с точным числом дней ссуды:

$$S = 100000 \left(1 + \frac{258}{365} 0,08 \right) = 105654,79 \text{ руб.}$$

2) обыкновенные проценты с точным числом дней ссуды:

$$S = 100000 \left(1 + \frac{258}{360} 0,08 \right) = 105733,33 \text{ руб.}$$

3) обыкновенные проценты с приближенным числом дней ссуды:

$$S = 100000 \left(1 + \frac{255}{360} 0,08 \right) = 105666,67 \text{ руб.}$$

Формулы наращивания для плавающих простых процентных ставок

Применяемые при начислении процентов ставки могут *изменяться во времени*. В этом случае наращенная сумма (простые переменные ставки)

$$S = P(1 + n_1 i_1 + n_2 i_2 + \dots) = P \left(1 + \sum_t n_t i_t \right), \quad (2.5.3)$$

где n_t, i_t – ставка простых процентов и продолжительность периода начисления в периоде t .

Пример 2.5.2. Контракт по ссуде на сумму 10 тыс. руб. предусматривает следующий порядок начисления процентов: первый год – 6%, в каждом следующем полугодии ставка повышается на 0,5%. Необходимо определить множитель наращивания за 2,5 года и наращенную сумму.

Решение. Находим по формуле (2.5.3):

$$\left(1 + \sum n_t i_t \right) = 1 + 0,06 + 0,5 \cdot 0,065 + 0,5 \cdot 0,07 + 0,5 \cdot 0,075 = 1,165;$$

$$S = 10000 \cdot 1,165 = 11650 \text{ руб.}$$

Задача 2.5.1. Ссуда в размере 20 тыс. руб. выдана 10.02 до 10.09 включительно под 10% годовых, год невисокосный Необходимо найти размер погасительного платежа. Порядковый номер 10 февраля равен 41, 10 сентября равен 253.

Задача 2.5.2. Ссуда в размере 50 тыс. руб. выдана 20.02 до 03.12 включительно под 25% годовых, год високосный Необходимо найти размер погасительного платежа. Порядковый номер 20 февраля равен 51, 3 декабря равен 338.

Задача 2.5.3. Контракт по ссуде на сумму 20 тыс. руб. предусматривает следующий порядок начисления процентов: первый год – 10%, в каждом следующем полугодии ставка повышается на 1%. Необходимо определить множитель наращенной суммы за 4 года и наращенную сумму.

Задача 2.5.4. Контракт по ссуде на сумму 50 тыс. руб. предусматривает следующий порядок начисления процентов: первый год – 10%, в каждом следующем квартале ставка понижается на 1%. Необходимо определить множитель наращенной суммы за 3 года и наращенную сумму.

§ 2.6. Дисконтирование и учет при простых ставках кредитов

В финансовой практике часто сталкиваются с задачей, обратной определению наращенной суммы: по заданной сумме S , которую следует уплатить через некоторое время n , необходимо определить сумму полученной ссуды P . Задача расчета P по S возникает и тогда, когда проценты с суммы S удерживаются при выдаче ссуды. В этом случае говорят, что сумма *дисконтируется*, сам процесс начисления и удержания процентов вперед называют *учетом*, а разность

$$S - P = D \quad (2.6.1)$$

- *дисконтом*.

Необходимость дисконтирования возникает, например, при покупке банком краткосрочных платежей, обязательств (векселей), расчет по которым производится в будущем. В более широком смысле величину P , найденную дисконтированием S , называют часто *современной* или *приведенной* величиной S .

Исходя из целей дисконтирования и вида процентной ставки применяют два способа расчета: *математическое дисконтирование* и *банковский учет*.

Математическое дисконтирование (простая ставка процентов):

$$P = S \frac{1}{1 + ni}, \quad (2.6.2)$$

где $1/(1+ni)$ – дисконтный множитель (коэффициент дисконтирования); $n = \partial/K$.

Пример 2.6.1. Через 180 дней с момента подписания контракта заемщик уплатит 31 тыс. руб. Кредит предоставлен под 6% годовых. Определить, какую сумму кредита получит заемщик и сумму дисконта.

Решение. По (2.6.2) при условии, что временная база равна 365 дням, находим

$$P = 31000 \frac{1}{1 + \frac{180}{365} \cdot 0,06} = 30109,1 \text{ руб.};$$

$$D = S - P = 890,9 \text{ руб.}$$

Банковский учет (простая учетная ставка):

$$P = S (1 - nd), \quad (2.6.3)$$

где $(1 - nd)$ – дисконтный множитель.

Данный вид учета, называемый также *коммерческим*, применяются при покупке (учете) векселей и других краткосрочных обязательств. Суть операции заключается в том, что банк до наступления срока платежа по векселю покупает его у владельца по цене, меньшей той суммы, которая должна быть выплачена по нему в конце срока, т.е. приобретает (или учитывает) его с дисконтом. Получив при наступлении срока векселя деньги, банк таким образом реализует дисконт. Дисконтирование по учетной ставке чаще всего производится при условии, что временная база равна 360 дням, а число дней кредита обычно принимается точным.

Пример 2.6.2. Тратта (переводный вексель) выдана на сумму 100 тыс. руб. с уплатой 17 ноября (321 порядковый номер). Владелец документа учел его в банке 23 сентября (266 порядковый номер) по учетной ставке 8%. Определить, какую сумму получит векселедержатель при учете?

Решение. Так как оставшийся до погашения обязательства период равен 55 дням (321-266), то полученная при учете сумма (без уплаты комиссионных) составит

$$P = 100000 \left(1 - \frac{55}{360} \cdot 0,08 \right) = 98777,78 \text{ руб.}$$

Задача 2.6.1. Через 90 дней с момента подписания контракта должник уплатит 20 тыс. руб. Кредит предоставлен под 10% годовых. Определить, какую сумму получит должник и сумму дисконта.

Задача 2.6.2. Через 270 дней с момента подписания контракта должник уплатит 50 тыс. руб. Кредит предоставлен под 20% годовых. Определить, какую сумму получит должник и сумму дисконта.

Задача 2.6.3. Тратта (переводный вексель) выдана на сумму 10 тыс. руб. с уплатой 10 ноября (314 порядковый номер). Владе-

лец документа учел его в банке 20 марта (79 порядковый номер) по учетной ставке 10%. Определить, какую сумму получит векселедержатель при учете?

Задача 2.6.4. Тратта (переводный вексель) выдана на сумму 50 тыс. руб. с уплатой 5 августа (217 порядковый номер). Владелец документа учел его в банке 2 апреля (92 порядковый номер) по учетной ставке 15%. Определить, какую сумму получит векселедержатель при учете?

§ 2.7. Расчет наращений и процентов при сложных ставках кредитов

В долгосрочных финансово-кредитных операциях, если проценты не выплачиваются сразу после их начисления, а присоединяются к сумме долга, для наращения суммы ссуды применяют *сложные проценты*. База для начисления сложных процентов, в отличие от простых, не остается постоянной, увеличивается с каждым шагом во времени. Процесс роста первоначальной суммы ссуды (ее наращение) происходит с ускорением.

Постоянная ставка процентов

В этом случае применяется формула для наращенной суммы

$$S = P(1 + i)^n. \quad (2.7.1)$$

Пример 2.7.1. В какую сумму обратится долг, равный 10 тыс. руб., через 5 лет при росте по сложной ставке 5,5%?

Решение. Поскольку $1,055^5 = 1,30696$, то $S = 13069,6$ руб.

Пример 2.7.2. Кредит в размере 30 тыс. руб. выдан на срок 3 года и 160 дней. Найти сумму на конец срока, если обусловленная

в контракте ставка равна 6,5% и годовые проценты начисляются по сложной ставке, а за период менее года – по простой ставке.

Решение. Сумма на конец срока составит

$$S = 30000 \cdot 1,065^3 \left(1 + \frac{160}{365} 0,065 \right) = 37271,04 \text{ руб.}$$

Расчет по формуле (2.7.1) дает

$$S = 30000 \cdot 1,065^3 \cdot 1,065^{\frac{160}{365}} = 37252,8 \text{ руб.}$$

Переменная ставка процентов

Если в условиях контракта предусматривается изменение уровня ставки процентов во времени, то для начисления процентов применяют формулу

$$S = P(1 + i_1)^{n_1} (1 + i_2)^{n_2} \dots (1 + i_t)^{n_t}, \quad (2.7.2)$$

где i_1, i_2, \dots, i_t – последовательные во времени значения ставок; n_t – периоды, в течение которых применяются соответствующие ставки.

Пример 2.7.3. Ставка по ссуде, равной 10 тыс. руб., установлена на уровне 8,5% годовых плюс маржа 0,5% в первые два года, 0,75% в следующие три года. Найти наращенную сумму.

Решение. Множитель наращения за пять лет в этом случае составит

$$1,09^2 \cdot 1,0925^3 = 1,5492351.$$

Наращенная сумма равна $S = 10000 \cdot 1,5492351 = 15492$ руб. 35 коп.

Начисление сложных процентов m раз в году

Если сложные проценты начисляются не один, а m раз в год, то в контракте оговаривается *номинальная ставка процентов*

i -годовая ставка, исходя из которой определяется величина ставки, применяемая в каждом периоде начисления. В каждом периоде применяют ставку i/m . С увеличением m процесс наращивания ускоряется.

Наращенная сумма равна

$$S = P(1 + i/m)^N, N = nm, \quad (2.7.3.)$$

где m – число начислений процентов в году; N – общее число периодов начисления процентов.

Пример 2.7.4. Первоначальная сумма ссуды 10 тыс. руб., срок 5 лет, проценты начисляются в конце каждого квартала, номинальная годовая ставка 5%. Требуется определить наращенную сумму.

Решение. По условиям задачи $P=10000$, $i=0,05$, $m=4$, $n=5$, откуда по формуле (2.7.3):

$$S = 10000(1 + 0,05/4)^{4 \cdot 5} = 12820,37 \text{ руб.}$$

Пример 2.7.5. Во что обратится сумма, равная 10 тыс. руб., через 25 месяцев, если проценты начисляются ежеквартально? Номинальная ставка равна 6%.

Решение. По условиям задачи $N = 25 : 3 = 8\frac{1}{3}$. Откуда

$$S = 10000 \cdot (1 + 0,06/4)^8 \cdot (1 + 0,06/4)^{1/3} = 10000 \cdot 1,126493 \cdot 1,004975 = 11320,97 \text{ руб.}$$

Задача 2.7.1. Кредит в размере 20 тыс. руб. выдан на срок 4 года и 270 дней. Найти сумму на конец срока, если обусловленная в контракте ставка равна 10% и предусмотрен смешанный метод начисления процентов.

Задача 2.7.2. Кредит в размере 50 тыс. руб. выдан на срок 8 лет и 90 дней. Найти сумму на конец срока, если обусловленная в контракте ставка равна 25% и предусмотрен смешанный метод начисления процентов.

Задача 2.7.3. Ставка по ссуде, равной 20 тыс. руб., установлена на уровне 10% годовых плюс маржа 1% в первые три года, 2% в следующие три года. Найти наращенную сумму.

Задача 2.7.4. Ставка по ссуде, равной 50 тыс. руб., установлена на уровне 15% годовых плюс маржа 1,5% в первые три года, 2,5% в следующие пять лет. Найти наращенную сумму.

Задача 2.7.5. Первоначальная сумма ссуды 20 тыс. руб., срок 6 лет, проценты начисляются в конце каждого квартала, номинальная годовая ставка 10%. Требуется определить наращенную сумму.

Задача 2.7.6. Первоначальная сумма ссуды 50 тыс. руб., срок 42 месяца, проценты начисляются в конце каждого полугодия, номинальная годовая ставка 20%. Требуется определить наращенную сумму.

§ 2.8. Операции со сложной учетной ставкой кредитов

Дисконтирование при сложной годовой ставке процентов проводится по формуле

$$P = S \frac{1}{(1+i)^n}. \quad (2.8.1)$$

Величину P , полученную дисконтированием S , называют *современной* (приведенной) величиной S . Разность $(S-P)$, если P определено по (2.8.1), называется *дисконтом*.

Пример 2.8.1. Определить современную величину 50 тыс. руб., которые, как сумма векселя, будут выплачены через 5 лет (срок уплаты по векселю) при ставке сложных процентов 5%.

Решение. По формуле (2.8.1) находим:

$$P = S \frac{1}{(1+i)^n} = 50 \frac{1}{1,05^5} = 50 \cdot 0,78353 = 39,176 \text{ тыс. руб.}$$

Если на эту сумму наращивать сложные проценты в размере 5%, то по истечению 5 лет она увеличится до 50 тыс. руб.

Дисконтирование при сложной ставке процентов m раз в год проводится по формуле

$$P = S \frac{1}{(1 + i/m)^N}. \quad (2.8.2)$$

При дисконтировании по *сложной учетной ставке* процесс дисконтирования происходит с замедлением, так как на каждом интервале учетная ставка применяется не к первоначальной сумме (как при простой учетной ставке), а к сумме, уменьшенной на величину дисконта предыдущего интервала. При этом современная стоимость равна

$$P = S(1 - i)^n. \quad (2.8.3)$$

Пример 2.8.2. Какова сумма дисконта при продаже облигации стоимостью 5 тыс. руб., если срок до погашения равен 2,5 года и покупатель при учете применяет сложную годовую учетную ставку 8%?

Решение. По формуле (2.8.3) $P = 5(1 - 0,08)^{2,5} = 5 \cdot 0,8118 = 4,059$ тыс. руб. Дисконт составит $5 - 4,059 = 0,941$ тыс. руб.

Дисконтирование m раз в год

В этом случае в контракте фигурирует *номинальная учетная ставка* i . В каждом периоде дисконтирование осуществляется по ставке i/m :

$$P = S(1 - i/m)^N, \quad (2.8.4)$$

где $N = mn$ – число периодов дисконтирования.

Пример 2.8.3. Какова сумма дисконта при продаже облигации стоимостью 5 тыс. руб., если срок до погашения равен 2,5 года и

покупатель при учете применяет сложную годовую учетную ставку 8% с дисконтированием 4 раза в год?

Решение. По формуле (2.8.5) $P = 5(1 - 0,08/4)^{2 \cdot 5 \cdot 4} = 4,085$ тыс. руб. Дисконт составит $5 - 4,085 = 0,915$ тыс. руб., (ср. с примером 2.8.2).

