Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

А. В. Томкович

ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для магистратуры
по направлению подготовки 38.04.08 Финансы и кредит,
профиль «Управление корпоративными финансами»

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2026

УДК 005.642.8 (075)

Рецензент
доцент, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов ИНОТЭКУ ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» Т. В. Романова

Томкович, А. В.
Оценка и управление инвестиционными проектами: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для магистратуры по направлению подготовки 38.04.08 Финансы и кредит, профиль «Управление корпоративными финансами» / А. В. Томкович. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2026. – 187 с.

В учебно-методическом пособии приведен тематический план по дисциплине и даны методические указания по её самостоятельному изучению, подготовке к практическим занятиям, задания и методические указания по выполнению курсовой работы, подготовке и сдаче экзамена, выполнению самостоятельной работы. Пособие подготовлено в соответствии с требованиями утвержденной рабочей программы дисциплины «Оценка и управление инвестиционными проектами» направления подготовки 38.04.08 Финансы и кредит, профиль «Управление корпоративными финансами».
Табл. 6, рис. 2, список лит. – 42 наименования

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено в качестве локального электронного методического материала кафедрой экономики и финансов01.07.2026 г., протокол № 10

Учебно-методическое пособие рекомендовано в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией ИНОТЭКУ 24.09.2026г., протокол № 9

УДК 005.642.8 (075)

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2026 г.
© Томкович А. В., 2026 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5

1 Тематический план освоения дисциплины и методические указания по её изучению 9

Тема 1. Нормативная методика оценки эффективности инвестиционного проекта 9

Тема 2. Оценка эффективности инвестиционного проекта с использованием программного продукта Альт-Инвест 18

Тема 3. Функции управления предприятием в сфере инвестирования 28

Тема 4. Модели принятия решений в рамках управления предприятием в инвестиционной сфере 33

Тема 5. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Принятие решений о выгодности инвестиций при одной целевой функции .. 36

Тема 6. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Принятие решений о выгодности инвестиций при нескольких целевых функциях 54

Тема 7. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Модели принятия решений по сроку эксплуатации и моменту замены 65

Тема 8. Модели программных решений в условиях определенности 75

Тема 9. Модели принятия единичных решений в условиях неопределенности 81

Тема 10. Модели программных решений в условиях неопределенности 86

Тема 11. Управление проектами на примере стандартов PMBOK 91

Тема 12. От единичного проекта к портфелю компании: Альт-Инвест Сумм и переход к комплексному финансовому анализу в Альт-Финансы 96

2 Методические указания для подготовки к практическим занятиям 104

Тема 1. Сущность и финансово-экономическое содержание инвестиций и инвестиционной деятельности 104

Тема 2. Оценка эффективности инвестиционного проекта с использованием программного продукта Альт-Инвест 108

Тема 3. Функции управления предприятием в сфере инвестирования 114

Тема 4. Модели принятия решений в рамках управления предприятием в инвестиционной сфере 118
Тема 5. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Принятие решений о выгодности инвестиций при одной целевой функции 121
Тема 6. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Принятие решений о выгодности инвестиций при нескольких целевых функциях 132
Тема 7. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Модели принятия решений по сроку эксплуатации и моменту замены 138
Тема 8. Модели программных решений в условиях определенности 146
Тема 9. Модели принятия единичных решений в условиях неопределенности 149
Тема 10. Модели программных решений в условиях неопределенности 152
Тема 11. Управление проектами на примере стандартов PMBOK 155
Тема 12. От единичного проекта к портфелю компании: Альт-Инвест Сумм и переход к комплексному финансовому анализу в Альт-Финансы ... 158
3 Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации 163
4 Методические указания по выполнению курсовой работы 171
5 Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине 172
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 183

ВВЕДЕНИЕ

Инвестиции являются основой социально-экономического развития общества. Грамотная организация инвестиционной деятельности решает целый комплекс стратегических задач как государства, так и конкретных предприятий.

Настоящее учебно-методическое пособие представляет собой комплекс систематизированных материалов по самостоятельному изучению дисциплины «Оценка и управление инвестиционными проектами».

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с утвержденной рабочей программой дисциплины «Оценка и управление инвестиционными проектами» по направлению подготовки в магистратуре 38.04.08 Финансы и кредит, профиль «Управление корпоративными финансами».

Материал пособия изложен по разделам.

В первом разделе приводятся общие организационно–методические указания, включая тематический план освоения дисциплины и тематические указания по ее изучению.

Во втором разделе даются методические указания для подготовки к практическим занятиям согласно тематическому плану.

В третьем разделе приведены методические указания по подготовке к промежуточной аттестации.

В четвертом разделе даны методические указания по подготовке к курсовой работе.

В пятом разделе даны рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине.

Учебно-методическое пособие содержит также список рекомендуемых источников.

Преподавание дисциплины «Оценка и управление инвестиционными проектами» строится исходя из требуемого уровня базовой подготовки магистров направления «Финансы и кредит».

Целью освоения дисциплины «Оценка и управление инвестиционными проектами» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков в области инвестиционной деятельности предприятия, обоснования экономической эффективности инвестиционных проектов, выбора альтернативных вариантов инвестиций.

Планируемые результаты освоения дисциплины «Оценка и управление инвестиционными проектами» заключаются в том, что студент должен:

знать:

– принципы структурирования инвестиционного проекта;

– методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов;

– методы и модели управления инвестиционными проектами;

– механизмы финансирования инвестиционных проектов;

– особенности применения механизмов привлечения инвестиций для различных отраслей экономики;

– принципы и методы управления рисками в рамках реализации инвестиционного проекта;

уметь:

– работать в специализированных аппаратно-программных комплексах;

– оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

– анализировать данные о факторах, ценах и тенденциях рынка в рамках реализации инвестиционного проекта;

владеть:

– методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6зачетных единиц (зет), т. е. 216 академических часов контактных (лекционных и практических) занятий и самостоятельной учебной работы студента, в том числе связанной с промежуточной и итоговой аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Объем (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы	**Объем учебной работы, ч**	
	лекции	**ПЗ**
Семестр – 3, трудоемкость – 6 ЗЕТ (216 ч)		
1. Нормативная методика оценки эффективности инвестиционного проекта	4	4
2. Оценка эффективности инвестиционного проекта с использованием программного продукта Альт-Инвест	4	4
3. Функции управления предприятием в сфере инвестирования	2	2
4. Модели принятия решений в рамках управления предприятием в инвестиционной сфере	2	2
5. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Принятие решений о выгодности инвестиций при одной целевой функции	6	6
6. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Принятие решений о выгодности инвестиций при нескольких целевых функциях	6	6
7. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Модели принятия решений по сроку эксплуатации и моменту замены	4	4
8. Модели программных решений в условиях определенности	4	4
9. Модели принятия единичных решений в условиях неопределенности	4	4
10. Модели программных решений в условиях неопределенности	4	4
11. Управление проектами на примере стандартов PMBOK	4	4
12. От единичного проекта к портфелю компании: Альт-Инвест Сумм и переход к комплексному финансовому анализу в Альт-Финансы	4	4
Всего в третьем семестре	48	48
	96	

Таблица 2 – Объем (трудоёмкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы	**Объем учебной работы, ч**	
	лекции	**ПЗ**
Семестр – 2, трудоемкость – 6 ЗЕТ (216 ч)		
1. Нормативная методика оценки эффективности инвестиционного проекта	1	1
2. Оценка эффективности инвестиционного проекта с использованием программного продукта Альт-Инвест	1	3
3. Функции управления предприятием в сфере инвестирования	-	

Номер и наименование темы	Объем учебной работы, ч	
	лекции	**ПЗ**
4. Модели принятия решений в рамках управления предприятием в инвестиционной сфере	1	1
5. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Принятие решений о выгодности инвестиций при одной целевой функции	1	1
6. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Принятие решений о выгодности инвестиций при нескольких целевых функциях	1	1
7. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Модели принятия решений по сроку эксплуатации и моменту замены	1	1
8. Модели программных решений в условиях определенности	-	-
9. Модели принятия единичных решений в условиях неопределенности	-	-
10. Модели программных решений в условиях неопределенности	-	-
11. Управление проектами на примере стандартов PMBOK	1	1
12. От единичного проекта к портфелю компании: Альт-Инвест Сумм и переход к комплексному финансовому анализу в Альт-Финансы	1	3
Всего во втором семестре	8	12
	20	

Итоговая аттестация по дисциплине для всех форм обучения проводится в форме экзамена.