Задача 2.8.1. Определить современную величину 10 тыс. руб., которые будут выплачены через 10 лет при ставке сложных процентов 8%.

Задача 2.8.2. Определить современную величину 20 тыс. руб., которые будут выплачены через 6 лет при ставке сложных процентов 20%.

Задача 2.8.3. Какова сумма дисконта при продаже финансового инструмента стоимостью 10 тыс. руб., если срок до погашения равен 4 года и покупатель при учете применяет сложную годовую учетную ставку 10%?

Задача 2.8.4. Какова сумма дисконта при продаже финансового инструмента стоимостью 50 тыс. руб., если срок до погашения равен 10 лет и покупатель при учете применяет сложную годовую учетную ставку 5%?

Задача 2.8.5. Какова сумма дисконта при продаже финансового инструмента стоимостью 10 тыс. руб., если срок до погашения равен 4 года и покупатель при учете применяет сложную годовую учетную ставку 10% с дисконтированием 4 раза в год?

Задача 2.8.6. Какова сумма дисконта при продаже финансового инструмента стоимостью 50 тыс. руб., если срок до погашения равен 40 месяцев и покупатель применяет сложную годовую ставку 5% с дисконтированием 2 раза в год?

§ 2.9. Потоки платежей и финансовые ренты

Контракты, сделки, другие хозяйственные операции часто предусматривают не отдельные, разовые платежи, а множество распределенных по времени выплат и поступлений. Например, получение и погашение долгосрочного кредита, погашение различных видов задолженности, денежные показатели инвестиционного процесса и т.д. можно представить в виде последовательностей выплат и поступлений.

Потоком платежей называют последовательность (ряд) выплат и поступлений. Члены потока платежей могут быть как положительными, так и отрицательными величинами. Причем они могут быть постоянными, изменяться по какому-либо закону (например, с постоянным темпом – *регулярные потоки*) или произвольно (*нерегулярные потоки*).

Поток платежей, все члены которого – положительные величины, а временные интервалы между платежами постоянны, называют *финансовой рентой*, или *аннуитетом*, вне зависимости от происхождения этих платежей, их назначения и целей. Например, рентой является ряд, состоящий из выплат процентов по выпущенным предприятием облигациям, взносы по погашению кредита и т.д.

Финансовая рента (или, кратко, рента) описывается следующими основными параметрами:

- *член ренты* R – величина каждого отдельного платежа;
- *период ренты* T – временной интервал между двумя платежами;
- *срок ренты* n – время, измеренное от начала финансовой ренты до конца последнего ее периода;
- *процентная ставка* i – ставка, используемая при наращении или дисконтировании платежей, из которых состоит рента.

Виды финансовых рент

В зависимости от продолжительности периода ренты делят на *годовые* и *p-срочные* (p характеризует число выплат на протяжении года). В анализе инвестиционного процесса иногда применяются ренты с периодом выплат, превышающим год. Все перечисленные виды рент называют *дискретными*.

По числу начислений процентов различают ренты с начислением процентов один раз в году, m раз или непрерывно. Моменты начисления процентов могут совпадать с моментами выплаты членов ренты, но это необязательно. По величине членов различают ренты *постоянные* (с равными членами) и *переменные*.

По числу членов различают ренты с *конечным числом членов*, или *ограниченные*, и *бесконечные*, или *вечные (перпетуитеты)*. Например, с вечной рентой встречаются в ряде долгосрочных финансовых расчетов, когда предполагается, что период функционирования финансовой деятельности весьма продолжителен и не оговаривается конкретными сроками.

По моменту выплат членов ренты различают ренты *обыкновенные* (или *постнумерандо*) и *пренумерандо*. Первые предполагают, что платежи осуществляются в конце соответствующих периодов (года, полугодия и т.д.), вторые – в начале этих периодов.

Обобщающие характеристики потоков платежей

Следующие показатели определяют поток платежей за весь срок их выплат с учетом моментов времени, когда они выплачиваются, в виде одного числа.

Наращенная сумма S – сумма всех членов потока платежей с начисленными на них процентами к концу его срока. Под *современной величиной* A потока платежей понимают сумму всех его членов, дисконтированных на некоторый момент времени, совпа-

дающий с началом потока платежей или упреждающий его. Нарощенная сумма может представлять собой общую сумму задолженности, итоговый объем инвестиций и т.д. Современная величина потока платежей характеризует приведенные издержки, капитализированный доход и т.д.

§ 2.10. Нарощенные суммы постоянных финансовых рент

Нарощенная сумма ренты определяется умножением величины члена ренты (R при годовой ренте или R_T при ренте, выплачиваемой один раз в T лет) на *коэффициент наращенния*, который характеризует сумму платежей, равных единице, с начисленными на них процентами за n лет. Этот коэффициент показывает, во сколько раз наращенная сумма больше, чем величина годового платежа. Рассмотрим *ренты постнумерандо*.

Для расчетов используются формулы суммы наращенния (годовая рента)

$$S = R s_{n,i} \quad (2.10.1)$$

и коэффициента наращенния

$$s_{n,i} = \sum_{t=0}^{n-1} (1+i)^t = \frac{(1+i)^n - 1}{i}. \quad (2.10.2)$$

Пояснение: сумма геометрической прогрессии при первом члене $a_1 = 1$ и знаменателе $q = 1 + i$ равна

$$\sum = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}.$$

Нарощенная сумма (p -срочная рента)

$$S = R s_{n;i}^{(p)}; \quad (2.10.3)$$

коэффициент наращенения

$$s_{n,i}^{(p)} = \sum_{t=0}^{np-1} \frac{(1+i)^{t/p}}{p} = \frac{(1+i)^n - 1}{p[(1+i)^{1/p} - 1]}. \quad (2.10.4)$$

Пояснение: период начисления процентов уменьшился по сравнению с годовой рентой до t/p , разовый платеж стал равен R/p , общее количество периодов выплат составляет np , сумма геометрической прогрессии при первом члене $a_1 = 1/p$ и знаменателе $q = (1+i)^{1/p}$ равна

$$\sum = a_1 \frac{q^{np} - 1}{q - 1}.$$

Нарощенная сумма (рента с периодом больше года)

$$S = R_T \sum_{t=0}^{\frac{n}{T}-1} (1+i)^{Tt} = R_T \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^T - 1} = R_T \frac{s_{n,i}}{s_{T,i}} \quad (2.10.5)$$

коэффициент наращенения

$$s_{T,i} = \frac{(1+i)^T - 1}{i}; \quad (2.10.6)$$

где T – период ренты в годах.

Пояснение: период начисления процентов увеличился по сравнению с годовой рентой до T , разовый платеж равен R , общее количество периодов выплат составляет n/T , сумма геометрической прогрессии при первом члене $a_1 = 1$ и знаменателе $q = (1+i)^T$ равна

$$\sum = a_1 \frac{q^{n/T} - 1}{q - 1}.$$

Пример 2.10.1. Во сколько раз наращенная сумма постоянной ренты ($n = 6$ лет) будет больше годового взноса в размере 1000 руб., и чему равна наращенная сумма, если на платежи начисляются годовые проценты по ставке 6,25%. Платежи производятся: а) раз в конце года; б) поквартально.

Решение. По формулам (2.10.2) и (2.10.4) находим:

$$\text{а) } s_{6;6,25} = \frac{1,0625^6 - 1}{0,0625} = 7,019; S = 70190 \text{ руб.}$$

$$\text{б) } s_{6;6,25}^4 = \frac{1,0625^6 - 1}{4(1,0625^{1/4} - 1)} = 7,182; S = 70182 \text{ руб.}$$

Если же суммы платежей будут, допустим, удвоены, но выплачиваются через 2 года, то коэффициент наращения составит по (2.10.5) величину

$$\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^T - 1} = \frac{1,065^6 - 1}{1,065^2 - 1} = 3,421.$$

Пример 2.10.2. В течение 5 лет в фонд выплачивается по 15 тыс. руб., на которые начисляются проценты по ставке 8% годовых. Необходимо найти итоговую сумму на момент последнего взноса при условии, что взносы делаются: а) раз в конце года; б) в конце каждого месяца.

Решение. Данная последовательность платежей представляет собой ренту с условиями: $R = 15; n = 5; i = 8\%$. По формулам (2.10.1) и (2.10.3) получим:

$$\text{а) } S = 15 \frac{(1+0,08)^5 - 1}{0,08} = 88,00 \text{ тыс. руб.,}$$

$$\text{б) } S = 15 \frac{1,08^5 - 1}{12(1,08^{1/12} - 1)} = 91,18 \text{ тыс. руб.,}$$

Задача 2.10.1. Какова наращенная сумма постоянной ренты ($n=10$ лет), если на платежи в размере 10 тыс. руб. начисляются

годовые проценты по ставке 5%. Платежи производятся: а) раз в конце года; б) поквартально.

Задача 2.10.2. Какова наращенная сумма постоянной ренты ($n=5$ лет), если на платежи в размере 50 тыс. руб. начисляются годовые проценты по ставке 10%. Платежи производятся: а) раз в конце года; б) раз в полугодие.

§ 2.11. Современные величины постоянных финансовых рент

Современная величина ренты определяется умножением величины члена ренты (R при годовой ренте или R_T при ренте, выплачиваемой один раз в T лет) на коэффициент дисконтирования, который характеризует сумму платежей, равных единице, дисконтированных на момент начала ренты за n лет. Этот коэффициент показывает, во сколько раз современная сумма больше, чем величина годового платежа

Ренты с начислением процентов в конце года

Для расчетов используются формулы современной величины (годовая рента)

$$A = Ra_{n,i} \quad (2.11.1)$$

и коэффициента дисконтирования

$$a_{n,i} = \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+i)^t} = \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i}. \quad (2.11.2)$$

Современная величина (p -срочная рента):

$$A = Ra_{n,i}^{(p)}, \quad (2.11.3)$$

коэффициент дисконтирования:

$$a_{n,i}^{(p)} = \sum_{t=1}^{np} \frac{1}{p(1+i)^{t/p}} = \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{p[(1+i)^{1/p} - 1]}. \quad (2.11.4)$$

Современная величина (рента с периодом больше года):

$$A = R_T a_{n,i}^{(T)} \quad (2.11.5)$$

коэффициент дисконтирования:

$$a_{n,i}^{(T)} = \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{(1+i)^T - 1}. \quad (2.11.6)$$

Пример 2.11.1. Какая сумма обеспечит периодические годовые выплаты в размере 15 тыс. руб. в течение 5 лет, если на эти вложения будут начисляться 8% годовых при выплатах: а) один раз в конце года; б) ежемесячно?

Решение. По условию $R = 15$, $n = 5$, $i = 0,08$.

а) по формулам (2.11.1), (2.11.2)

$$A = 15 \frac{1 - (1 + 0,08)^{-5}}{0,08} = 15 \cdot 3,9927 = 59,891 \text{ тыс. руб.}$$

б) по формулам (2.11.3), (2.11.4)

$$A = 15 \frac{1 - (1 + 0,08)^{-5}}{12[(1 + 0,08)^{1/12} - 1]} = 15 \cdot 4,1368 = 62,052 \text{ тыс. руб.}$$

Пример 2.11.2. Сравнить два варианта инвестиций: первый требует разовых вложений 4 млн. руб. и ремонта стоимостью 0,9 млн. руб. через каждые 5 лет; второй – вложений 5 млн. руб. и ремонта стоимостью 0,4 млн. руб. через каждые 10 лет. Срок службы проектов 50 лет, процентная ставка 10%.

По условию $R_1=0,9$, $R_2=0,4$, $n=50$, $i=0,1$, $T_1=5$, $T_2=10$, по формулам (2.11.5), (2.11.6)

$$A_1 = 4 + 0,9 \frac{1 - \frac{1}{(1+0,1)^{50}}}{(1+0,1)^5 - 1} = 5,46 \text{ млн. руб. ,}$$

$$A_2 = 5 + 0,4 \frac{1 - \frac{1}{(1+0,1)^{50}}}{(1+0,1)^{10} - 1} = 5,25 \text{ млн.руб}$$

Таким образом, второй вариант экономичнее.

Задача 2.11.1. Какая сумма обеспечит периодические годовые выплаты в размере 10 тыс. руб. в течение 10 лет, если на эти вложения будут начисляться 5% годовых при выплатах: а) один раз в конце года; б) ежеквартально?

Задача 2.11.2. Какая сумма обеспечит периодические годовые выплаты в размере 50 тыс. руб. в течение 8 лет, если на эти вложения будут начисляться 15% годовых при выплатах: а) один раз в полугодие; б) ежемесячно?

Задача 2.11.3. Сравнить два варианта капиталовложений: первый требует разовых вложений 14 млн. руб. и капитального ремонта стоимостью 2 млн. руб. через каждые 3 года; второй – вложений 10 млн. руб. и ремонта стоимостью 3 млн. руб. через каждые 8 лет. Срок службы проектов 40 лет, процентная ставка 5%.

Задача 2.11.4. Сравнить два варианта капиталовложений: первый требует разовых вложений 8 млн. руб. и капитального ремонта стоимостью 1 млн. руб. через каждые 7 лет; второй – вложений 5 млн. руб. и ремонта стоимостью 3 млн. руб. через каждые 2 года. Срок службы проектов 40 лет, процентная ставка 12%.

Таблица 2.1.1.1. Сравнительная характеристика наращенных сумм и современных величин

Наращенная сумма		Современная величина	
<i>1. Годовая рента</i>			
В какую сумму превратятся годовые взносы (в конце года) по 100 руб. в течение 3 лет при начислении 10% годовых?			
$R=100, i=0,1, n=3$			
$S = 100 \frac{(1+0,1)^3 - 1}{0,1} = 100 \cdot 3,31 = 331$			
Год	1	2	3
Выплата	100	100	100
Проценты	10	21	-
Итого	110	231	331
<i>Пояснение:</i> проценты начисляются в конце года по ставке 0,1			
<i>2. Р-срочная рента</i>			
Выплаты производятся раз в полугодие? $p=2$			
$S = 100 \frac{(1+0,1)^3 - 1}{2[(1+0,1)^{1/2} - 1]} = 100 \cdot 3,39 = 339$			
Год	1	2	3
Период	1	3	5
Выплата	50	50	50
Проценты	2,4	7,7	10,5
Итого	52,4	107,4	225,6
339			
<i>Пояснение:</i> проценты начисляются каждое полугодие по ставке $(1+0,1)^{1/2} - 1 = 0,0488$			
Какая сумма обеспечит годовые выплаты (в конце года) по 100 руб. в течение 3 лет при 10% годовых?			
$R=100, i=0,1, n=3$			
$A = 100 \frac{1 - (1+0,1)^{-3}}{0,1} = 100 \cdot 2,487 = 248,7$			
Год	1	2	3
Выплата	100	100	100
Остаток нач.	-	90,9	173,5
Остаток кон.	90,9	173,5	248,7
Дисконт	9,1	17,4	24,8
<i>Пояснение:</i> дисконтирование в конце года на начальный остаток по ставке 0,1			
Выплаты производятся раз в полугодие? $p=2$			
$A = 100 \frac{1 - (1+0,1)^{-3}}{2[(1+0,1)^{1/2} - 1]} = 100 \cdot 2,548 = 254,8$			
Год	1	2	3
Период	1	3	5
Выплата	50	50	50
Остаток нач.	47,7	93,2	136,5
Остаток кон.	93,2	136,5	177,8
Дисконт	2,3	4,5	6,7
254,8			
<i>Пояснение:</i> дисконтирование в конце года на начальный остаток по ставке $(1+0,1)^{1/2} - 1 = 0,0488$			

Тема 3. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

§ 3.1. Понятия эффекта и эффективности инвестиций

Экономический эффект инвестиций Э – это стоимостная оценка повышения производительности труда, улучшения качества и увеличения выпуска продукции, снижения ее себестоимости, обусловленных вложениями в инвестиционные проекты. Критерием (количественной мерой) экономического эффекта является увеличение прибыли по предлагаемому в проекте варианту развития по сравнению с базовым (существующим) вариантом.

Эффективность – это соотношение результата деятельности и затраченных ресурсов. Эффективность воспринимается как характеристика способности системы производить экономический эффект, равный разности между результатом экономической деятельности и затратами, произведенными для его получения и использования, или эксплуатации. Экономическая эффективность характеризует результативность использования ограниченных ресурсов, т.е. в какой мере достигается удовлетворение потребностей при выбранном способе использования ресурсов.

Экономическая эффективность E инвестиций – это относительный экономический эффект

$$E = \mathcal{E} / I, \quad (3.1.1)$$

показывающий долю годового экономического эффекта \mathcal{E} в инвестициях I . Величина, обратная E , представляет собой срок окупаемости инвестиций:

$$T_{ок} = \frac{1}{E} = \frac{I}{\Theta}. \quad (3.1.2)$$

Различают *абсолютную* экономическую эффективность (эффект) инвестиций по определенному варианту и *сравнительную* экономическую эффективность инвестиций по различным вариантам.

§ 3.2. Выбор ставки дисконтирования инвестиций

Оценка эффективности долгосрочных инвестиций (на срок более года) производится на основе анализа дисконтированного денежного потока. *Операция дисконтирования* – это приведение экономических показателей проекта в разные временные интервалы к сопоставимому уровню.

Ставка дисконтирования (капитализации) представляет собой относительное ежегодное изменение стоимости инвестиционных ресурсов, вложенных в инвестиционный проект на различных этапах его реализации. Ставка дисконтирования отражает, во-первых, изменение стоимости инвестиционных ресурсов вследствие возможности альтернативных направлений инвестирования; во-вторых, изменение стоимости ресурсов в связи с инфляционными процессами. Ставку дисконтирования называют также *альтернативными издержками*, поскольку она представляет собой доходность (эффективность), от которой отказывается инвестор, инвестируя ресурсы в проект, а не в другие инструменты получения дохода.

На практике могут использоваться следующие подходы к выбору ставки дисконтирования.

Во-первых, ставка определяется по *формуле Ирвинга Фишера*:

$$r = (j_{\sigma} + 1)(j_u + 1) - 1, \quad (3.2.1)$$

где r – ставка дисконтирования, учитывающая доходность финансовых операций (в соответствии со средней ставкой по банковским депозитам j_{δ}) и уровень инфляции (в соответствии с индексом инфляции j_u).

Раскрыв скобки в формуле И. Фишера, получим:

$$r = j_{\delta} + j_u + j_{\delta} \cdot j_u. \quad (3.2.2)$$

Последнее слагаемое в этой формуле мало при малых значениях j_{δ} и j_u ; поэтому можно принять приближенно:

$$r = j_{\delta} + j_u. \quad (3.2.3)$$

Второй подход основан на теории независимости стоимости капитала от его структуры, предложенной *Франко Модильяни и Мертоном Миллером*, и предполагает оценку ставки дисконтирования *по средневзвешенной стоимости капитала* предприятия (или среднеотраслевого показателя отрасли):

$$r = CC = w_1c_1 + w_2c_2 + \dots + w_nc_n = w_cc_c + w_3c_3, \quad (3.2.4)$$

где w – доля соответствующего компонента капитала, c_n – цена капитала, c_c – цена собственного капитала, c_3 – цена заемного капитала.

Инвесторы могут применять способ при наличии информации о среднеотраслевых значениях стоимости капитала, или если определена процентная ставка по кредитному договору с банком и размер дивидендов, выплачиваемых инвесторам.

В-третьих, ставка дисконтирования может выбираться *исходя из ожидаемого темпа роста рыночной стоимости акций* предприятия-инвестора:

$$r = \frac{d}{P_a} + g, \quad (3.2.5)$$

где d – ежегодные выплаты дивидендов по акциям предприятия-инвестора; p_a – цена акций предприятия-инвестора; g – ожидаемый (прогнозируемый) темп роста дивидендов.

Этот способ применим для инвесторов, осуществляющих выплаты дивидендов, акции которых котируются на рынке ценных бумаг.

В-четвертых, ставка дисконтирования может определяться по модели оценки финансовых активов Уильяма Шарпа с учетом дополнительного риска, который несет инвестор по сравнению с безрисковыми (финансовыми) инвестициями в государственные ценные бумаги:

$$r = j_e + \beta(j_p - j_e). \quad (3.2.6)$$

где j_e – доходность по государственным ценным бумагам; j_p – премия за риск, определяемая субъективно по среднерыночным показателям (в экономике США этот показатель принят на уровне 8-9%); β – чувствительность ценной бумаги к колебаниям рынка:

$$\beta = \frac{\text{cov}(i,0)}{\sigma_0^2}, \quad (3.2.7)$$

$\text{cov}(i,0)$ – ковариация доходности акций i -го эмитента и среднерыночной доходности; σ_0 – дисперсия среднерыночной доходности.

§ 3.3. Чистый приведенный доход (чистая текущая стоимость) инвестиций

Критерий чистого приведенного дохода является исторически наиболее ранним методом оценки эффективности инвестиций, предложенным Альфредом Маршаллом в работе «Основы экономической науки» (1890 г.). Метод основан на сопоставлении вели-

чины исходной инвестиции (I) с общей суммой дисконтированных чистых денежных поступлений в течение прогнозируемого срока T . Обозначим годовые доходы P_1, P_2, \dots, P_T . Общая накопленная величина дисконтированных доходов PV (*Present value*) и чистый приведенный доход NPV (*Net present value*) рассчитываются по формулам:

$$PV = \sum_{t=1}^T \frac{P_t}{(1+r)^t}, \quad (3.3.1)$$

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{P_t}{(1+r)^t} - I. \quad (3.3.2)$$

Если проект предполагает не разовую инвестицию, а последовательное инвестирование финансовых ресурсов в течение m лет, то формула для расчета NPV модифицируется следующим образом:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{P_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^m \frac{I_t}{(1+r)^t}. \quad (3.3.3)$$

Если годовые доходы являются упорядоченными потоками платежей, то можно использовать формулы современных величин соответствующих рент.

Чистый приведенный доход NPV является *критерием оценки инвестиционного проекта*, так как если $NPV > 0$, то проект следует принять, $NPV < 0$, то проект следует отвергнуть, $NPV = 0$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

Экономически показатель NPV отражает прогнозную оценку изменения экономического потенциала предприятия в случае реализации проекта; представляет собой доход от проекта, если капиталовложения осуществляются за счет заемных средств, причем ссуда выдана под ставку r . Показатель аддитивен, то есть NPV различных проектов можно суммировать, что позволяет использовать его при анализе оптимальности инвестиционного

портфеля. Абсолютная величина NPV зависит от выбора момента времени оценки. При увеличении ставки дисконтирования величина NPV снижается.

§ 3.4. Индекс рентабельности инвестиций

Этот метод является следствием предыдущего. Индекс рентабельности PI (*Profitability index*) рассчитывается по формуле

$$PI = \frac{1}{I} \sum_{t=1}^T \frac{P_t}{(1+r)^t}, \quad (3.4.1)$$

или

$$PI = \sum_{t=1}^T \frac{P_t}{(1+r)^t} \Big/ \sum_{t=1}^m \frac{I_t}{(1+r)^t}. \quad (3.4.2)$$

Индекс рентабельности является *критерием оценки проекта*, так как если $PI > 1$, то проект следует принять, $PI < 1$, то проект следует отвергнуть, $PI = 1$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

В отличие от чистого приведенного эффекта, индекс рентабельности является относительным показателем. Благодаря этому он удобен при выборе одного проекта из ряда альтернативных, имеющих близкие значения NPV , либо при комплектовании портфеля инвестиций с максимальным суммарным значением NPV .

Пример 3.4.1. Стоимость проекта равна 8 млн. руб., срок эксплуатации 5 лет, амортизация начисляется линейным способом по норме 20%. Выручка от реализации продукции прогнозируется по годам в следующих объемах (тыс. руб.): 6800, 7400, 8200, 8000, 5000. Текущие расходы равны: 3400 тыс. руб. в первый год эксплуатации с последующим ежегодным ростом их на 3%. Ставка налога на прибыль составляет 24%. Ставка банковского депозита

12% годовых, уровень инфляции 15% в год. Ставку дисконтирования определить по формуле Фишера. Оценить целесообразность реализации проекта.

Решение. Ставка дисконтирования по формуле (3.2.1) равна:

$$r = (j_{\sigma} + 1)(j_u + 1) - 1 = (0,12 + 1)(0,15 + 1) - 1 = 0,288.$$

Расчеты приведены в таблице 3.4.1.

Расчет чистого приведенного эффекта по формуле (3.3.2):

$$NPV = \sum_{t=1}^5 \frac{P_t}{(1 + 0,288)^t} - 8000 = 3064 \cdot 0,776 + 3442 \cdot 0,603 + 3971 \cdot 0,468 + 3737 \cdot 0,363 + 2891 \cdot 0,282 - 8000 = 485,7 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет индекса рентабельности по формуле (3.4.1):

$$PI = \left(\sum_{t=1}^5 \frac{P_t}{(1 + 0,288)^t} \right) / 8000 = (3064 \cdot 0,776 + 3442 \cdot 0,603 + 3971 \cdot 0,468 + 3737 \cdot 0,363 + 2891 \cdot 0,282) / 8000 = 1,061$$

Таким образом, проект является окупаемым.

Таблица 3.4.1. Задание и расчет к примеру 3.4.1

Показатели, тыс. руб.	Годы				
	1	2	3	4	5
1. Объем реализации	6800	7400	8200	8000	7000
2. Текущие расходы (гр. 2 (i-1)х1,03)	3400	3502	3607	3715	3827
3. Амортизация (10000х0,2)	2000	2000	2000	2000	2000
4. Налогооблагаемая прибыль (гр.1 -гр.2 – гр.3)	1400	1898	2593	2285	1173
5. Налог на прибыль (гр. 4х0,3)	336	456	622	548	282
6. Чистая прибыль (гр. 4 – гр. 5)	1064	1442	1971	1737	891
7. Чистые денежные поступления(гр.1-гр.2-гр.5)	3064	3442	3971	3737	2891

Пример 3.4.2. При цене заемного капитала 13,5% (доля 0,4 в ресурсах проекта) и цене собственного капитала 4,7% определить ставку дисконтирования по средневзвешенной стоимости и оценить проект, который характеризуется следующими потоками платежей: инвестиции производятся ежеквартально в размере 0,25 млн. руб. в течение 3 лет; отдача ожидается в размере 0,7 млн. руб. в год при ежемесячных поступлениях в течение 10 лет после завершения вложений.

Решение. Ставка дисконтирования по формуле (3.2.4) равна:

$$r = w_c c_c + w_s c_s = 0,4 \cdot 4,7\% + 0,6 \cdot 13,5\% = 10\% .$$

В данном случае имеют место p -срочные ренты, для которых современные стоимости определяются по коэффициентам дисконтирования:

$$\begin{aligned} NPV &= 0,7 \cdot a_{10,r}^{(12)} \cdot \frac{1}{(1+0,1)^3} - 4 \cdot 0,25 \cdot a_{3,r}^{(4)} = \\ &= 0,7 \cdot \frac{1 - (1+0,1)^{-10}}{12[(1+0,1)^{1/12} - 1]} \cdot \frac{1}{(1+0,1)^3} - 1 \cdot \frac{1 - (1+0,1)^{-3}}{4[(1+0,1)^{1/4} - 1]} = \\ &= 0,7 \cdot 6,4213 \cdot 0,7513 - 2,5783 = 0,8 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Таким образом, проект является окупаемым.

Задача 3.4.1. Ставка банковского депозита 10% годовых, уровень инфляции 16% в год. Ставку дисконтирования определить по формуле Фишера. Оценить целесообразность реализации проектов, которые характеризуются следующими потоками платежей (табл. 3.4.2):

Задача 3.4.2. Ставка банковского депозита 16% годовых, уровень инфляции 12% в год. Ставку дисконтирования определить по формуле Фишера. Оценить целесообразность реализации проектов, которые характеризуются следующими потоками платежей (табл. 3.4.3):

Задача 3.4.3. При цене заемного капитала 15% (доля 0,7 в ресурсах проекта) и цене собственного капитала 5% определить ставку дисконтирования по средневзвешенной стоимости и оценить проект, который характеризуется следующими потоками платежей: инвестиции производятся раз в полугодие в размере 1 млн. руб. в течение 2 лет; отдача ожидается в размере 1 млн. руб. в год при ежеквартальных потоках в течение 8 лет после завершения вложений.