1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕЁ ИЗУЧЕНИЮ

Тема 1. Нормативная методика оценки эффективности инвестиционного проекта

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекционного занятия – формирование у магистрантов системы знаний о принципах, методах и алгоритмах финансово-экономической оценки инвестиционных проектов в соответствии с действующими нормативными рекомендациями.

Результаты освоения материала:

знать:

- методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов;
- методы и модели управления инвестиционными проектами;
- механизмы финансирования инвестиционных проектов;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Вопросы для обсуждения:

Вопрос 1. Принципы проведения оценки эффективности инвестиционных проектов.

Вопрос 2. Виды эффективности инвестиционного проекта.

Вопрос 3. Денежные потоки инвестиционного проекта.

Вопрос 4. Понятие финансовой реализуемости.

Вопрос 5. Релевантные денежные потоки: принципы отбора и учёт.

Вопрос 6. Практический алгоритм проверки финансовой реализуемости.

Вопрос 7. Простой метод оценки экономической эффективности инвестиционного проекта.

Вопрос 8. Сложный метод оценки экономической эффективности инвестиционного проекта. Дисконтирование.

Вопрос 9. Дисконтированные показатели эффективности инвестиционного проекта.

Методические указания по изучению темы 1

Вопрос 1. Принципы проведения оценки эффективности инвестиционных проектов.

В настоящее время оценка эффективности инвестиций проводится на основе «Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов», утвержденных Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом по строительству, архитектурной и жилищной политике 21.06.1999 г. № ВК 477.

Рекомендации предназначены для предприятий и организаций всех форм собственности, участвующих в разработке, экспертизе и реализации инвестиционных проектов. Оценка осуществляется на основе единых принципов, к которым относятся:

- рассмотрение проекта на протяжении всего его жизненного цикла;
- моделирование денежных потоков, включающих все связанные с осуществлением проекта денежные поступления и расходы за расчетный период;
- сопоставимость условий сравнения различных проектов;
- положительность и максимум эффекта;
- учет фактора времени;
- учет только предстоящих в ходе осуществления проекта затрат и поступлений;
- сравнение сценариев «с проектом» и «без проекта»;
- учет всех наиболее существенных последствий проекта;

- учет наличия разных участников проекта, несовпадения их интересов и различных оценок стоимости капитала;
- многоэтапность оценки;
- учет влияния инфляции;
- учет (в количественной форме) влияния неопределенностей и рисков, сопровождающих реализацию проекта.

Вопрос 2. Виды эффективности инвестиционного проекта.

Эффективность инвестиционного проекта – это характеристика его соответствия целям и интересам участников. Выделяют два ключевых блока оценки: эффективность проекта в целом и эффективность участия в нём.

Эффективность проекта в целом служит для оценки его потенциальной привлекательности и поиска источников финансирования. Она включает:

- общественную (социально-экономическую) эффективность – отражает влияние ИП на общество, включая прямые и «внешние» эффекты (в смежных секторах, экологические, социальные). Внешние эффекты по возможности учитывают количественно, при их отсутствии – с опорой на экспертные оценки либо в качественной форме. В межгосударственных проектах оценивается с позиции всей системы, в российских – совпадает с народнохозяйственной;
- коммерческую эффективность – характеризует финансовые последствия реализации ИП для непосредственного участника, несущего все затраты и получающего все результаты. Показатели отражают экономическую целесообразность технических, технологических и организационных решений.

Эффективность участия в проекте определяют, чтобы подтвердить реализуемость ИП и заинтересованность всех сторон. Она охватывает:

- эффективность для предприятий-участников;
- эффективность для акционеров (в части инвестирования в акции);
- эффективность для структур более высокого уровня – в том числе отраслевую, региональную, народнохозяйственную, а также бюджетную (с позиции доходов и расходов бюджетов всех уровней).

Оценка эффективности проекта проводится в два этапа. На первом этапе рассчитываются показатели эффективности проекта в целом. Для крупномасштабных проектов проводится оценка общественной и коммерческой эффективности. При неудовлетворительной общественной эффективности такие проекты не рекомендуются к реализации. Если общественная эффективность достаточна, оценивается коммерческая. При недостаточной коммерческой эффективности рекомендуется рассмотреть возможность применения мер поддержки. Для локальных проектов оценивается только их коммерческая эффективность.

Второй этап оценки осуществляется после выработки схемы финансирования. На этом этапе уточняется состав участников и определяются финансовая реализуемость и эффективность участия каждого из них.

Вопрос 3. Денежные потоки инвестиционного проекта

Эффективность инвестиционного проекта оценивается в течение расчетного периода, охватывающего временной интервал от начала вложения средств в проектно-изыскательские работы до прекращения проекта. Расчетный период разбивается на шаги – отрезки времени (номера 0, 1, ...), в пределах которых производится агрегирование данных. Время измеряется в годах или долях года и отсчитывается от базового момента $t_0 = 0$

Проект порождает денежные потоки $\mathrm{CF(t)}$, которые характеризуются притоком, оттоком и сальдо (разностью между ними) на каждом шаге. Поток состоит из частичных потоков:

- денежного потока от операционной деятельности $CF_o(\mathrm{t})$;
- денежного потока от инвестиционной деятельности $CF_i(\mathrm{t})$;
- денежного потока от финансовой деятельности $CF_f(\mathrm{t})$.

Эффективность инвестиционного проекта оценивается в течение расчетного периода, охватывающего временной интервал от начала проекта до его прекращения. Начало расчетного периода рекомендуется определять, как дату начала вложения средств в проектно-изыскательские работы.

Таблица 3 – Притоки и оттоки по направлениям деятельности

Вид деятельности	Притоки	Оттоки
Операционная деятельность	Выручка от реализации; прочие и внереализационные доходы	Производственные издержки
Инвестиционная деятельность	Продажа активов (возможно, условная); поступления за счет уменьшения оборотного капитала	Капитальные вложения; затраты на пусконаладочные работы; ликвидационные затраты; затраты на увеличение оборотного капитала; средства в дополнительные фонды
Финансовая деятельность	Вложения собственного (акционерного) капитала и привлеченных средств: субсидий, дотаций, заемных средств	Затраты на возврат и обслуживание займов; выплата дивидендов по акциям

Денежные потоки могут выражаться в текущих ценах (без учета инфляции), прогнозных (ожидаемых с учетом инфляции) или дефлированных (прогнозные цены, приведенные к уровню фиксированного момента путем деления на индекс инфляции). Наряду с текущим потоком используется накопленный денежный поток – сумма значений за данный и все предшествующие шаги.

Вопрос 4. Понятие финансовой реализуемости.

Финансовая реализуемость инвестиционного проекта – это гарантия того, что на каждом этапе реализации у него будет достаточно денежных средств для покрытия обязательств и продолжения работ. Проект считается финансово реализуемым, если на каждом шаге расчётного периода накопленное сальдо суммарного денежного потока неотрицательно.

Ключевое отличие: эффективность говорит о том, выгоден ли проект, а финансовая реализуемость – о том, хватит ли денег, чтобы его реализовать при выбранной схеме финансирования.

Для проверки анализируют три вида потоков: операционный CF_o, инвестиционный CF_iи финансовый CF_f. Суммарный денежный поток на шаге tрассчитывается как:

$$CF(t) = CF_o(t) + CF_i(t) + CF_f(t)$$

Основной критерий – неотрицательность накопленного сальдо на каждом шаге t:

$$\sum_{i=0}^{t} C\,F(i) \geq 0$$

Расчётный период охватывает весь жизненный цикл: предынвестиционную, инвестиционную, эксплуатационную и ликвидационную фазы. Шаг расчёта (месяц, квартал или год) зависит от динамики потоков. Если накопленное сальдо становится отрицательным, проект при текущей схеме финансирования нереализуем.

Вопрос 5. Релевантные денежные потоки: принципы отбора и учёт.

При оценке важно включать только релевантные (приростные) денежные потоки – те, которые возникают вследствие реализации проекта и отличаются от ситуации «без проекта».

Что считать релевантным потоком:

- прирост выручки от продукции/услуг проекта (а не общую выручку предприятия);
- дополнительные операционные затраты, непосредственно связанные с проектом;
- капитальные вложения под проект;
- изменения оборотного капитала (запасы, дебиторская задолженность, кредиторка);
- налоговые последствия проекта;
- потоки от финансовой деятельности, напрямую обусловленные проектом (привлечение кредита, выплаты процентов и тела долга, дивиденды).