Задача 3.4.4. При цене заемного капитала 25% (доля 0,5 в ресурсах проекта) и цене собственного капитала 8% определить ставку дисконтирования по средневзвешенной стоимости и оценить проект, который характеризуется следующими потоками платежей: инвестиции производятся раз в месяц в размере 2 млн. руб. в течение 2 лет; отдача ожидается в размере 5 млн. руб. в год при ежеквартальных потоках в течение 10 лет после завершения вложений.

Таблица 3.4.2. Задание к задаче 3.4.1 (тыс. руб.)

Год	1	2	3	4	5	6	7	8
А	-100	-100	50	150	200			100
Б	-200	-50	50	50	100	100	200	200
В	-300		100		100	100	100	

Таблица 3.4.3. Задание к задаче 3.4.2 (тыс. руб.)

Год	1	2	3	4	5	6	7	8
А	-300		50	150	200	100		
Б	-200	-50	50	50	100	100	200	
В	-100	-100	100		100	100	200	200

§ 3.5. Внутренняя норма доходности инвестиций

Под *внутренней нормой доходности инвестиций* (*IRR – Internal rate of return*) понимают значение ставки дисконта, при котором *NPV* проекта равен нулю:

$$r_B = r, \text{ при котором } NPV(r) = 0. \quad (3.5.1)$$

Иначе говоря, внутренняя норма доходности – это ставка процентов, при которой капитализация регулярно получаемого дохода дает сумму, равную инвестициям, и, следовательно, инвестиции являются окупаемой операцией; *чем выше эта ставка, тем больше эффективность инвестиций.*

Внутренняя норма доходности показывает максимально допустимый относительный уровень расходов, связанных с данным проектом; если проект финансируется за счет ссуды банка, то значение *IRR* показывает верхнюю границу уровня процентной ставки, превышение которой делает проект убыточным; если инвестиции финансируются из различных источников, то значение *IRR* сравнивается со средневзвешенной ценой капитала.

Таким образом, *инвестиции по критерию IRR будут эффективны в случае, когда IRR будет выше цены, уплачиваемой за кредит.*

В общем случае, когда инвестиции и отдача от них задаются в виде потока платежей, r_B определяется на основе решения уравнения

$$\sum_{t=1}^T \frac{R_t}{(1+r)^t} = 0, \quad (3.5.2)$$

где R_t – член потока платежей, который может быть положительной и отрицательной величиной; t – время выплаты потока, измеряемое от начала инвестиционного процесса.

Для вычисления r_B выбираются два значения ставки дисконта $r_1 < r_2$ таким образом, чтобы в интервале (r_1, r_2) функция $NPV(r) = 0$ меняла свое значение с «+» на «-» или с «-» на «+».

Далее из уравнения секущей, проведенной через две точки,

$$\frac{r_B^* - r_1}{r_2 - r_1} = \frac{0 - NPV_1}{NPV_2 - NPV_1}$$

вытекает формула

$$r_B^* = r_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (r_2 - r_1). \quad (3.5.3)$$

Пример 3.5.1. Требуется определить значение внутренней нормы доходности для проекта, рассчитанного на три года, требующего инвестиций в размере 10 млн. руб. и имеющего предполагаемые денежные поступления в размере 3 млн. руб., 4 млн. руб., 7 млн. руб. Оценить проект, финансируемый за счет заемных ресурсов, привлекаемых под 15% годовых.

Решение. Возьмем два произвольных значения ставки дисконтирования: $r=10\%$, $r=20\%$. Тогда значение r_B вычисляется следующим образом:

$$r_B = 10\% + \frac{1,29}{1,29 - (-0,67)} (20\% - 10\%) = 16,6\%.$$

Соответствующие расчеты приведены в табл. 3.5.1.

Можно уточнить полученное значение. При $r=16\%$ $NPV=0,05$; при $r=17\%$ $NPV = -0,14$. Тогда уточненное значение r_B будет равно:

$$r_B = 16\% + \frac{0,05}{0,05 - (-0,14)} (17\% - 16\%) = 16,26\%.$$

Следовательно, проект, обеспечиваемый капиталом по цене 15% годовых, является приемлемым, так как позволяет получить

более высокий доход (16,26%), чем выплаты собственникам капитала (кредиторам).

Таблица 3.5.1. Задание и расчет к примеру 3.5.1

Год	По-ток	Расчет 1 r=10%		Расчет 2 r=20%		Расчет 3 r=16%		Расчет 4 r=17%	
		$\frac{1}{(1+r)^t}$	PV	$\frac{1}{(1+r)^t}$	PV	$\frac{1}{(1+r)^t}$	PV	$\frac{1}{(1+r)^t}$	PV
0	-10	1,000	-10,00	1,000	-10,00	1,000	-10,00	1,000	-10,00
1	3	0,909	2,73	0,833	2,50	0,862	2,59	0,855	2,57
2	4	0,826	3,30	0,694	2,78	0,743	2,97	0,731	2,92
3	7	0,751	5,26	0,579	4,05	0,641	4,49	0,624	4,37
Итого NPV			1,29		-0,67		0,05		-0,14

§ 3.6. Срок окупаемости инвестиций

Срок окупаемости инвестиций может определяться исходя из фактических сумм потоков платежей (*простой срок окупаемости*) или на основе дисконтированных сумм потоков платежей (*дисконтированный срок окупаемости*).

Принцип расчета *простого срока окупаемости* ($T_{ок}$) зависит от равномерности распределения прогнозируемых доходов от инвестиции.

Если доход распределен по годам равномерно, то срок окупаемости рассчитывается делением единовременных затрат на величину годового дохода, обусловленного ими (формула 3.1.2). При получении дробного числа оно округляется в сторону увеличения до ближайшего целого.

Если прибыль распределена неравномерно, то срок окупаемости рассчитывается прямым подсчетом числа лет, в течение кото-

рых инвестиция будет погашена кумулятивным доходом. Формула расчета имеет вид:

$$\sum_{t=1}^{T_{ок}} P_t \geq I \cdot \quad (3.6.1)$$

С учетом дисконтирования под сроком окупаемости понимают продолжительность периода, в течение которого сумма чистых доходов, дисконтированных на момент завершения инвестиций, равна сумме инвестиций. Тогда по определению современная величина доходов за срок $T_{ок}$ должна быть равна сумме инвестиционных затрат.

По современной стоимости потока платежей с учетом потока инвестиций определяется целая часть m срока окупаемости:

$$A_m = \sum_{t=1}^m \frac{P_t - I_t}{(1+r)^t}, \text{ причем } A_m < \sum_{t=1}^T \frac{I_t}{(1+r)^t} < A_{m+1} \cdot \quad (3.6.2)$$

где T – период осуществления инвестиций. Точное значение (с учетом долей года) срока окупаемости равно:

$$T_{ок} = m + \frac{\sum_{t=1}^T \frac{I_t}{(1+r)^t} - A_m}{(P_{m+1} - I_{m+1})(1+r)^{-(m+1)}} \cdot \quad (3.6.3)$$

Показатель срока окупаемости имеет ряд недостатков: во-первых, не учитывает влияние доходов периодов, следующих за сроком окупаемости; во-вторых, не обладает свойством аддитивности. Существует ряд ситуаций, при которых применение метода, основанного на расчете срока окупаемости, может быть целесообразным. В частности, когда руководство предприятия в большей степени озабочено решением проблемы ликвидности, а не прибыльности проекта – главное, чтобы инвестиции окупились и как можно скорее. Метод также хорош в ситуации, когда инвестиции

сопряжены с высокой степенью риска, поэтому чем короче срок окупаемости, тем менее рискован проект.

Пример 3.6.1. Необходимо сравнить по сроку окупаемости два варианта инвестиций при ставке дисконтирования по модели Шарпа, если доходность по государственным ценным бумагам равна 6%, премия за риск 8%, ковариация доходности акций и среднерыночной доходности 4,5 тыс. руб., дисперсия доходности 1,5 тыс. руб. Проекты имеют потоки платежей (табл. 3.6.1).

Решение. Найдем коэффициент β по формуле (3.2.7):

$$\beta = \frac{\text{cov}(i,0)}{\sigma_0^2} = \frac{4,5}{1,5^2} = 2. \text{ Определим ставку дисконтирования по формуле (3.2.6): } r = j_z + \beta(j_p - j_z) = 6 + 2(8 - 6) = 10\% .$$

Простые сроки окупаемости определим по формуле (3.6.1):

для варианта *A* – 2,25 года, для варианта *B* – 3,5 года.

Для оценки дисконтированного срока окупаемости найдем за первые два года для варианта *A* современную величину дохода по формуле (3.6.2), которая составит 169,4 тыс. руб., т.е. меньше 260 тыс. руб., за три года она равна 319,7, т.е. больше, чем стоимость инвестиций. Отсюда срок окупаемости (при условии, что доход может выплачиваться и за часть года) по формуле (3.6.3) составит

$$T_{ок}^A = 2 + (260 - 169,4)/(200 \cdot 1,1^{-3}) = 2,6 \text{ года} .$$

Аналогичным путем получим для варианта *B*:

$$T_{ок}^B = 4 + (270 - 230,2)/(200 \cdot 1,1^{-4}) = 4,32 \text{ года} .$$

Таким образом, представленные проекты окупаются за сроки, не превышающие периода реализации.

Задача 3.6.1. Сравнить по сроку окупаемости два варианта инвестиций при ставке дисконтирования по модели Шарпа, если доходность по государственным ценным бумагам равна 5%, пре-

мия за риск 8%, ковариация доходности акций и среднерыночной доходности 5 тыс. руб., дисперсия доходности 2 тыс. руб. Проекты имеют потоки, представленные в табл. 3.6.1.

Задача 3.6.2. Сравнить по сроку окупаемости два варианта инвестиций при ставке дисконтирования по модели Шарпа, если доходность по государственным ценным бумагам равна 4%, премия за риск 8%, ковариация доходности акций и среднерыночной доходности 8 тыс. руб., дисперсия доходности 4 тыс. руб. Проекты имеют потоки, представленные в табл. 3.6.2.

Таблица 3.6.1. Задание к примеру 3.6.1, тыс. руб.

Год	1	2	3	4	5	6	7	8
А	-100	-150	50	150	200	200		
Б	-200	-50	50	50	100	100	200	200

Таблица 3.6.2. Задание к задаче 3.6.1, тыс. руб.

Год	1	2	3	4	5	6	7	8
А	-500	-300	400	200	400	200		
Б	-400	-100	100	200	200	100	200	200

Таблица 3.6.3. Задание к задаче 3.6.1, тыс. руб.

Год	1	2	3	4	5	6	7	8
А	-100	-100	200	100	100	100		
Б	-200	-100	100	100	200	100	200	200

§ 3.7. Оценка эффективности альтернативных проектов

В зависимости от принятого критерия выбор из нескольких возможных для реализации инвестиционных проектов будет различным.

Между показателями NPV , PI , IRR имеются очевидные взаимосвязи:

если $NPV > 0$, то одновременно $IRR > 0$ и $PI > 1$;

если $NPV < 0$, то одновременно $IRR < 0$ и $PI < 1$;

если $NPV = 0$, то одновременно $IRR = 0$ и $PI = 1$.

Критерии NPV и PI определяются только характеристиками проекта, критерий IRR соотносится с механизмом финансирования (внешней средой); поэтому NPV и PI точнее характеризуют проект, а IRR дает комплексную оценку его реализуемости.

Преимущество критерия NPV заключается в том, что он показывает прирост капитала предприятия в случае принятия проекта; поскольку IRR является относительным показателем, на его основе невозможно сделать выводы об альтернативных проектах с позиции их возможного вклада в увеличение капитала предприятия.

В случае, *если оба проекта приемлемы по показателю IRR* , то есть IRR превышает стоимость инвестиционных ресурсов для сравниваемых проектов, выбор может быть сделан лишь с помощью дополнительных критериев. При этом анализ основывается на нахождении «точки И. Фишера» (F на рис. 3.7.1), показывающей значение ставки дисконтирования для двух проектов, при котором оба проекта имеют одинаковый NPV . Если ставка дисконтирования меньше, чем в «точке Фишера», то на рисунке предпочтительным является проект Б; если ставка дисконтирования больше, чем в «точке Фишера», то – проект А.

Критерии NPV и PI позволяют различать убыточные и прибыльные проекты, но не позволяют сравнить прибыльность прибыльных проектов. В случае, *если оба проекта приемлемы по показателям NPV и PI* , выбор может быть сделан путем сравнения современной стоимости PV проектов. Это проиллюстрировано на рис. 3.7.2, на котором прямые имеют уравнения:

$$PV = I + NPV \text{ (из условия (3.3.2) } NPV = PV - I \text{),}$$

$$PV = PI \cdot I \quad (\text{из условия (3.4.1) } PI = PV / I).$$

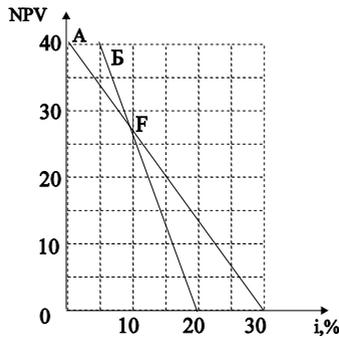


Рис. 3.7.1. Нахождение точки Фишера

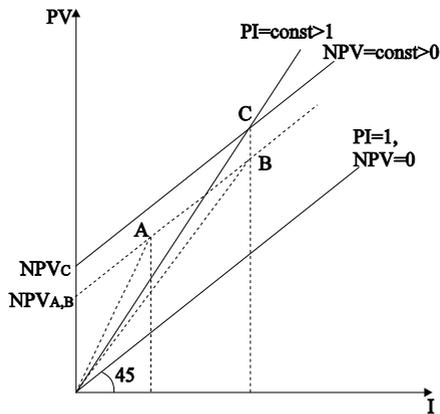


Рис. 3.7.2. Взаимосвязь критериев NPV и PI

Таким образом, по критерию PI (угол наклона прямой $PI = const$) проект А предпочтительнее проекта С, который в свою очередь предпочтительнее проекта В; по критерию NPV (отрезок, отсекаемый на вертикальной оси, прямой $NPV = const$) проект С лучше проекта В, который практически равноценен проекту А.

Пример 3.7.1. В таблице приведены исходные данные и аналитические коэффициенты по нескольким проектам. Требуется оценить целесообразность выбора одного из них, если финансирование выбранного проекта может быть осуществлено за счет ссуды банка под 12% годовых. Ставка дисконтирования по средневзвешенной стоимости капитала равна 12%.