Какие потоки исключать:

- безвозвратные (*sunk*) затраты – уже понесённые расходы, не зависящие от решения о запуске;
- общехозяйственные накладные расходы, если они не изменяются из-за проекта (учитывают только приростную величину);

- бухгалтерскую амортизацию (не является денежным оттоком, учитывается косвенно через налоги);
- внутренние перераспределения без реального движения денег.

Если ресурсы уже принадлежат предприятию (земля, оборудование, персонал), их использование имеет альтернативную стоимость (арендная плата, доход от сдачи в аренду, стоимость альтернативной занятости персонала). Эти величины включают в релевантные оттоки. Также учитываются эффект каннибализации (снижение выручки существующих продуктов) и эффект синергии.

Вопрос 6. Практический алгоритм проверки финансовой реализуемости.

Алгоритм включает следующие этапы:

1. Определить горизонт планирования и шаг расчёта.
2. Выделить релевантные денежные потоки по видам деятельности, исключив нерелевантные статьи.
3. Учесть альтернативные издержки и внешние эффекты проекта на остальной бизнес.
4. Сформировать прогноз денежных потоков по шагам.
5. Рассчитать суммарный денежный поток и накопленное сальдо на каждом шаге.
6. Проверить выполнение условия неотрицательности накопленного сальдо.
7. При наличии отрицательных значений – скорректировать схему финансирования или параметры проекта (сроки, объёмы, структуру затрат).
8. Повторить расчёт до достижения финансовой реализуемости.

Вопрос 7. Простой метод оценки экономической эффективности инвестиционного проекта.

Простые методы оперируют отдельными значениями исходных данных, но не учитывают продолжительность срока жизни проекта и неравнозначность денежных потоков во времени. Они используются для быстрой оценки на предварительных стадиях.

На практике чаще всего используют:

- Показатель окупаемости инвестиций (ROI): отношение чистой прибыли за период к общему объему инвестиционных затрат. Показывает, какая часть затрат возмещается прибылью за один интервал.
- Норма рентабельности инвестиций (ARR): отношение чистого денежного потока от операционной деятельности к общему объему инвестиций.
- Простой срок окупаемости (PP): период от начала реализации до момента, когда денежные поступления сравниваются с суммой первоначальных вложений.

Вопрос 8. Сложные методы оценки экономической эффективности инвестиционного проекта. Дисконтирование.

Главный недостаток простых методов – игнорирование неравноценности одинаковых сумм платежей, относящихся к разным периодам времени. Операция пересчета будущих сумм к текущему моменту называется дисконтированием. Она должна компенсировать инфляцию, обеспечить минимальную доходность и покрыть риск.

Ставка дисконтирования dопределяется следующими способами:

- по специальному алгоритму: $d = IR + MRR \cdot RI$, где IR – темп инфляции, MRR – минимальная реальная норма прибыли, RI – коэффициент риска;
- как средневзвешенная стоимость капитала ($WACC$): $d = WACC = w_{\text{зк}} \cdot k_{\text{зк}} \cdot (1 - t) + w_{\text{ск}} \cdot k_{\text{ск}}$, где w – доли капитала, k – его стоимость, t – ставка налога на прибыль;
- использование готовых рыночных измерителей: фактическая рентабельность компании, уровень доходности по ценным бумагам или депозитам, доходность альтернативных проектов.

Вопрос 9. Дисконтированные показатели эффективности инвестиционного проекта.

На практике используются различные дисконтированные показатели эффективности инвестиционного проекта, но наибольшее распространение получили расчеты следующих коэффициентов:

Чистый дисконтированный доход (Netpresentvalue – NPV)

Наибольшее распространение получили расчеты следующих коэффициентов:

1. Чистый дисконтированный доход (*NPV* – Net presentvalue): Значение чистого денежного потока, приведенного к сопоставимому виду.

$$NPV = \sum \frac{CF_o}{(1+d)^n} - I_0$$

Положительное значение означает, что положительный поток превышает отрицательный, и принятие проекта целесообразно.

2. Рентабельность инвестиций (*PI* – Profitabilityindex): Относительный показатель уровня потока по отношению к затратам.

$$PI = \frac{\sum \frac{CF_o}{(1+d)^n}}{I_0}$$

Используется для сравнительной оценки вариантов разного масштаба.

3. Дисконтированный срок окупаемости (*DPBP*): Период от начала реализации до момента, когда дисконтированные поступления сравниваются с инвестициями.

$$\sum \frac{CF_o}{(1+d)^n} \geq I_0$$

4. Внутренняя норма доходности (*IRR* – Internalrateofreturn): Ставка дисконтирования, при которой приведенная стоимость будущих потоков равна затратам.

$$0 = \sum \frac{CF_o}{(1+IRR)^n} - I_0$$

Рассчитывается методом итерации. Если *IRR* меньше ставки дисконтирования, капиталовложения должны быть отклонены.

Методические материалы по теме 1

При изучении темы 1 студенту следует использовать рекомендуемые ниже источники, материалы, полученные в ходе практического занятия. Рекомендованные материалы размещены в разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

*Рекомендуемые источники по теме 1***:** [17, с. 45–78, 82–115, 120–165], [23, с. 512–545, 550–589, 595–642], [25, с. 34–62, 68–95, 101–148].

Тема 2. Оценка эффективности инвестиционного проекта с использованием программного продукта Альт-Инвест

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекционного занятия – раскрыть возможности использования информационных технологий для определения стратегии развития предприятия и формирования портфелей инвестиционных проектов, изложить последовательность шагов для определения эффективности инвестиционного проекта с использованием ППП Альт-Инвест.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;
- принципы и методы управления рисками в рамках реализации инвестиционного проекта;

уметь:

- работать в специализированных аппаратно-программных комплексах;
- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Вопросы для обсуждения:

Вопрос 1. Начало работы в программном продукте.

Вопрос 2. Структура и назначение листов модели.

Вопрос 3. Описание табличных форм листа «Параметры».

Вопрос 4. Описание табличных форм листа «Старт».

Вопрос 5. Описание табличных форм листа «Проект».

Вопрос 6. Описание табличных форм листа «Отчеты».

Вопрос 7. Описание табличных форм листа «Анализ».

Вопрос 8. Лист «Риски».

Вопрос 9. Лист «Бизнес-план».

Методические указания по изучению темы 2

Вопрос 1. Начало работы в программном продукте.

Модель Альт-Инвест – это файл MS Excel с поддержкой макросов, содержащий внутри всю необходимую автоматизацию. Основные правила работы с моделью:

- все настройки модели производятся только при помощи кнопок «Изменить…», «Добавить…», «Удалить»;
- данные пользователя вводятся только в ячейки с заливкой (голубой цвет в дистрибутиве) – это редактируемые ячейки. Редактируемые ячейки делятся на два типа:
  - основные редактируемые ячейки (темно-голубая заливка);
  - дополнительные редактируемые ячейки (светло-голубая заливка). Основные ячейки являются приоритетными для заполнения их данными – это основной алгоритм ввода данных в программу. Дополнительные ячейки используются в случае, когда основной алгоритм ввода данных не подходит или требуется отразить специфические аспекты проекта (например, индивидуальные ставки НДС, индексы инфляции).
- не допускается удаление строк, столбцов, листов модели стандартными средствами Excel.

Вопрос 2. Структура и назначение листов модели.

Файл модели Альт-Инвест состоит из следующих листов:

- Резюме – лист с основными показателями модели проекта. Данный лист формируется полностью автоматически и содержит основные итоговые показатели построенной модели;
- Параметры – лист для настройки периодов планирования модели, курсов, инфляции, налогов и ставок дисконтирования;
- Старт – лист для ввода существующих активов и обязательств при планировании текущей деятельности компании;
- Проект – лист, на котором осуществляется планирование доходов, затрат, инвестиций и источников финансирования по проекту или текущей деятельности компании;
- Отчеты – лист итоговых отчетных форм;
- Анализ – лист показателей эффективности и финансовых коэффициентов;
- Графики – лист графиков;
- Риски – лист с набором инструментов анализа рисков проекта;
- Бизнес-план – лист подготовки таблиц для включения в бизнес-план.

Вопрос 3. Описание табличных форм листа «Параметры».

Лист «Параметры» предназначен для настройки периодов планирования модели, курсов, инфляции, налогов и ставки дисконтирования, включает следующие таблицы:

- Таблица «Настройка вида таблиц». Предназначена для настройки внешнего вида модели, ее защиты от изменений и удаления при необходимости формул и макросов;
- Таблица «Дата начала и длительность». Предназначена для установки даты начала проекта, шага планирования (месяц, квартал или год), количества периодов планирования, длительности инвестиционной стадии проекта;
- Таблица «Валюты, курсы, инфляция». Предназначена для фиксации выбора учета или неучета инфляции в расчетах, валюты модели и валюты отчетов модели. После выбора пользователем учета инфляции и валют модели необходимо заполнить прогнозы темпов инфляции и курсов валют;

- Таблица «Параметры налогов». Предназначена для фиксации налогов, уплачиваемых проектом, выбора способа возврата переплаченного НДС, а также установки налоговых ставок и периодичности уплаты каждого налога;
- Таблица «Ставки дисконтирования». Предназначена для расчета средневзвешенной стоимости капитала. В таблице необходимо задать ставку дисконтирования для собственного и заемного капитала. Доля собственного и заемного капитала автоматически будет рассчитана на основании сформированной структуры финансирования проекта и также может быть при необходимости скорректирована вручную. В дальнейшем величина полученной средневзвешенной стоимости капитала используется для расчета показателей эффективности проекта. При необходимости пользователь может ввести собственное значение ставки дисконтирования проекта, в том числе по периодам планирования.

Вопрос 4. Описание табличных форм листа «Старт».

Лист «Старт» предназначен для ввода существующих активов и обязательств при планировании текущей деятельности компании, включает следующие таблицы:

- Таблица «Стартовый баланс». Отражает стоимость активов и обязательств, имеющихся у модели на момент начала планирования;
- Таблица «Существующие основные средства». Отражает стоимость незавершенных и завершенных капитальных вложений. Для незавершенных капитальных вложений необходимо ввести график их постановки на баланс, а для стоящих на балансе активов – задать средние сроки их амортизации;
- Таблица «Существующие финансовые вложения». В данную таблицу автоматически из таблицы «Стартовый баланс» переносится стоимость долгосрочных и краткосрочных финансовых вложений. Пользователь может отразить снижение финансовых вложений по строке «возврат финансовых вложений»;
- Таблица «Существующие кредиты». В данную таблицу автоматически переносятся суммы долгосрочных и краткосрочных кредитов, имеющихся на

начало планирования и введенных пользователем в таблицу «Стартовый баланс». Пользователь может детализировать суммы кредитов по их видам и моделировать уплату процентов по ним и погашение имеющейся задолженности.

Вопрос 5. Описание табличных форм листа «Проект»

Лист «Проект» – лист, на котором осуществляется планирование доходов, затрат, инвестиций и источников финансирования по проекту или текущей деятельности компании, включает в себя в том числе следующие таблицы:

- Таблица «Продажи». Предназначена для формирования выручки проекта. В таблицу можно добавлять статьи доходов (виды продуктов, работ, услуг) в любой необходимой детализации. Планировать доходы можно двумя способами:
  - сразу в денежном выражении;
  - с детализацией по объему продаж и цене реализации. В таблице «Продажи» помимо выручки планируются такие элементы оборотного капитала, как дебиторская задолженность покупателей и авансы, полученные от покупателей (автоматически переносятся из данных таблицы «Оборотный капитал», которая расположена на листе «Проект» ниже).
- Таблица «Сырье и материальные затраты». Предназначена для формирования затрат на сырье и материалы, необходимых для получения доходов, указанных в таблице «Продажи». В таблицу можно добавлять любые затраты, для которых есть норма расхода на единицу продукта (например, технологическая электроэнергия). Планирование затрат на сырье и материалы может производиться по следующим вариантам:
  - ввод натуральных объемов расхода сырья и материалов за период планирования и цен на них;
  - ввод затрат в денежном выражении за период планирования;
  - ввод затрат в натуральном выражении на единицу продукта и цен (при привязке затрат к статьям доходов таблицы «Продажи»);

- ввод затрат в денежном выражении на единицу продукта (при привязке затрат к статьям доходов таблицы «Продажи»). В данной таблице также формируются такие элементы оборотного капитала проекта, как запасы сырья и материалов, незавершенное производство, запасы готовой продукции, кредиторская задолженность поставщикам, авансы, уплаченные поставщикам. Наиболее распространенным способом планирования оборотного капитала является расчет по формулам через периоды оборота. Для этого пользователю необходимо ввести периоды оборота в таблице «Оборотный капитал», которая расположена на листе «Проект» ниже.

- Таблица «Персонал». Предназначена для формирования величины затрат на оплату труда. Итоговая величина затрат на оплату труда рассчитывается как произведение численности каждого периода на средний месячный оклад, приведенный к длительности шага планирования. На рассчитанную итоговую величину каждой статьи затрат начисляются взносы в социальные фонды по ставке, заданной на листе «Параметры» в таблице «Параметры налогов».

- Таблица «Операционные расходы». Предназначена для планирования затрат (производственных, управленческих и коммерческих), не относящихся к сырью и материалам и к оплате труда персонала. Как правило, это условно-постоянные расходы, не зависящие от объемов производства. Планировать расходы можно двумя способами:

  - сразу в денежном выражении;
  - с детализацией по объему и цене. В таблице формируются также такие элементы оборотного капитала, как запасы готовой продукции, запасы незавершенного производства, кредиторская задолженность поставщикам, авансы, уплаченные поставщикам. Наиболее распространенным способом планирования оборотного капитала является расчет по формулам через периоды оборота. Для этого пользователю необходимо ввести периоды оборота в таблице «Оборотный капитал», которая расположена на листе «Проект» ниже.

- Таблица «Оборотный капитал». Предназначена для планирования элементов оборотного капитала. В ней пользователю необходимо ввести периоды оборота для каждого элемента оборотного капитала. Введенные здесь периоды оборота автоматически переносятся в таблицы «Продажи», «Сырье и материальные затраты», «Персонал» и «Операционные расходы» и используются для формирования элементов оборотного капитала. При необходимости отражения разных периодов оборота для отдельных статей доходов и затрат индивидуальные периоды оборота вводятся непосредственно в таблицах этих доходов и затрат. Также планирование оборотного капитала возможно не через периоды оборота, а вводом значений по периодам планирования в таблицах доходов и затрат. При любом варианте планирования оборотного капитала все его элементы сводятся в данную таблицу.
- Таблица «Инвестиции в основные средства». Предназначена для планирования инвестиций в долгосрочные активы проекта (земельные участки, здания и сооружения, оборудование, прочие подготовительные расходы, НМА). Для всех вводимых статей затрат пользователю необходимо задать график оплаты без учета НДС, график ввода в эксплуатацию без учета НДС, срок амортизации. При необходимости в данной таблице для каждой статьи затрат можно указать:
  - сумму затрат, уже понесенных в рамках данного проекта на момент составления модели;
  - величину амортизационной премии для расчета сумм амортизации в целях налогового учета;
  - индивидуальную ставку НДС для данной статьи затрат;
  - выручку от последующей продажи данного актива;
  - флаг принадлежности данной статьи затрат к импорту;
  - номер периода пересечения границы;
  - ставку импортной таможенной пошлины.
- Таблица «Собственный капитал». Отражается вложение в проект средств, которые по экономическому смыслу являются собственным капиталом

(бесплатны и не имеют установленного срока возврата), а также планируется выплата дивидендов собственникам.

- Таблица «Полученные кредиты и займы». Планируется схема финансирования проекта за счет заемных средств. Кроме ручного моделирования графика кредитования пользователь также может воспользоваться функцией автоматического подбора кредита.