Таблица 3.7.1. Задание и расчет к примеру 3.7.1.

Год	Денежные потоки, тыс. руб.			
	Проект А	Проект В	Проект С	Проект D
0	-1200	-1200	-1200	-1200
1	100	0	300	300
2	300	100	450	900
3	500	250	500	500
4	600	1200	600	250
5	1300	1300	700	100
<i>NPV</i>	561,0	557,9	603,3*	356,8
<i>PI</i>	1,50*	1,46	1,47	1,30
<i>IRR</i>	25,0%	22,7%	27,1%*	25,3%
<i>T_{ок}</i>	4 года	4 года	3 года	2 года *

Решение. Лучшее значение показателей эффективности проектов отмечено символом «*». Результаты выполненных расчетов подтверждают вывод о том, что возможна различная упорядоченность проектов по приоритетности выбора в зависимости от используемого критерия.

§ 3.8. Модифицированная внутренняя норма доходности

Использование критерия *IRR* приводит к предпочтению проектов, создающих крупные денежные поступления в первые годы функционирования, поскольку при этом значительно увеличивает-

ся внутренняя норма доходности в силу предположения о реинвестировании. При выборе проектов по критерию NPV предполагается, что ставка реинвестирования не так велика, поэтому крупные поступления в конце проекта с точки зрения NPV не являются недостатком. Для исключения этого противоречия используется следующий подход:

*0 рассчитывается конечная (дисконтированная «вперед») сумма потоков TV (*Terminal value*)

$$TV = \sum_{t=0}^T P_t(1+i)^{T-t}, \quad (3.8.1)$$

где i – плановая ставка реинвестирования;

1 определяется значение модифицированной NPV^

$$NPV^* = \frac{TV}{(1+r)^T} - I; \quad (3.8.2)$$

2 определяется значение модифицированной IRR^ из следующего уравнения:

$$\frac{TV}{(1+IRR^*)^T} - I = 0. \quad (3.8.3)$$

Выбор проекта по критериям модифицированных NPV^* и IRR^* позволяет адекватно сопоставить проекты, в которых положительные денежные потоки преобладают в начале или в конце периода осуществления.

§ 3.9. Оценка эффективности проектов различной продолжительности

При оценке проектов различной продолжительности рекомендуется найти наименьшее общее кратное сроков действия проектов

$$z = \text{НОК}(T_1, T_2), \quad (3.9.1)$$

а затем, рассматривая каждый из проектов как повторяющийся, проанализировать NPV проектов, реализуемых необходимое число раз в течение периода z .

Суммарный NPV повторяющегося потока находится по формуле

$$NPV(T_1, n) = NPV(T_1) * \left[1 + \frac{1}{(1+r)^{T_1}} + \frac{1}{(1+r)^{2T_1}} + \dots + \frac{1}{(1+r)^{nT_1}} \right], \quad (3.9.2)$$

где $NPV(T_1)$ – чистый приведенный эффект исходного проекта; T_1, n – продолжительность проекта и число повторений исходного проекта.

Рассмотренную методику можно упростить в вычислительном плане. Так, если анализируется несколько проектов, существенно различающихся по продолжительности реализации, можно предположить, что каждый из анализируемых проектов реализован неограниченное число раз. В этом случае число слагаемых в формуле (3.9.2) будет стремиться к бесконечности, а значение $NPV(T_1, +\infty)$ может быть найдено по формуле для бесконечно убывающей геометрической прогрессии:

$$NPV(T_1, +\infty) = \lim_{n \rightarrow \infty} NPV(T_1, n) = NPV(T_1) * \frac{(1+r)^{T_1}}{(1+r)^{T_1} - 1}. \quad (3.9.3)$$

Из двух сравниваемых проектов проект, имеющий большее значение $NPV(T_1, +\infty)$, является предпочтительным.

Пример 3.9.1. В каждой из двух приведенных ниже ситуаций требуется выбрать наиболее предпочтительный проект, если ставка дисконтирования составляет 10%: проект А имеет потоки (тыс. руб.): -100, 50, 70; проект Б (тыс. руб.): -100, 30, 40, 60.

Решение. Если рассчитать NPV для проектов А, Б, то они составят соответственно 3,3 млн. руб., 5,4 млн. руб. Непосредственному сравнению эти данные не поддаются, поэтому необходимо рассчитать NPV приведенных потоков.

Проект А	0	1	2	3	4	5	6
NPV	100	50	70				
3,30	3,3						
			100	50	70		
2,73			3,3				
					100	50	70
2,25					3,3		
8,28							
Проект Б	0	1	2	3	4	5	6
NPV	100	30	40	60			
5,4	5,4						
				100	30	40	60
4,06				5,4			
9,46							

Рис. 3.9.1. Схема повторения проектов

Наименьшее общее кратное равно срокам реализации проектов 6. В течение всего периода проект А может быть повторен дважды, а проект Б – трижды (рис. 3.9.1). В случае трехкратного повторения проекта А суммарный NPV по формуле (3.9.2) равен 8,28 млн. руб.:

$$NPV = 3,30 + \frac{3,30}{(1 + 0,1)^2} + \frac{3,30}{(1 + 0,1)^4} = 3,30 + 2,73 + 2,25 = 8,28,$$

где 3,30; 2,73; 2,25 – приведенные доходы первой, второй и третьей реализаций проекта А. Поскольку суммарный NPV в случае двукратной реализации проекта Б больше (9,46 млн. руб.), проект Б является предпочтительным.

§ 3.10. Оптимизация распределения инвестиций по нескольким проектам

Рассмотрим два варианта распределения инвестиций: во-первых, *пространственная оптимизация*, при которой инвестиции в различные проекты осуществляются одновременно; во-вторых, *временная оптимизация*, когда проекты группируются в программу путем согласования по срокам реализации.

В случае пространственной оптимизации имеется в виду следующее: общая сумма финансовых ресурсов на конкретный период (год) ограничена; имеется несколько взаимно независимых инвестиционных проектов с суммарным объемом требуемых инвестиций, превышающим имеющиеся у предприятия ресурсы; требуется составить инвестиционный портфель, максимизирующий суммарный прирост капитала.

Если рассматриваемые проекты поддаются дроблению, т.е. можно реализовать не только целиком каждый из анализируемых проектов, но и любую его часть, то проекты упорядочиваются по убыванию показателя PI , и в инвестиционный портфель включаются первые k проектов, которые в сумме в полном объеме могут быть профинансированы предприятием. Последний проект включается в портфель не в полном объеме, а лишь в той части, в которой он может быть профинансирован (остаточный принцип).

Если проекты не поддаются дроблению, то последовательным перебором всех возможных вариантов сочетаний проектов определяют комбинацию с максимальным значением суммы NPV .

При формировании инвестиционного портфеля следует учитывать, что критерий IRR не обладает свойством аддитивности, т.е. для двух инвестиционных проектов А и Б, которые могут быть осуществлены одновременно:

$$NPV(A + B) = NPV(A) + NPV(B), IRR(A + B) \neq IRR(A) + IRR(B) \quad (3.10.1)$$

Пример 3.10.1. Проанализировать целесообразность инвестирования в проекты А, Б, В при условии (табл. 3.10.1), что проекты Б и В являются взаимоисключающими, а проект А независимым. Ставка дисконтирования составляет 10%.

Решение. Исходя из условия примера необходимо проанализировать несколько сценариев: а) целесообразность принятия каждого из проектов в отдельности (А, Б или В); б) целесообразность принятия комбинации проектов (А+Б) и (А+В).

Таблица 3.10.1. Задание и расчет к примеру 3.10.1

Проект	Величина инвестиции, млн. руб.	Денежный проток по го- дам, млн. руб.		<i>IRR</i> %	<i>NPV</i> при 10%
		1	2		
А	50	100	20	118,3	57,4
Б	50	20	120	76,2	67,4
В	50	90	15	95,4	44,2
А+Б	100	120	140	97,2	124,8
А+В	100	190	35	106,9	101,6

Из приведенных расчетов видно, что все три исходных проекта являются приемлемыми, поэтому необходимо проанализировать возможные их комбинации. По критерию *IRR* относительно лучшей является комбинация проектов А и В, однако такой вывод ошибочен, поскольку комбинация А и Б обеспечивает большее увеличение капитала компании.

При временной оптимизации общая сумма финансовых ресурсов, доступных для финансирования в планируемом году, ограничена; имеется несколько доступных независимых инвестиционных проектов, которые ввиду ограниченности финансовых ресурсов не могут быть одновременно реализованы в планируемом году, однако в следующем за планируемым годом оставшиеся про-

екты либо их части могут быть реализованы; требуется оптимально распределить проекты по двум годам. В основу методики составления оптимального портфеля заложена следующая идея: по каждому проекту рассчитывается индекс, характеризующий относительную потерю NPV в случае, если проект будет отсрочен к исполнению на год. Проекты с минимальными значениями индекса могут быть отложены на следующий год.

Тема 4. РАЗРАБОТКА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

§ 4.1. Структура бизнес-плана проекта

Бизнес-план инвестиционного проекта представляет собой специальный инструмент управления и содержит комплекс информации по плану маркетинга, производства, финансового обеспечения и реализации товаров и услуг. Задача бизнес-плана дать целостную систему оценки перспектив проекта; с этой точки зрения он выступает как форма представления его результатов.

Структура бизнес-плана – это схема систематизации результатов прединвестиционных исследований. Главное требование к структуре бизнес-плана заключается в том, что разделы плана должны быть ориентированы на определенные группы заинтересованных лиц:

- 1) собственники предприятия, которым необходимо оценить эффективность использования ресурсов менеджментом;
- 2) кредиторы, использующие бизнес-план для оценки целесообразности предоставления или продления кредита, определения условий кредитования, усиления гарантий возврата кредита, оценки доверия к предприятию как к клиенту;
- 3) поставщики и покупатели, определяющие надежность деловых связей с данным контрагентом;
- 4) потенциальные инвесторы, заинтересованные в оценке финансовой и экономической эффективности намеченных предприятием мероприятий, реальности получения прибыли и возврата кредиторам вложенных в этот проект средств.

Таким образом, типовая структура бизнес-плана должна содержать, как минимум, следующие *разделы*:

- титульный лист;
- основные показатели проекта;
- содержание;
- основные сведения о держателе проекта;
- краткое описание проекта;
- план маркетинга;
- производственный план реализации проекта;
- финансовый план;
- оценка коммерческой эффективности проекта.

§ 4.2. Выбор ценовой политики предприятия

При проведении политики «освоения новых рынков сбыта» на продукцию можно устанавливать пониженную цену. *Нижний предел цены* – это такой минимальный уровень цены, при котором могут быть покрыты издержки производства. В рамках краткосрочного планирования, т.е. при наличии постоянных и переменных издержек в структуре совокупных издержек предприятия, различают два вида предела цены:

- *краткосрочный предел*, который должен покрывать переменные затраты на единицу изделия

$$P_{\text{крат.}} = c_v ; \quad (4.2.1)$$

- *среднесрочный предел*, который должен соответствовать сумме постоянных и переменных затрат на единицу изделия

$$P_{\text{сред.}} = c_v + C_F / Q , \quad (4.2.2)$$

где c_v – переменные (предельные) издержки на производство одного изделия; C_F – постоянные издержки.

Предприятие может поддерживать цену на уровне краткосрочного предела цены до тех пор, пока новая продукция реализуется одновременно с ранее существующей продукцией. После того, как инновации полностью вытесняют ранее существующую продукцию, цены на них должны соответствовать среднесрочному пределу цены.

На основе нижних пределов цены и показателя рентабельности продукции применяется следующая **методика затратного ценообразования**:

- *рентабельность* по среднесрочному пределу цены и характеристикам существующей продукции (обозначены индексами со штрихом) равна:

$$R = \frac{p'}{c'_v + C_F / Q'}; \quad (4.2.3)$$

- *минимально допустимая цена* на осваиваемую продукцию в краткосрочном периоде определяется следующим образом:

$$p_o = R \cdot c_v. \quad (4.2.4)$$

Пример 4.2.1. Определить цену на новую продукцию, если существующая продукция в количестве 100 шт. реализуется по цене 5 руб. при переменных издержках 2 руб. и сумме постоянных затрат 110 руб., а для новой продукции переменные издержки равны 3 руб., выпуск планируется в объеме 200 единиц.

Решение. Среднесрочный предел цены новой продукции равен $p_{сред.} = 3 + 110 / (100 + 200) = 3,37$ руб., а рентабельность при текущем уровне цены равна $R = \frac{5}{2 + 110 / 100} = 1,61$. Краткосрочный предел цены равен $p_{крат.} = 3$, поскольку постоянные затраты не

возрастают и будут покрыты за счет реализации существующей продукции на старых рынках сбыта; для сохранения прежнего уровня рентабельности на дополнительно выпущенную продукцию следует установить цену $p_0 = 1,61 \cdot 3 = 4,83$ руб.

При наличии конкурентов, выпускающих аналогичную продукцию на рынке, при выборе цены может использоваться способ рыночных сравнений. Способ предусматривает оценку нового изделия по цене аналога, для чего вводится интегральный показатель оцениваемого объекта и аналога, вычисляемый путем агрегирования отдельных технических параметров объектов с учетом коэффициентов важности

$$\pi = \prod_{j=1}^J (a_j)^{e_j}, \quad (4.2.5)$$

где e_j – коэффициенты значимости, которые могут определяться экспертно; $\pi(o)_j$, $\pi(a)_j$ – значения j -го параметра оцениваемого объекта и аналога; показатели предпочтительности равны

$$a_j = \pi(o)_j / \pi(a)_j, \quad (4.2.6)$$

если j -й параметр должен максимизироваться,

$$a_j = \pi(a)_j / \pi(o)_j, \quad (4.2.7)$$

если j -й параметр должен минимизироваться,

Показатель π показывает, во сколько раз объект предпочтительнее с точки зрения потребителя ($\pi > 1$), или менее предпочтителен ($\pi < 1$), чем аналог. В качестве аналога, используемого для оценки, принимается объект, для которого показатель π наиболее близок к единице.

Оценочная стоимость продукта определяется по формуле

$$p_o = p_a \pi I_p, \quad (4.2.8)$$

где p_a – рыночная цена выбранного аналога, I_p – индекс изменения цен за период между датой оценки и датой определения рыночной цены аналога.

Пример 4.2.2. Определить цену объекта при цене аналога 1000 руб., индексе роста цен 1,4 и следующих значениях качественных параметров объекта и аналога:

Параметр	Объект	Аналог	Коэффициент значимости
Количество операций в мин.	3000	2800	0,5
Время работы до отказа, месяцев	12	18	0,3
Эксплуатационные расходы за месяц, руб.	800	1000	0,2

Решение. Соотношения качественных параметров вычислены в табл. 4.2.1. Интегральный параметр равен $\pi = 1,071^{0,5} \cdot 0,667^{0,3} \cdot 1,25^{0,2} = 0,958$. Оценочная стоимость составляет $p_o = p_a \pi I_p = 1000 \cdot 0,958 \cdot 1,4 = 1342$ руб.

Таблица 4.2.1. Расчет к примеру 4.2.2

Параметр	Направление оптимальности	a_j
Количество операций в мин.	<i>max</i>	1,071
Время работы до отказа, месяцев	<i>max</i>	0,667
Эксплуатационные расходы за месяц, руб.	<i>min</i>	1,25

Задача 4.2.1. АО «Промэк», занимающееся производством шкафов-купе, имеет объем выпуска 5 тыс. единиц в год при цене

8 тыс. руб., переменных затратах на единицу продукции 5 тыс. руб. и постоянных затратах 800 тыс. руб. в год. Определить цену на новую продукцию, планируемую к выпуску в следующем году в объеме 6 тыс. единиц, если переменные затраты на единицу продукции 3 тыс. руб., постоянные затраты остаются на прежнем уровне.

Задача 4.2.2. АО «АвтоВАЗ» в 2004 году выпустило 10 тыс. автомобилей ВАЗ-21111 по цене 130 тыс. руб. при переменных затратах на единицу 55 тыс. руб. и постоянных затратах 10 млн. руб. в год. Определить цену на новую продукцию, планируемую к выпуску в 2005 году в объеме 2 тыс. единиц, если переменные затраты на единицу продукции 60 тыс. руб., постоянные затраты остаются на прежнем уровне.

Задача 4.2.3. Определить цену планируемой к производству модели VOLVO 960, если цена на модель VOLVO 940 составляет 952,5 тыс. руб., индекс изменения цен равен 1,8 при следующих характеристиках:

Параметры	VOLVO 960	VOLVO 940	Весовые коэффициенты
Потребление топлива, литров	15	11	0,1
Рабочий объем двигателя, куб. см	3000	2316	0.2
Мощность (л.с.)	204	135	0,4
Максимальная скорость, км/ч	210	190	0,3

Задача 4.2.4. Определить цену на модель газовой плиты «Гефест 1457-Э», планируемой к выпуску АО «Брестгазоаппарат»,

если цена на модель «Гефест 1457» составляет 2,99 тыс. руб., индекс изменения цен равен 1,3 при следующих показателях:

Параметры	1457-Э	1457	Весовые коэффициенты
Габаритные размеры, см×см	82×82	84×84	0,25
Срок службы, лет	18	15	0,25
Гарантийный срок эксплуатации, лет	3	2	0,1
Максимальная температура, °С	290	275	0,4

§ 4.3. План маркетинга и оценка емкости рынка проекта

В разделе «План маркетинга проекта» отражается наименование продукции (услуг), производство которой организуется по данному проекту, а также **отличительные особенности продукции** (услуг) с точки зрения потребителя. При отсутствии отличий предлагаемой продукции (услуг) по сравнению с конкурентами на рынке, достаточно указать, каким стандартам или техническим условиям соответствует продукция. При отсутствии соответствующих нормативно-технических документов указывают аналоги продукции, имеющиеся на рынке. Если продукция или технология производства защищены авторскими свидетельствами, патентами, принадлежащими держателю проекта, либо его авторские права защищены иным образом, либо производство предполагается осуществить на основе лицензии, то эти обстоятельства должны быть отражены в разделе.

Раздел содержит **характеристику покупателя товара** (услуг) – тип социальной группы (например, наименее обеспеченные слои населения, молодежь), тип предприятий–потребителей.

Выбранный тип социальной группы потребителей предопределяет уровень доходов на душу населения, что дает возможность применить способ оценки емкости рынка исходя из закона Вильфредо Парето о распределении доходов в обществе. По статистическим данным определяется средний размер средств на душу населения, направляемых на потребление, G_{cp} , и минимальный доход на душу населения G_{min} . Вычисляется отношение среднего и минимального уровней дохода:

$$M = \frac{G_{cp}}{G_{min}}, \quad (4.3.1)$$

и коэффициент распределения дохода

$$\alpha = \frac{M}{M - 1}. \quad (4.3.2)$$

В этом случае вероятность того, что в целевую группу населения, доход которой в k раз превышает средний, попадает соответствующая процентная доля всего населения, равна

$$\Phi(k) = \frac{1}{(k \cdot M)^\alpha}. \quad (4.3.3)$$

Объем рынка товара Q_0 соответствует численности населения, попадающего в соответствующую группу по душевому доходу, определяемой исходя из общей численности населения ареала дистрибуции продукции N и количества покупок в год по формуле:

$$Q_0 = N \cdot \Phi(k) \cdot n. \quad (4.3.4)$$

Пример 4.3.1. Оценить объем рынка модели обуви, ориентированного на социальную группу с уровнем потребления 20 тыс. руб. в месяц, считая, что эта группа покупает новую обувь один раз в год. При минимальном доходе граждан, проживающих в рай-

оне расположения магазина, направляемом на потребление 2 тыс. руб. в месяц, максимальном доходе 20 тыс. руб. в месяц, среднем доходе, равным 10 тыс. руб. в месяц, если численность активного населения в этом районе составляет 20 тыс. человек.

Решение. Находим отношение M по формуле (4.3.1) $M=30/2=15$, и коэффициент распределения дохода по формуле

(4.3.2): $\alpha = \frac{5}{5-1} = 1,25$. Целевая социальная группа должна иметь

доход, превышающий средний в $20/10=2$ раза. Находим вероятность по формуле (4.3.3): $\Phi(2) = \frac{1}{(2 \cdot 5)^{1,25}} = 0,056$. Поэтому потен-

циальная емкость рынка равна: $Q_0 = 20000 \cdot 0,056 \cdot 1 = 1124$ пары обуви в год.

В разделе также раскрываются **особенности продукции (услуг)** по сравнению с аналогами, оценивается конкурентоспособность продукции (услуг). При наличии аналогов применяется *способ оценки емкости рынка на основе конкурентоспособности*. *Конкурентоспособность* – это свойство товара в большей степени удовлетворять потребности покупателя по сравнению с другими аналогичными товарами на рынке. Выражение для уровня конкурентоспособности относительно i -го конкурента имеет вид:

$$K_{0i} = \left(\frac{\pi_0}{\pi_{ki}} \right)^\alpha \left(\frac{p_{ki}}{p_0} \right)^{\beta f} \left(\frac{z_{ki}}{z_0} \right)^{\beta w}, \quad (4.3.5)$$

где π_0, π_{ki} – качественные потребительские параметры товара и i -го конкурента; p_0, p_{ki} – цены товара и i -го конкурента; z_0, z_{ki} – затраты на эксплуатацию товара и i -го конкурента за равные периоды; f, w – коэффициенты относительной значимости цены товара и расходов на содержание к суммарным расходам потребителя; α, β – коэффициенты относительной значимости потребительских свойств и стоимости.

Затем разрабатывается прогноз роста общего объема рынка на период реализации проекта. Прирост объема рынка по отношению к приросту рыночной доли соответствующего конкурента определяется по формуле:

$$\Delta Q_0 = K_{0i} \Delta Q_i, \quad (4.3.6)$$

откуда прирост рыночной доли предлагаемого товара равен:

$$\Delta Q_0 = \Delta Q - \frac{\Delta Q}{1 + K_{0i}}, \quad (4.3.7)$$

В случае присутствия на рынке нескольких конкурентов емкость рынка предлагаемого товара определяется *путем пропорционального распределения* с учетом конкурентоспособностей.

В разделе планируется **организация сбыта продукции** (услуг): способы продажи (оптовая, мелкооптовая, розничная торговля); каналы сбыта товара (собственные магазины, оптовые торговые организации, сеть коммерческих агентов).

Пример 4.3.2. Оценить объем рынка предлагаемого пылесоса относительно конкурента фирмы Simens при следующих показателях:

Показатели	Образец	Simens
Цена, руб.	800	900
Затраты на обслуживание, руб. в год	2000	1600
Мощность, Вт	120	105

Прогнозируемый прирост рынка таких товаров на следующий год составляет 1200 штук. При коэффициентах значимости цены и расходов на содержание, равных 0,52 и 0,48, коэффициенте значимости качественных параметров образца 0,5 и коэффициенте значимости стоимости 0,5.

Решение. Конкурентоспособность образца по формуле (4.3.5) равна:

$$K_{01} = \left(\frac{120}{105}\right)^{0,5} \left(\frac{900}{800}\right)^{0,5 \cdot 0,52} \left(\frac{1600}{2000}\right)^{0,5 \cdot 0,48} = 1,045.$$

Объем рынка, на который может рассчитывать фирма, предлагая модель в новом году, по формуле (4.3.7) равен:

$$\Delta Q_0 = 1200 - \frac{1200}{1 + 1,045} = 613.$$

§ 4.4. Производственный план и оценка безубыточности проекта

Производственный план включает в себя следующие подразделы.

1. Описание производственного процесса, в том числе специфические особенности организации производства, предусматриваемые данным проектом; применение специально разработанных для данного проекта технологий, «ноу-хау», а также технологий, приобретенных по лицензиям.

2. График освоения выпуска продукции – оформляется в виде таблицы и отражает ввод производственных мощностей.

3. Состав основного оборудования и его стоимость – условия поставки, включая цены, объемы поставки и общую стоимость.

4. Производственная программа – составляется на основе оценки емкости рынка с учетом прогноза роста рынка на период реализации проекта.

5. Расчет издержек по статьям калькуляции:

1) материалы, покупные изделия и полуфабрикаты;

- 2) расходы на оплату труда производственных работников;
- 3) отчисления на социальное страхование и обеспечение;
- 4) расходы по содержанию и эксплуатации машин и оборудования;
- 5) общепроизводственные расходы;
- 6) общехозяйственные (управленческие) расходы;
- 7) коммерческие (внепроизводственные) расходы.

Последние четыре статьи расходов могут *распределяться между видами продукции* пропорционально прямым расходам, включающим в себя первые три статьи.

Таблица 4.4.1. Калькуляция изделий

№	Статьи калькуляции	Изделие «А»	Изделие «Б»	Итого
1	Сырье и материалы	40 000.00	68 000.00	108 000.00
2	Возвратные отходы (вычитаются)	2 000.00	3 000.00	5 000.00
3	Сырье и материалы за вычетом отходов	38 000.00	65 000.00	103 000.00
4	Основная заработная плата рабочих	10 000.00	10 000.00	20 000.00
5	Прямые расходы	50 700.00	77 700.00	131 400.00
6	Единый социальный налог (26%)	2 600.00	2 600.00	6 200.00
7	Страхование от несчастных случаев (1%)	100.00	100.00	200.00
8	Общехозяйственные расходы (амортизация и процентные платежи)	5 000.00	8 000.00	13 000.00
9	Производственная себестоимость	55 700.00	85 700.00	142 400.00

Оценка безубыточности проводится для случая конкурентного рынка товара при условии постоянной отдачи от расширения масштаба производства и в условиях краткосрочного периода, т.е. постоянного уровня производственных мощностей.

Для *монопродуктового случая* оценка безубыточности сводится к нахождению *критического объема выпуска* $Q_{кр}$, то есть такого уровня производства, при котором достигается покрытие постоянных издержек C_F (общехозяйственных расходов) разницей цены реализации p_0 и переменных (прямых) издержек c_v на единицу товара. Критический объем выпуска определяется из условия равенства прибыли Π нулю

$$\Pi = p_0 Q - C_F - c_v Q = 0,$$

и составляет:

$$Q_{кр} = \frac{C_F}{p_0 - c_v}. \quad (4.4.1)$$

Превышение объема продукта по производственной программе над критическим значением объема выпуска характеризует проект как прибыльный (на рис. 4.4.1 график дохода R проходит выше графика общих издержек C), причем отношение запланированного объема выпуска к критическому значению отражает *запас финансовой прочности проекта* («*кромку безопасности*»):

$$k = \frac{Q}{Q_{кр}} 100\%. \quad (4.4.2)$$

Запас прочности проекта показывает, на сколько процентов может снизиться объем выпуска продукции до появления убытков. Если объем выпуска проекта меньше критического значения, проект является убыточным.

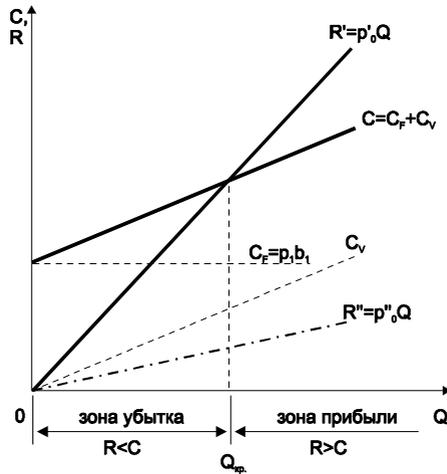


Рис. 4.4.1. Оценка безубыточности в монопродуктовом случае

При *производстве нескольких видов продукции* оценка безубыточности производится по *критическому доходу*, который также определяется из условия равенства прибыли Π нулю

$$\Pi = R - C_F - C_V = 0,$$

и составляет:

$$R_{кр} = \frac{C_F}{k_{\Pi}}, \quad (4.4.3)$$

где $k_{\Pi} = \frac{R - C_V}{R}$ – коэффициент предельной прибыли; C_V – переменные издержки на весь объем продукции.

Превышение критического объема дохода делает проект *прибыльным*.

Пример 4.4.1. Продукция мебельного комбината планируется на год в объеме 100 тысяч стульев, цена продукции 5 тыс. руб. Переменные издержки равны 2 тыс. руб. на единицу продукции,

сумма косвенных (постоянных) расходов равна 110 тыс. руб. Оценить программу производства с точки зрения безубыточности.