Вопрос 6. Описание табличных форм листа «Отчеты»

Лист «Отчеты» – лист итоговых отчетных форм, который формируется полностью автоматически и включает в себя в том числе следующие таблицы:

- Таблица «Отчет о прибылях и убытках»;
- Таблица «Отчет о движении денежных средств (прямой)»;
- Таблица «Баланс»;
- Таблица «Отчет – Доходы (без НДС)». В ней отражается выручка от продажи в разрезе всех статей доходов, добавленных в таблице «Продажи» листа «Проект»;
- Таблица «Отчет – Затраты на материалы по продуктам (без НДС)». В ней отражается общая величина материальных затрат на каждый продукт. Для этого затраты должны быть привязаны к продуктам, на которые они тратятся, в таблице «Сырье и материальные затраты» листа «Проект»;
- Таблица «Отчет – Затраты (без НДС)». В ней отражаются затраты за период планирования в разрезе всех статей, добавленных в таблицы «Сырье и материальные затраты», «Персонал», «Операционные расходы», а также суммы амортизации;
- Таблица «Отчет – Инвестиции (с НДС)». В ней отражаются все затраты из таблицы «Инвестиции» листа «Проект» в разрезе видов и статей затрат;
- Таблица «Отчет – Финансирование». В таблице показываются суммы средств, вложенных собственниками, а также графики привлечения и погашения кредитов.

Вопрос 7. Описание табличных форм листа «Анализ».

Лист «Анализ» – лист показателей эффективности и финансовых коэффициентов, который формируется полностью автоматически и включает в себя в том числе следующие таблицы:

- Таблица «Эффективность для проекта (FCFF)». В данной таблице рассчитываются показатели эффективности для проекта в целом, т. е. с точки зрения всех участников проекта. По полученному итоговому денежному потоку рассчитываются показатели эффективности;
- Таблица «Эффективность для акционеров (FCFE)». В данной таблице рассчитываются показатели эффективности участия в проекте собственников (акционеров). Денежный поток для расчетов эффективности очищается от влияния финансовых потоков по собственному капиталу. По полученному итоговому денежному потоку рассчитываются показатели эффективности. Они отражают эффективность участия в проекте его собственников;
- Таблица «Показатели долга». В данной таблице рассчитываются показатели, связанные со структурой финансирования и обслуживанием кредитных средств;
- Таблица «Эффективность для банка (CFADS)». В данной таблице рассчитываются показатели эффективности участия в проекте для банка. Денежный поток для расчетов эффективности очищается от влияния заемного финансирования. По полученному итоговому денежному потоку рассчитываются показатели эффективности. Они отражают эффективность участия в проекте банка;
- Таблица «Оценка стоимости бизнеса». В данной таблице рассчитывается стоимость бизнеса методом дисконтированных денежных потоков, с учетом терминальной стоимости;
- Таблица «Рентабельность и оборачиваемость». В данной таблице рассчитываются, в том числе следующие показатели: точка безубыточности и «запас прочности», рентабельность собственного и инвестированного капитала,

рентабельность активов и внеоборотных активов, коэффициент текущей ликвидности, оборачиваемость активов и внеоборотных активов;

- Таблица «Бюджетная эффективность». В данной таблице рассчитывается величина чистого дисконтированного дохода для бюджета в разрезе уровней.

Вопрос 8. Лист «Риски»

Лист «Риски» – лист с набором инструментов анализа рисков проекта. На данном листе можно проводить анализ рисков проекта следующими инструментами:

- Анализ чувствительности. Позволяет проследить изменение итогового показателя проекта при изменении выбранного параметра исходных данных. В качестве изменяемого и итогового параметров могут выступать любые показатели модели. Пользователь может выбрать из стандартного списка или добавить свой параметр. Программа произведет необходимые расчеты и покажет результаты анализа чувствительности.
- Сценарии. Программа может произвести расчет неограниченного количества сценариев, для этого пользователю следует указать набор меняемых параметров (исходных данных), по которым будут формироваться сценарии, и добавить набор итоговых показателей, которые будут показаны как результат сценарного анализа.

Вопрос 9. Лист «Бизнес-план».

Лист «Бизнес-план» – лист подготовки таблиц для включения в бизнес-план. Данный лист предназначен для следующих сервисных функций:

- выбор таблиц и графиков для их включения в бизнес-план;
- подготовка таблиц к простому переносу в бизнес-план без дополнительного форматирования;
- укрупнение периодов планирования;
- печать сформированных таблиц;
- экспорт сформированных таблиц в отдельный файл Excel.

Методические материалы по теме 2

При изучении темы 2 студенту следует использовать рекомендуемые ниже источники, материалы, полученные в ходе практического занятия. Рекомендованные материалы размещены в разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

*Рекомендуемые источники по теме 2***:** [11, 34].

Тема 3. Функции управления предприятием в сфере инвестирования

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекции – сформировать у студентов понимание сущности, функций и этапов инвестиционного планирования как ключевого элемента процесса управления предприятием.

Результаты освоения материала:

знать:

- принципы структурирования инвестиционного проекта;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Вопросы для обсуждения:

Вопрос 1. Этапы процесса управления инвестиционным проектом.

Вопрос 2. Инвестиционное планирование.

Вопрос 3. Виды и уровни инвестиционного планирования.

Вопрос 4. Система контроля в инвестиционном планировании.

Методические указания по изучению темы 3

Вопрос 1. Этапы процесса управления инвестиционным проектом.

Инвестиции имеют существенное значение для обеспечения успеха предприятий, в связи с чем их реализация относится к функциональной сфере

управления. Управление предприятием допустимо рассматривать с институциональной, функциональной точек зрения, а также с позиции протекания управленческого процесса.

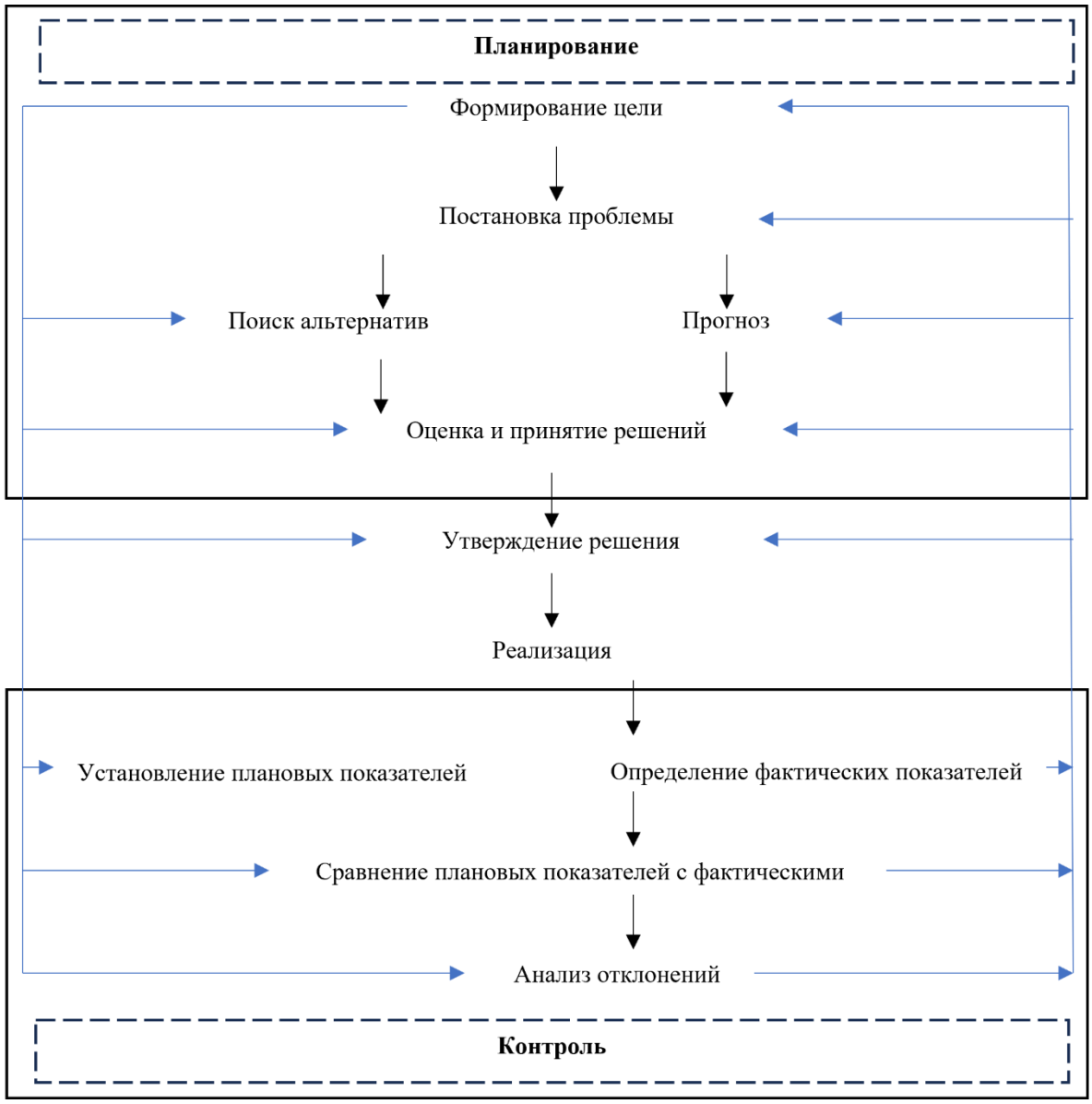


Рисунок 1 – Этапы процесса управления предприятием

Процесс управления включает следующие этапы: подготовку и принятие решения, утверждение решения, реализацию и контроль за его выполнением. Этап планирования коррелирует со сферами деятельности, относящимися к фазам инициирования и принятия решения в инвестиционном процессе. При определённых обстоятельствах отдельные этапы могут повторяться – в частности, в рамках планирования возможен пересмотр промежуточных результатов.