Решение. Критический объем продукции по формуле (4.4.1) равен $Q_{кр.} = \frac{C_F}{p_0 - c_v} = \frac{110000}{5000 - 2000} \cong 37$ тыс. стульев. Поэтому производственная программа безубыточна.

§ 4.5. Планирование прибыли проекта

Планирование прибыли осуществляется методом прямого счета и аналитическим методом.

Метод прямого счета является основным в промышленности. Прибыль этим методом определяется по всей номенклатуре реализуемой продукции (или по укрупненным группам) посредством исключения из суммы выручки от реализации продукции по отпускным ценам (без НДС, акцизов) полной себестоимости этой продукции.

Объем реализуемой продукции в предстоящем году определяется по формуле:

$$R = Q_{ТП} + Q_n - Q_k, \quad (4.5.1)$$

где $Q_{ТП}$ – объем товарной продукции; Q_n, Q_k – остатки продукции на складе на начало и конец года. Соответственно, прибыль от продаж планируется по формуле:

$$П = П_{ТП} + П_n - П_k, \quad (4.5.2)$$

где $П_{ТП}$ – прибыль от общего объема товарной продукции; $П_n, П_k$ – прибыль в остатках продукции на складе на начало и конец года.

Недостаток этого метода – громоздкость расчета при большом ассортименте выпускаемой продукции и невозможность учета факторов, за счет которых прибыль в планируемом году изменяется по сравнению с предыдущим годом.

Пример 4.5.1. Рассчитать прибыль в предстоящем году методом прямого счета по следующим данным: товарный выпуск 16,0 тыс. т, остатки на начало предстоящего года 1,3 тыс. т, остатки на конец предстоящего года 1,2 тыс. т. Отпускная цена 3100 тыс. руб. за 1 т, себестоимость отчетного года 2600 тыс. руб. за 1 т, предстоящего года – 2550 тыс. руб. за 1 т.

Решение. Прибыль в остатках продукции на начало года:

$$3100 \cdot 1,3 - 2600 \cdot 1,3 = 650,0 \text{ млн. руб.}$$

Прибыль в остатках продукции на конец года:

$$3100 \cdot 1,2 - 2550 \cdot 1,2 = 660 \text{ млн. руб.}$$

Прибыль в товарной продукции:

$$3100 \cdot 16,0 - 2550 \cdot 16,0 = 8800 \text{ млн. руб.}$$

Плановый размер прибыли по формуле (4.5.2) равен:

$$8800 + 650 - 660 = 8790 \text{ млн. руб.}$$

Аналитический метод расчета прибыли основывается на сопоставлении показателей за два смежных периода времени. Прибыль предприятия на предстоящий год устанавливается на основании его прибыли за предшествующий год (базовой прибыли), скорректированной в зависимости от действия факторов, влияющих на ее величину. К таким факторам относятся: объем реализации, уровень себестоимости, цен, налоговых ставок, средней рентабельности, складывающейся в результате изменения удельных весов отдельных видов реализуемой продукции.

В расчете применяется метод элиминирования (исключения) влияния всех факторов, кроме рассматриваемого. Определение плановой прибыли осуществляется поэтапно.

I. Определение базовой рентабельности (по данным текущего года).

$$P_{\bar{o}} = \frac{\Pi_{\bar{o}}}{C_{\bar{o}}}, \quad (4.5.3)$$

где $C_{\bar{o}}$ – себестоимость продукции, реализованной в текущем году; $\Pi_{\bar{o}}$ – прибыль от реализации продукции в текущем году.

II. Определение объема продукции в предстоящем году по себестоимости текущего года.

$$C_{\Pi} = C_{\bar{o}} I_Q, \quad (4.5.4)$$

где I_Q – индекс роста объема продаж.

III. Определение прибыли от реализации продукции в предстоящем году с учетом изменения объема производства:

$$\Pi = P_{\bar{o}} C_{\Pi}, \quad (4.5.5)$$

IV. Определение прироста прибыли в предстоящем году за счет снижения себестоимости продукции:

$$\Delta\Pi^C = C_{\Pi} I_C, \quad (4.5.6)$$

где I_C – индекс снижения себестоимости.

V. Определение прироста прибыли в предстоящем году за счет роста цен производится исходя из выручки от продаж с учетом роста производства по ценам текущего года и той же выручки с учетом роста цен:

$$\Delta\Pi^P = (C_{\Pi} + \Pi)(I_P - 1), \quad (4.5.7)$$

где I_p – индекс роста цен.

VI. Определение прибыли в предстоящем году.

$$\Pi^{\Pi} = \Pi + \Delta\Pi^C + \Delta\Pi^P, \quad (4.5.8)$$

Если предприятие планирует выпуск несравнимой (новой) продукции, то планирование прибыли по ней осуществляется прямым счетом. Аналитический метод расчета прибыли целесообразно применять для проверки правильности прямого расчета. Расчет прибыли аналитическим методом можно использовать также для экономического анализа.

Пример 4.5.2. Рассчитать аналитическим методом прибыль в предстоящем году по следующим данным: прибыль продаж текущего года 61,0 млн. руб., себестоимость текущего года 204,0 млн. руб., индекс роста объема производства 114,6%, индекс снижения себестоимости 0,4%, индекс роста отпускных цен 106%.

Решение. Базовая рентабельность равна $\frac{61}{204} = 0,299$. Объем реализованной продукции в предстоящем году по себестоимости текущего года равен:

$$204,0 \cdot 1,146 = 233,784 \text{ млн. руб.}$$

Прибыль от реализации продукции с учетом изменения объема производства:

$$0,299 \cdot 233,784 = 69,9 \text{ млн. руб.}$$

Прирост прибыли за счет снижения себестоимости продукции:

$$233,784 \cdot 0,004 = 0,935 \text{ млн. руб.}$$

Прирост прибыли за счет роста цен:

$$(233,784 + 69,9) \cdot (1,06 - 1) = 18,22 \text{ млн. руб.}$$

Определение прибыли в предстоящем году:

$$69,9 + 0,935 + 18,22 = 88,755 \text{ млн. руб.}$$

§ 4.6. Налогообложение при инвестиционных проектах

Налог на добавленную стоимость (НДС). Объектом налогообложения является *оборот по реализации продукции и товаров (выручка по отпускным ценам) без НДС*. Ставки НДС следующие: 10% цены продажи продовольственных товаров¹, товаров для детей², лекарственных средств и изделий медицинского назначения; 20% цены прочих товаров.

Акцизы – это налоги, которыми облагаются продажи таких товаров, как спирт этиловый, спиртосодержащая продукция (с долей спирта более 9%), алкогольная продукция с долей спирта более 1,5%, пиво, табачные изделия, дизельное топливо, бензин автомобильный, легковые автомобили и мотоциклы. Ставки акцизов установлены в определенных суммах в расчете на единицу натурального показателя товара (*специфические ставки*) и в процентах от отпускной цены товара (*адвалорные ставки*)³. Ряд товаров полностью освобождены от акцизов⁴.

¹ Скот и птица в живом весе, хлеб и хлебобулочные изделия, молоко и молокопродукты и др. по установленному перечню.

² Трикотажные и швейные изделия и обувь для детей, вплоть до старшей школьной возрастной группы; детские кровати, матрасы, коляски и др. по установленному перечню.

³ Установлены следующие ставки акцизов в 2019 году: дизтопливо – 8541 за тонну, бензин – 12314 за тонну; виноград, используемый для производства вин и т.д. – 25 руб. за тонну, в 2021 увеличится до 26 руб. за тонну; *этиловый спирт* 107 руб. за 1 литр безводного спирта; *спиртосодержащая продукция* – 418 руб. 1 литр безводного спирта; алкогольная продукция с содержанием спирта менее 9% содержащегося в

Налог на имущество организаций. Организации уплачивают налог, исчисляемый от среднегодовой стоимости имущества, в которое включается остаточная стоимость основных средств. Среднегодовая стоимость имущества по итогам каждого налогового периода (квартал, полугодие, 9 месяцев, год) вычисляется по формулам:

$$I_{1кв.} = \frac{I_{1янв.} + I_{1фев.} + I_{1мар.} + I_{1апр.}}{4};$$

$$I_{1полугод.} = \frac{I_{1янв.} + I_{1фев.} + I_{1мар.} + I_{1апр.} + I_{1мая} + I_{1июн} + I_{1июл.}}{7};$$

и т.д.

Сумма налога за каждый отчетный период определяется по 1/4 годовой ставки 2,2% от расчетной стоимости имущества.

Единый социальный налог (ЕСН), который исчисляется исходя всех видов доходов, начисленных работодателями работнику, за исключением: государственных пособий; компенсаций; единовременной материальной помощи (табл. 4.6.1). Не облагаются выплаты, не уменьшающие налогооблагаемую прибыль (материальная помощь, дивиденды и др.). Также уплачиваются взносы на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных

алкогольной продукции (кроме пива, вин) – 418 руб. за 1 литр безводного спирта; алкогольная продукция с содержанием спирта более 9% (кроме пива, вин) – 523 руб., пиво, вино – 30 руб. за 1 литр.

⁴ Парфюмерно-косметическая продукция с объемной долей этилового спирта до 90% (разлитая в емкости до 100 мл, с пульверизатором); разлитая в емкости до 100 мл; с объемной долей этилового спирта до 80%;

Спиртосодержащие средства медицинского назначения, если они внесены в государственный реестр лекарственных средств и изделий медицинского назначения; спиртосодержащая продукция бытовой химии в металлической аэрозольной упаковке.

заболеваний в зависимости от класса профессионального риска⁵ отрасли экономики (табл. 4.6.2).

Налог на прибыль. Налогом облагается прибыль организаций, то есть сумма дохода от реализации товаров (работ, услуг) и имущественных прав (на основные средства, иное имущество) и внереализационных доходов, уменьшенную на сумму расходов по этим операциям. Налог исчисляется исходя из суммы облагаемой прибыли (налоговой базы) по совокупной ставке 20%, в том числе: 3% зачисляется в Федеральный бюджет, 17% зачисляется в бюджет субъекта РФ; законодательные органы субъекта РФ могут снижать указанную ставку до 13,5%.

Ставка 0% установлена с 2020 года для образовательных и медицинских организаций, на доходы региональных и муниципальных музеев, театров и библиотек.

Резиденты «Сколково» не платят никаких налогов.



Рис. 4.6.1. Роль налогов в формировании отпускной цены

⁵ Например, к I классу риска отнесены такие отрасли, как здравоохранение, образование, искусство, наука; ко II классу риска – транспорт, связь, торговля и общественное питание, снабжение; к XXII классу риска – добыча угля подземным способом.

Таблица 4.6.1. Ставки единого социального налога

Налоговая база (НБ) на одного работника нарастающим итогом	Федеральный бюджет (Пенсионный фонд)	Фонд социального страхования	Фонды обязательного медицинского страхования 5,1%		Итого
			федеральный	территориальный	
до 155 тыс. руб.	22%	2,9%	1,1%	4,0%	30%

Таблица 4.6.2. Классы риска отраслей экономики

Класс риска	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Ставка, %	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
Класс риска	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII
Ставка, %	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,8	3,1	3,4
Класс риска	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX	XXXI	XXXII	
Ставка, %	3,7	4,1	4,5	5	5,5	6,1	6,7	7,4	8,1	8,5	

Транспортный налог уплачивается юридическими лицами, имеющими транспортные средства по годовым ставкам⁶. Квартальная сумма налога определяется по 1/4 годовой ставки пропорционально числу месяцев в квартале, в течение которых объект

⁶ По легковым автомобилям мощностью до 100 л.с. – 10 руб., мощностью от 100 до 120 л.с. – 15 руб., мощностью от 120 до 150 л.с. – 20 руб., мощностью от 150 до 200 л.с. – 25 руб., мощностью от 200 до 250 л.с. – 45 руб., мощностью св. 250 – 105 руб. По автобусам мощностью до 200 л.с. – 20 руб., мощностью св. 200 – 50 руб. По грузовым автомобилям до 100 л.с. – 15 руб., мощностью от 100 до 150 л.с. – 24 руб., мощностью от 150 до 200 л.с. – 35 руб., мощностью от 200 до 250 л.с. – 46 руб., мощностью св. 250 – 60 руб.

был в собственности плательщика. Налог исчисляется исходя из ставки на единицу мощности транспортного средства (в лошадиных силах) и количества транспортных средств, имеющих у предприятия на 1-е число месяца, предшествующего месяцу уплаты налога.

Налогообложение для ИП

Существует 6 систем налогообложения:

- УСН – упрощенная;
- ЕНВД – вмененная;
- ОСН – общая;
- Патент – только для ИП;
- Налог на профдоход - только для ИП;
- ЕСЗН – единый сельхозналог.

При упрощенной системе налогообложения может быть использован один из вариантов:

- 1) налоговая база – доходы; ставка налогообложения 6%;
- 2) налоговая база – доходы минус расходы; ставка налогообложения 15%.

Ограничения:

- лимит доходов – 150 млн;
- среднесписочная численность – не более 100 человек;
- остаточная стоимость ОС не более 150 млн руб.

Если ИП работает без найма работников – то 6% от величины дохода; если услуга оказывается юридическим лицам, если физическим лицам – то 4% от величины дохода.

Если ИП работает с наймом работников – платят НДС в отношении ввозимых на таможенную территорию товаров.

Транспортный налог, платится владельцем транспортного средства.

НДФЛ – платится в зависимости от выбранной системы налогообложения.

ИП без работников – оплачивают налог в ПФР и медицинское страхование. База налогообложения – МРОТ. ПФР – 26%, Медицинское страхование – 5,1 %. Дополнительно оплачивается 1% от доходов свыше 300 тыс. руб.

Налог на недвижимость – коммерческая недвижимость и недвижимость стоимостью более 300000000 рублей облагается по ставке 2% от кадастровой стоимости имущества.

Кадастровая стоимость – стоимость объекта недвижимости, сведения о которой внесены в государственный кадастр недвижимости. Устанавливается на основе кадастровой оценки независимыми оценщиками. В последний год выше рыночной.

С 01.01.2020 вводится экологический налог (транспортный налог, отходы 3-х видов, вывоз мусора).

Фирмы, не занимающиеся утилизацией отходов, должны произвести расчет по уплате пошлины самостоятельно.

Сумма налога = Ставка+ Масса товара (количество единиц, которые подлежат утилизации) × Норматив, установленный для компании.