Кроме того, некоторые этапы способны включать цикл из нескольких или всех фаз – это характерно для деятельности, связанной с поиском альтернатив и формированием прогнозов.

Вопрос 2. Инвестиционное планирование.

Планирование – это упорядоченный процесс обработки информации, направленный на разработку плана до наступления прогнозируемого события (в отличие от импровизации как реакции на сложившуюся ситуацию). Оно повышает вероятность достижения целей за счет систематической подготовки управленческих решений.

Функции планирования:

- выявление возможностей и рисков;
- постановка целей и координация планов;
- заблаговременное предупреждение проблем;
- установление контрольных механизмов и мотивация персонала.

Этапы процесса планирования:

1. Формирование целей. Цели предопределяют поиск решений и служат критериями оценки. Они должны быть систематизированы, выстроены в иерархию и проверены на реализуемость с учетом уровня риска.

2. Выявление и анализ проблем. Последовательность действий:

- определение фактического состояния;
- прогнозирование будущего положения;
- идентификация отклонений желаемого от действительного;
- структурирование выявленных проблем.

3. Поиск альтернатив. Варианты формулируются как взаимоисключающие (например: инвестировать или отказаться; какой объект выбрать при ограниченности ресурсов).

4. Прогнозирование. Разработка предсказаний для выбранных альтернатив. Выделяют два типа:

- прогнозы влияния (оценка эффектов переменных, на которые можно воздействовать);

- прогнозы развития ситуации (показатели, не поддающиеся влиянию).

Качество итогового плана напрямую зависит от достоверности этих данных.

Вопрос 3. Виды и уровни инвестиционного планирования.

Иерархия планирования включает три уровня: стратегический (высший), тактический (средний) и оперативный (низший). Дифференциация мероприятий по планированию на этих уровнях преимущественно обусловлена различиями между стратегическими и нестратегическими инвестициями. Планирование стратегических инвестиций характеризуется длительными сроками, относительно низкой степенью детализации и слабо структурированной постановкой задач.

Различия в планировании инвестиций на разных уровнях проявляются по следующим параметрам:

1. Координация различных видов инвестиционного планирования между собой и с другими направлениями планирования предприятия реализуется в форме синхронного либо последовательного планирования.
2. Организация инвестиционного планирования может иметь централизованный либо децентрализованный характер.
3. Планирование инвестиций может осуществляться на регулярной либо нерегулярной основе (в формате проектного планирования).
4. В условиях многопериодного планирования и неопределённости могут приниматься решения, учитывающие воздействие внешних факторов – такое планирование именуется гибким; планирование, не предполагающее корректировки решений в ответ на внешние изменения, классифицируется как негибкое.

Вопрос 4. Система контроля в инвестиционном планировании.

Контроль реализуется поэтапно и базируется на сопоставлении двух величин: плановой (целевого значения) и величины сравнения (фактического значения). Исходным этапом выступает определение целевых величин, далее производится фиксация фактических показателей, после чего осуществляется их

сопоставление для оценки степени достижения целей. При выявлении существенных отклонений проводится анализ причин такого расхождения.

Классификация видов контроля учитывает сферы деятельности предприятия, сроки мероприятий, уровни управления, а также тип используемых показателей (плановые величины могут быть целевыми или прогнозными; величины сравнения – целевыми, прогнозными или фактическими).

В рамках инвестиционного процесса виды контроля соотносятся с конкретными этапами:

- На этапе планирования приоритетное значение имеет контроль целей и контроль прогнозов.
- Контроль прогресса планирования и контроль предпосылок актуальны на этапах реализации и эксплуатации. Первый сопоставляет цели с прогнозными оценками, второй сравнивает допущения о факторах с их фактическим значением. Оба вида обеспечивают своевременную реакцию на изменения условий.
- Контроль результатов предполагает сопоставление фактически достигнутых значений с плановыми. Он применяется на этапе реализации, но основная сфера его использования – эксплуатация активов. На этом этапе он служит для анализа платежей, выявления отклонений, определения их причин и формирования рекомендаций по совершенствованию будущих плановых мероприятий.

Методические материалы по теме 3

При изучении темы 3 студенту следует использовать рекомендуемые ниже источники, материалы, полученные в ходе практического занятия. Рекомендованные материалы размещены в разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

*Рекомендуемые источники по теме 2***:** [14, с. 45–82], [21, с. 58–92], [25, с. 34–62, 68–95].

Тема 4. Модели принятия решений в рамках управления предприятием в инвестиционной сфере

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекционного занятия – сформировать у студентов представление о базисной модели теории принятия решений, ее ключевых элементах (цели, альтернативы, внешняя среда) и классификации моделей для выбора оптимальных вариантов действий в инвестиционном планировании.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;
- принципы структурирования инвестиционного проекта;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Вопросы для обсуждения:

Вопрос 1. Базисная модель теории принятия решений.

Вопрос 2. Виды моделей принятия решений.

Методические указания по изучению темы 3

Вопрос 1. Базисная модель теории принятия решений.

Важной составной частью инвестиционного планирования является создание и оценка моделей принятия решений. Модель представляет собой упрощённое отображение действительности.

Модель принятия решений включает следующие элементы:

- цели;
- альтернативы (методы действий, мероприятия);
- состояние внешней среды (перспективное положение и факторы влияния);

- функции результативности.

Основой модели выступает система целей. Она охватывает целевые функции – величины, выступающие базой для оценки, а также приоритетные соотношения, отражающие относительную интенсивность достижения различных целей. Фиксация этих соотношений необходима при наличии нескольких конфликтующих целей, разных сроков получения результатов или неопределённости итогов реализации.

Целевые функции подразделяют на количественные (монетарные показатели) и качественные. Качественные функции не поддаются прямому измерению; их включение в модель возможно через выделение индикаторов или применение «функции полезности», когда показателям присваиваются значения по шкале приоритетов.

Вторым ключевым элементом выступают альтернативы – совокупность доступных взаимоисключающих вариантов действий. При этом отвергнутые альтернативы также подлежат учёту.

Состояние внешней среды характеризуется динамикой факторов, не зависящих от действий предприятия. Совокупность таких состояний образует пространство исходов. В зависимости от наличия информации о вероятности их наступления различают ситуации определённости (однозначные последствия), риска (известна вероятность событий) и неопределённости (вероятность установить невозможно). Прогноз влияния решения осуществляется с помощью функции результативности.

Следует учитывать, что базисная модель не учитывает поведенческие аспекты (стресс, групповые решения) и редко встречается в чистом виде. Тем не менее она служит методологической основой для построения оценочных моделей и выбора оптимальных вариантов действий.

Вопрос 2. Виды моделей принятия решений.

Модели принятия решений классифицируют на основе проявления их элементов. Классификацию проводят по следующим критериям:

1. Состояние внешней среды и функции результативности. Дифференциацию моделей осуществляют с учётом числа и вида состояний внешней среды, а также функций результативности. При этом учитывают степень обеспеченности информацией о состоянии внешней среды и функциях результативности. В зависимости от этого выделяют ситуации определённости, риска, неопределённости и неясности. При этом степень обеспеченности информацией может различаться для отдельных состояний внешней среды, функций результативности и их компонентов.