Налог на вывоз ТБО платит региональный оператор, а физические и юридические лица платят за услуги по вывозу мусора.

Льготы по страховым взносам:

- социально-ориентированные НКО на УСН,
- НКО на УСН, ведущие свою деятельность в области социального обслуживания граждан, НИОКР, образования, здравоохранения, культуры и искусства, массового спорта,
- благотворительные организации на УСН.

ЕНВД: К-1 с 01.01.2019 равен 1,915. В 2019 отменен налог на движимое имущество 1,1%.

Таблица 4.6.1. План доходов и расходов

№	Показатели, тыс. руб. / период	0	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
1	Инвестиционные затраты	- 786	0	0	0	0
2	Выручка от продаж		3615	15042	11902	4503
3	Себестоимость продукции		3272	13148	10182	3975
4	Валовой доход		343	1895	1720	528
5	Управленческие расходы, в том числе:		887	715	715	715
	–амортизация активов		32	32	32	32
	–проценты по кредитам		855	683	683	683
6	Прибыль (убыток) от продаж		-544	1179	1005	-187
7	Налог на прибыль		0	283	241	0
8	Чистая прибыль		-544	896	764	-187
9	Чистые денежные поступления	-786	-512	928	796	-155
10	Чистые денежные поступления нарастающим итогом	-786	-1298	-370	426	271

Таблица 4.6.2. Баланс денежных потоков

№	Показатели, тыс. руб. / период	0	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
1	Поступило денежных средств, в том числе	786	4215	15042	11902	4703
2	–от продажи продукции и товаров		3615	15042	11902	4503
3	–от продажи прочих активов					
4	–в счет вклада в уставный капитал	200				
5	–кредиты и займы	586	600			200
6	Направлено денежных средств, в том числе		4127	14114	11106	4658
7	–на приобретение основных средств и нематериальных активов	786				
8	–на оплату поставщикам материальных ресурсов и услуг		3272	13148	10182	3975
9	–на оплату труда		655	483	483	483
10	–на оплату налогов и сборов		0	283	241	0
11	–на оплату процентов по кредитам		200	200	200	200
12	Сальдо денежных потоков (без учета полученных кредитов)	-200	-512	928	796	-155
13	Сальдо денежных потоков (с учетом кредитов)	0	88	928	796	45

§ 4.7. Финансовый план инвестиционного проекта

Раздел «Финансовый план» отражает следующие показатели (табл. 4.7.1).

1. Инвестиционные затраты – при осуществлении однократной инвестиции относятся к прединвестиционному или так называемому «нулевому» периоду.

2. Выручка от продаж товаров (услуг) без НДС, акцизов – определяется на основе прогноза продаж, разработанного в плане маркетинга.

3. Себестоимость продукции – рассчитывается на основе плана производства и определяется без учета амортизации основных средств.

5. Валовой доход – рассчитывается как разность п. 2 и п. 3.

6. Управленческие расходы – могут включать в себя фонд оплаты труда административно-управленческого персонала, а также:

- амортизацию основных средств и нематериальных активов – определяется исходя из плана освоения производственных мощностей; при осуществлении однократной инвестиции предполагается постоянной в течение срока реализации проекта;
- процентные платежи по кредитам банка – рассчитываются на основе плана привлечения инвестиционных ресурсов.

6. Прибыль (убыток) от продаж – рассчитывается как разность п. 4 и п. 5.

7. Налог на прибыль – определяется исходя из прибыли (убытка) от продаж по ставке налога.

8. Чистая прибыль – рассчитывается как разность п. 6 и п. 7.

9. Чистые денежные поступления – рассчитываются как сумма п. 8 и амортизации активов.

10. Чистые денежные поступления нарастающим итогом – рассчитываются как сумма п. 1, а также п. 9 по периодам проекта.

Таблица 4.7.1. **План доходов и расходов**

№	Показатели, тыс. руб. / период	0	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
1	Инвестиционные затраты	- 786	0	0	0	0
2	Выручка от продаж		3615	15042	11902	4503
3	Себестоимость продукции		3272	13148	10182	3975
4	Валовой доход		343	1895	1720	528
5	Управленческие расходы, в том числе:		887	715	715	715
	–амортизация активов		32	32	32	32
	–проценты по кредитам		855	683	683	683
6	Прибыль (убыток) от продаж		-544	1179	1005	-187
7	Налог на прибыль		0	283	241	0
8	Чистая прибыль		-544	896	764	-187
9	Чистые денежные поступления		-512	928	796	-155
10	Чистые денежные поступления нарастающим итогом	-786	-1298	-370	426	271

План доходов и расходов составляется по периодам (кварталам, полугодиям или годам) реализации инвестиционного проекта и служит основой оценки его эффективности: проект может быть признан *эффективным* (предварительно, без учета дисконтирова-

ния), если к концу периода его реализации чистые денежные поступления нарастающим итогом становятся положительными.

§ 4.8. Баланс денежных потоков и ликвидность инвестиционного проекта

Денежный поток инвестиционного проекта выражает систему распределенных во времени поступлений и выплат денежных средств, связанных с его реализацией.

Проект, как и любая финансовая операция, связанная с получением доходов и осуществлением расходов, порождает денежные потоки (*Cash-Flow*). Они зависят от времени денежных поступлений и платежей при реализации конкретного проекта. По направлениям движения денежных средств различают два основных вида денежных потоков: а) положительный денежный поток (приток денежных средств) выражает совокупность поступления денежных средств от проекта его инвестору; б) отрицательный денежный поток (отток) показывает совокупность выплат денежных средств в процессе реализации проекта. Дефицитность объемов во времени одного из этих потоков приводит в будущем к снижению объемов другого вида этих потоков.

Баланс денежных расходов и поступлений называют балансом денежных потоков (табл. 4.8.1). В начальном (прединвестиционном, нулевом) периоде отражается наличие денежных средств, поступивших в виде финансовых ресурсов инвестиций. Сальдо (чистый денежный приток), равно разности между притоком и оттоком денежных средств.

Эффективное управление денежными потоками обеспечивается синхронизацией денежных поступлений и выплат по объемам и во времени и отражает ликвидность проекта. *Сальдо денежных потоков (без учета полученных кредитов)* является основой для

планирования привлечения краткосрочных кредитов: если в каком-либо периоде осуществления проекта сальдо является отрицательным, то его величина показывает объем необходимого привлеченного финансирования. Положительное значение *сальдо денежных потоков (с учетом кредитов)* служит критерием ликвидности проекта.

Таблица 4.8.1. **Баланс денежных потоков**

№	Показатели, тыс. руб. / период	0	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
1	Поступило денежных средств, в том числе	786	4215	15042	11902	4703
2	–от продажи продукции и товаров		3615	15042	11902	4503
3	–от продажи прочих активов					
4	–в счет вклада в уставный капитал	200				
5	–кредиты и займы	586	600			200
6	Направлено денежных средств, в том числе		4127	14114	11106	4658
7	–на приобретение основных средств и нематериальных активов	786				
8	–на оплату поставщикам материальных ресурсов и услуг		3272	13148	10182	3975
9	–на оплату труда		655	483	483	483
10	–на оплату налогов и сборов		0	283	241	0
11	–на оплату процентов по кредитам		200	200	200	200
12	Сальдо денежных потоков (без учета полученных кредитов)	-2000	-512	928	796	-155
13	Сальдо денежных потоков (с учетом кредитов)	0	88	928	796	45

Ликвидность проекта характеризуется положительным значением сальдо денежных потоков в каждом периоде его реализации.

§ 4.9. Прогнозный баланс инвестиционного проекта

Разработка прогнозного баланса осуществляется в следующей последовательности: 1) составление вступительного баланса на дату начала инвестиционного периода; 2) планирование прибыли и оценка факторов, влияющих на прибыль; 3) определение относительных и абсолютных изменений в структуре активов, пассивов, доходов и расходов; 4) построение прогнозного баланса.

Составление вступительного баланса начинают с определения величины собственного капитала (*раздел III «Капитал и резервы»*), включающего в себя уставный капитал, который может быть равен сумме инвестиций, необходимых для реализации плана приобретения основных средств (при финансировании проекта за счет собственных источников), или быть меньше этой суммы на величину заемных источников финансирования (кредитов). Добавочный капитал и резервный капитал на дату создания предприятия равны нулю. Следовательно, основой для определения величины капитала является структура инвестиций.

Кроме того, вступительный баланс должен содержать статью «Денежные средства» (*раздел II «Оборотные активы»*), равную по величине аккумулированным источникам инвестиционных ресурсов, если вклады в уставный капитал запланированы только в денежной форме. При формировании уставного капитала в натуральной форме стоимость основных средств и прочих активов войдет в *раздел I «Внеоборотные активы»*. Таким образом, вступительный баланс отражает имущество предприятия до момента начала инвестиций и производственной деятельности.

В прогножном балансе основным элементом, за счет которого в период реализации проекта изменяется собственный капитал (*раздел III «Капитал и резервы»*), является чистая (нераспределенная) прибыль. Прогнозная чистая прибыль формируется в процессе расчета плана доходов и расходов.

Определим *раздел II «Оборотные активы»* в прогнозном балансе. В состав оборотных активов предприятия входят такие наиболее существенные статьи, как запасы готовой продукции, денежные средства. Запасы готовой продукции рассчитываются исходя из среднедневного оборота и нормы запаса продукции H (в днях):

$$\Gamma = H \frac{R}{D}, \quad (4.9.1)$$

где R – планируемый годовой объем продаж (товарооборот), тыс. руб.; D – длительность периода (например, 365 дней при расчете годового баланса).

Сумма денежных средств (на расчетном счете и в кассе) определяется по балансу денежных потоков проекта.

Таким образом, ожидаемая величина оборотных активов A_0 (без дебиторской задолженности) в прогнозном периоде равна

$$A_0 = \Gamma + d, \quad (4.9.2)$$

где d – ожидаемая величина денежных средств.

Возможная величина *дебиторской задолженности* равна:

$$D_3 = \frac{R}{O_{03}}, \quad (4.9.3)$$

где O_{03} – планируемая оборачиваемость дебиторской задолженности.

Величина *внеоборотных активов (раздел I) A_B* в прогнозируемом периоде равна остаточной (за вычетом амортизации) стоимости основных средств и нематериальных активов.

Разделы III «Капитал и резервы» и IV «Долгосрочные обязательства» определяют капитал проекта. Совокупная потребность в финансировании (собственный капитал и долгосрочные банковские кредиты) может быть определена как капитал проекта K следующим образом:

$$K = A_B + A_O + \frac{R}{O_{\text{дз}}} - \frac{R}{O_{\text{кз}}}, \quad (4.9.4)$$

где $O_{\text{кз}}$ – планируемый показатель оборачиваемости кредиторской задолженности; R – планируемый годовой доход (выручка от продаж) по балансу доходов и расходов.

Возможная величина *кредиторской задолженности* равна:

$$K_3 = \frac{R}{O_{\text{кз}}}. \quad (4.9.5)$$

В результате расчетов общий прогнозный баланс будет иметь следующую структуру (таблица 4.9.1).

**Таблица 4.9.1. Прогнозный баланс инвестиционного проекта
(тыс. руб.)**

АКТИВ	На начало года	На конец года	ПАССИВ	На начало года	На конец года
I. Внеоборотные активы			III. Капитал и резервы		
II. Оборотные активы			IV. Долгосрочные обязательства		
– готовая продукция и товары			V. Краткосрочные обязательства		
– денежные средства			Кредиторская задолженность		
– дебиторская задолженность					
БАЛАНС			БАЛАНС		

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бланк, И.А. Инвестиционный менеджмент. Учебный курс / И.А. Бланк. – К.: Эльга-Н, Ника-Центр, 2002.
2. Бочаров, В.В. Инвестиции / В.В. Бочаров. – СПб.: Питер, 2002.
3. Бочаров, П.П. Финансовая математика / П.П. Бочаров, Ю.Ф. Касимов. – М.: Физматлит, 2005.
4. Буров, В.П. Бизнес-план фирмы. Теория и практика: учеб. пособие / В.П. Буров, А.Л. Ломакин, В.А. Морошкин. – М.: ИНФРА-М. 2005.
5. Володин, А.А. Управление финансами (Финансы предприятий): учебник / А.А. Володин, Н.Ф. Самсонов, Л.А. Бурмистрова. – М.: ИНФРА-М. 2004.
6. Донцова, Л.В. Анализ бухгалтерской отчетности / Л.В. Донцова, Н.А. Никифорова. – М.: ДИС, 2005.
7. Иванов, Г.И. Инвестиционный менеджмент: учеб. пособие / Г.И. Иванов. – Ростов н/Д: Феникс, 2001.
8. Игнатьева, А.В. Исследование систем управления / А.В. Игнатьева, М.М. Максимцов. – М., 2000.
9. Ипотечно-инвестиционный анализ: учебное пособие / под ред. В.Е. Есипова. – СПб., 1998.
10. Ковалёв, В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры / В.В. Ковалёв. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 560 с.
11. Лиманова, Е.Г. Основы экономики / Е.Г. Лиманова, Л.П. Буфетова. – Новгород, 2000.
12. Окрепилов, В.В. Управление качеством / В.В. Окрепилов. – Изд. 2, доп. и перераб. – М., 1998.
13. Рюмин, В.П. Как рассчитать цену на научно-техническую продукцию / В.П. Рюмин. – М.: Финансы и статистика, 1993.

14. Управление инвестициями. В 2-х т. / В.В. Шеремет, В.М. Павлюченко, В.Д. Шапиро [и др.]. – М.: Высшая школа, 1998.
15. Финансовый менеджмент / под ред. Г.Б. Поляка. – М.: ЮНИТИ, 2006.
16. Четыркин, Е.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов / Е.М. Четыркин. – М.: Дело, 2005.
17. Шарп, У.Ф. Инвестиции / У.Ф. Шарп, Г.Д. Александер, Д.В. Бэйли. – М.: ИНФРА-М, 2006.

Учебное издание

*Гераськин Михаил Иванович,
Кузнецов Ольга Александровна*

МОДЕЛИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Учебное пособие

Редактор Л.Р. Дмитриенко
Компьютерная верстка Л.Р. Дмитриенко

Подписано в печать 29.07.2020. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Печ. л. 6,25.
Тираж 25 экз. Заказ . Арт. – 35(P1У) /2020.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

Изд-во Самарского университета.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.