2. Уровень действий. В зависимости от уровня действий варьируется число одновременно реализуемых вариантов. В моделях принятия единичных решений вариант действий сопоставляют с одной альтернативой либо сравнивают степень полезности нескольких взаимоисключающих вариантов. При этом количество альтернатив является конечным. Данный принцип не применяется в моделях принятия программных решений, где допускается одновременная реализация нескольких вариантов действий. Различия в характере альтернатив проявляются и в контексте единичных решений: зачастую альтернативы сводятся к осуществлению или отказу от определённых инвестиций. В этом случае требуется оценить их абсолютную или относительную полезность. В инвестиционных моделях варианты действий отражают различные сроки эксплуатации инвестиций.

3. Уровень цели. По уровню цели выделяют модели с одной целевой функцией и модели, включающие несколько целевых функций. Дополнительно различия проводят по составу учитываемых целевых функций, а также по моделям с фиксированными приоритетными соотношениями.

4. Аспект времени. Классификация моделей по временному аспекту основана на числе и характере учитываемых периодов и сроков осуществления действий. Модели, в которых рассматривается единственный временной промежуток, относят к статическим; модели, охватывающие несколько временных промежутков, – к динамическим. Динамические модели, в свою очередь, подразделяют на одноступенчатые (предполагающие возможность действия к одному

сроку) и многоступенчатые (предусматривающие возможность действия к нескольким срокам). Если допускается реализация действий к нескольким срокам, проводят разграничение между жёсткими и гибкими моделями. Формирование гибких моделей принятия решений обусловлено зависимостью от состояния внешней среды на момент принятия решения.

Таблица 4 – Признаки моделей принятия решений

<table>
<tr><th>Критерий</th><th colspan="5">Проявления</th></tr>
<tr><td rowspan="2">(Не)определенность</td><td colspan="3" rowspan="2">Определенность</td><td colspan="3">Неопределенность</td></tr>
<tr><td>Полная неопределенность</td><td>Ситуация риска</td><td>Неясность</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Альтернативы</td><td colspan="3">Единичное решение</td><td colspan="3" rowspan="2">Программное решение</td></tr>
<tr><td>Абсолютная выгода</td><td>Относительная выгода</td><td>Срок эксплуатации</td></tr>
<tr><td>Цели</td><td colspan="3">Одна цель</td><td colspan="3">Несколько целей</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Аспект времени</td><td colspan="3" rowspan="2">Статическая модель</td><td colspan="3">Динамическая модель</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Одноступенчатая</td><td colspan="2">Многоступенчатая</td></tr>
<tr><td>жесткая</td><td>гибкая</td></tr>
</table>

Методические материалы по теме 4

При изучении темы 4 студенту следует использовать рекомендуемые ниже источники, материалы, полученные в ходе практического занятия. Рекомендованные материалы размещены в разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

*Рекомендуемые источники по теме 4***:** [18, 29].

Тема 5. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Принятие решений о выгодности инвестиций при одной целевой функции

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекции — сформировать у студентов понимание сущности, классификаций и методов оценки инвестиционных проектов (статических и динамических), а также научить их выбирать адекватный метод расчёта в зависимости от условий сопоставимости альтернатив, структуры платежей и допущений о рынке капитала.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта.

Вопросы для обсуждения:

Вопрос 1. Содержание моделей принятия единичных решений в условиях определенности.

Вопрос 2. Особенности статических моделей принятия решений.

Вопрос 3. Сравнительный учет затрат.

Вопрос 4. Сравнительный учет прибыли.

Вопрос 5. Сравнительный учет рентабельности.

Вопрос 6. Статические амортизационные расчеты.

Вопрос 7. Особенности динамических моделей принятия решений.

Вопрос 8. Метод определения стоимости капитала.

Вопрос 9. Метод аннуитетов.

Вопрос 10. Метод определения внутренней процентной ставки.

Вопрос 11. Динамические амортизационные расчеты.

Вопрос 12. Метод определения конечной стоимости имущества.

Вопрос 13. Метод определения процентной ставки привлечения финансовых средств.

Вопрос 14. Метод составления полных финансовых планов (СПФП-метод).

Вопрос 15. Налоги в модели стоимости капитала.

Методические указания по изучению темы 4

Вопрос 1. Содержание моделей принятия единичных решений в условиях определенности.

Различают два вида заключений о выгодности инвестиционных решений. Абсолютная выгодность имеет место в случае, когда предпочтение отдаётся осуществлению инвестиций по сравнению с альтернативой отказа от них. Относительная выгодность устанавливается, если рассматриваемый объект инвестирования является наиболее предпочтительным среди нескольких взаимоисключающих инвестиционных альтернатив.

В основе анализа выгодности лежит единственная целевая функция, выражаемая в монетарной величине либо в производной от неё. При этом, поскольку модель ограничена одной целевой функцией, прочие целевые функции признаются несущественными – предполагается, что они не оказывают существенного влияния на принятие решения.

Для построения модели оценки выгодности принимаются следующие базовые допущения:

- имеет место ситуация определённости относительно всех данных и взаимосвязей, заложенных в модель;
- все существенные последствия каждой из альтернатив инвестирования изолированно отождествляются с соответствующей альтернативой и прогнозируются в форме издержек и результатов (либо расходов и поступлений) определённой величины;
- между взаимоисключающими инвестиционными объектами отсутствует взаимосвязь;
- решения в иных сферах деятельности предприятия (в частности, в сферах финансирования и производства) не принимаются одновременно с решениями в инвестиционной сфере;
- срок эксплуатации инвестиционных объектов заранее задан и известен.

При сравнении инвестиционных альтернатив (то есть при оценке их относительной выгодности) необходимо обеспечить их сопоставимость по виду, объёму вкладываемого капитала и сроку эксплуатации. Сопоставимость указанных параметров должна быть обеспечена для всех учитываемых инвестиционных альтернатив. В случае отклонения от этого требования сопоставимость

может быть достигнута за счёт дополнительных допущений либо применения специальных мер по устранению различий по объёму вкладываемого капитала и срокам эксплуатации. Дальнейшая классификация моделей связана с различным способом учёта аспекта времени.

Вопрос 2. Особенности статических моделей принятия решений.

Статические модели характеризуются тем, что в них явно учитывается лишь один временной промежуток – либо определённый период срока эксплуатации, который может рассматриваться как репрезентативный по отношению ко всему сроку эксплуатации объекта, либо гипотетический средний период. Статические модели дифференцируются в зависимости от используемых целевых функций: расчёты по сопоставлению затрат (сравнительный учёт затрат), расчёты по сопоставлению прибыли (сравнительный учёт прибыли), расчёты по сопоставлению рентабельности (сравнительный учёт рентабельности), статистические амортизационные расчёты.

Вопрос 3. Сравнительный учет затрат.

В рамках моделей сравнительного учёта затрат целевой функцией выступают издержки (расходы на персонал, сырьё и материалы, амортизацию, налоги, сборы, а также затраты на услуги третьих лиц). Величина издержек для каждой альтернативы определяется как среднее значение в течение планового периода.

Оценка выгодности:

- Абсолютная: применима преимущественно для инвестиций в рационализацию производства. Объект признаётся выгодным, если его издержки ниже затрат при отказе от инвестирования. Для проектов расширения мощностей данный метод не подходит – там требуется анализ прибыли.
- Относительная: может быть оценена в любых ситуациях путём сравнения затрат. Объект считается выгодным, если его издержки ниже затрат по любому другому рассматриваемому объекту.

Ограничения модели: Сравнение отличается простотой расчётов, но имеет ряд существенных ограничений:

- Статический характер: использование средних значений не учитывает различия во времени возникновения издержек (высокие процентные расходы в начале периода остаются неучтенными).
- Единая ставка процента: предполагается возможность привлечения и размещения средств по одной ставке в любой момент времени, что требует обязательной проверки.
- Условия сопоставимости: необходим единый срок эксплуатации. Модель игнорирует фактор загрузки производственных мощностей и структуру издержек (постоянные/переменные), хотя они существенно влияют на результат. Также обязательным условием является равноценность производимой продукции по качеству.

Вопрос 4. Сравнительный учет прибыли.

В отличие от моделей учёта затрат, в сравнительном учёте прибыли наряду с издержками учитываются также результаты производственной деятельности, а целевой функцией выступает средняя прибыль. Зачастую производственные результаты в рамках модели отождествляются с оборотом – данное допущение сохраняется для рассматриваемой модели; прочие допущения соответствуют тем, что были приняты для сравнительного учёта издержек. Инвестиционный объект признаётся абсолютно выгодным, если генерируемая им прибыль превышает нулевое значение. Относительная выгодность объекта устанавливается, если его прибыль выше прибыли любого другого рассматриваемого варианта инвестирования. По сравнению со сравнительным учётом затрат в модели сравнительного учёта прибыли явно учитываются различные производственные результаты альтернативных вариантов инвестирования; в остальном выводы, сформулированные применительно к предыдущей модели, сохраняют свою силу.

Вопрос 5. Сравнительный учет рентабельности.

Рентабельность рассчитывается как отношение прибыли к объёму инвестируемого капитала (целесообразно использовать среднюю величину затрат

капитала). Для расчёта показателя прибыль суммируется со средними процентами, начисленными на затраты капитала по расчётной ставке.

Оценка выгодности:

- Абсолютная: рассчитанная рентабельность превышает заданное предельное значение.
- Относительная: рентабельность объекта выше рентабельности любого другого рассматриваемого варианта. Предельная величина определяется лицом, принимающим решение, исходя из доступных возможностей; в качестве неё может выступать расчётная ставка процента при условии свободного привлечения ресурсов.

Особенности и ограничения модели: Метод имеет общие черты с учётом прибыли и затрат. Как и в учёте прибыли, здесь учитываются результаты альтернативных вариантов, но данный подход дополнительно позволяет оценивать доходность вложений. Ключевое отличие от учёта прибыли заключается в механизме компенсации разных объёмов инвестиций:

- В модели прибыли различия компенсируются начислением процентов по единой ставке.
- В модели рентабельности требуется дифференцированный подход к разным объёмам капитала.

Различия в объёмах можно игнорировать, если объект с наибольшими вложениями одновременно демонстрирует и наибольшую рентабельность. Если же максимальная рентабельность достигается при меньшем объёме инвестиций, необходимо оценить, какой прирост прибыли обеспечивает разница в капитале.

Выбор между методами зависит от условий:

- При дефиците капитала и наличии множества высокодоходных проектов предпочтителен учёт рентабельности.
- При отсутствии конкуренции за ресурсы более обоснованным считается учёт прибыли. Результаты обоих методов могут быть приведены в соответствие путём приближения расчётной ставки к показателям рентабельности альтернатив.

Вопрос 6. Статические амортизационные расчеты.

Срок амортизации – это период времени, в течение которого вложенный капитал восстанавливается за счёт притока денежных средств (превышения поступлений над платежами). Данный показатель является мерой риска и используется только как дополнительный критерий оценки.

Оценка выгодности:

- Абсолютная: объект выгоден, если его срок амортизации ниже заранее заданной предельной величины.
- Относительная: объект выгоден, если его срок амортизации короче, чем у любого другого рассматриваемого варианта.

Методика расчета: Срок амортизации определяется делением объёма инвестиций на среднюю величину притока денежных средств. При наличии выручки от ликвидации возможны два подхода:

1. Вычитание прогнозируемой выручки из затрат на приобретение с последующим делением на приток средств.

2. Прибавление распределённой по годам выручки от ликвидации к средней величине притока денежных средств.

Важные пояснения: Средний приток денежных средств не совпадает со средней прибылью. Если расчёт ведётся на основе прибыли, к ней необходимо прибавить амортизационные отчисления. Также стоит учитывать проценты по привлечённому капиталу: так как они являются одновременно затратами и платежами, дополнительная корректировка формулы не требуется. Таким образом: Среднее значение притока денежных средств = средняя прибыль + амортизационные отчисления.

Для статических амортизационных расчётов справедливы те же ограничения, что и для других статистических методов инвестиционных расчётов.

Вопрос 7. Особенности динамических моделей принятия решений.

Для динамических моделей характерен учёт нескольких периодов. Инвестиционные объекты характеризуются поступлениями и выплатами, которые ожидаются при реализации этих объектов во времени. Как правило, с этим свя-

зано допущение, что существенное влияние альтернатив ограничено поступлениями и выплатами определенной величины, которую можно спрогнозировать с отнесением их к определенным срокам. В динамических моделях платежи осуществляются в различные сроки. Из-за зависимости размера платежей от срока их осуществления их нельзя непосредственно суммировать, а необходимо провести финансово-математические преобразования. Например, капитализацию или дисконтирование.

Следует также выделить различные виды инвестиций по структуре платежей. К инвестициям первого типа относят вложения, при которых выплаты в целом производятся перед поступлениями. В случае инвестиций второго типа это происходит в обратной последовательности.

Время выплат или поступлений – это такой момент, когда стоимость капитализируемых или дисконтируемых на этот момент платежей равна сумме объемов платежей. Особой формой инвестиций являются нормальные инвестиции, при которых за выплатами следует только поступления, то есть поступления превышают платежи.

Динамические модели оценки выгодности можно подразделить на две группы:

• предполагается существование совершенного рынка капитала, в этом случае платежи капитализируются или дисконтируются по единой расчетной ставке процента;

• предполагается, что процентные ставки при вложении и привлечении финансовых средств отличаются друг от друга.

Различные методы анализа моделей обеих групп различаются прежде всего в отношении принимаемой в расчет целевой функции.

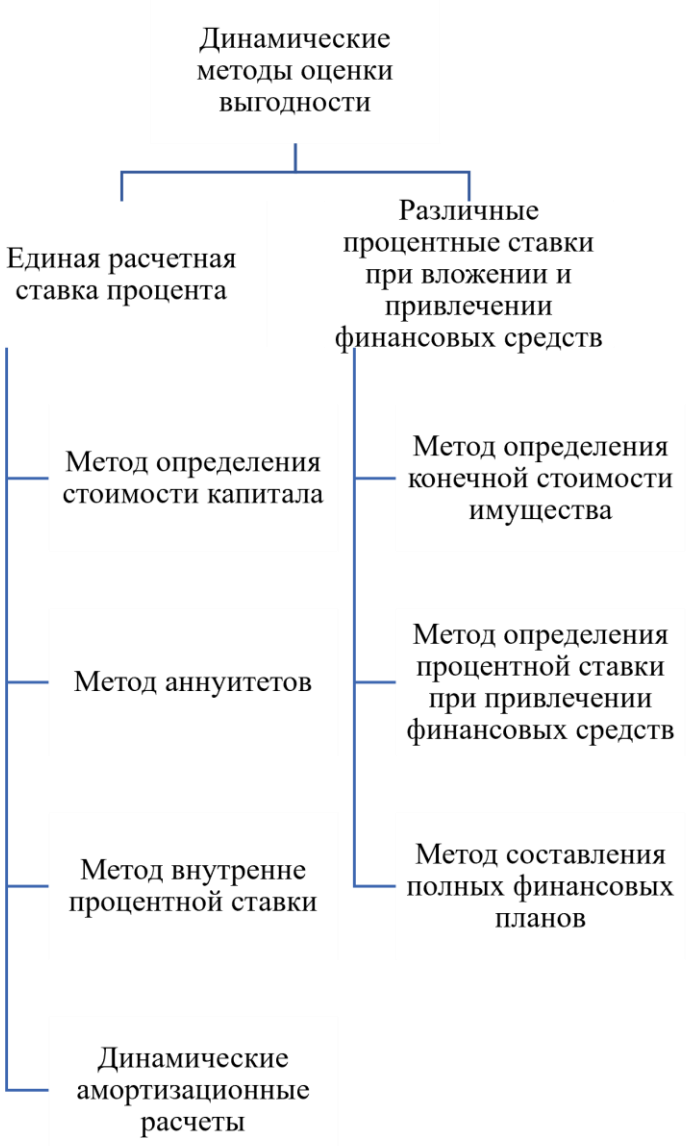


Рисунок 2 – Динамические методы оценки выгодности

Вопрос 8. Метод определения стоимости капитала.

Метод служит для оценки альтернатив относительно целевой функции «стоимость капитала» (NPV). Стоимость капитала – это сумма всех дисконтированных поступлений и выплат, возникших в результате реализации объекта. В модели предполагается существование совершенного рынка с единой расчётной ставкой процента.

Чаще всего стоимость капитала относят к началу планового периода (момент перед первыми платежами). Она отражает фактический прирост имущества в денежной форме, который объект обеспечивает с учётом процентов.

Оценка выгодности:

- Абсолютная: объект признаётся выгодным, если стоимость его капитала превышает нулевое значение $\mathrm{NPV} > 0$.
- Относительная: объект считается выгодным, если показатель его стоимости выше аналогичного показателя любого другого альтернативного объекта.

Ключевые допущения и особенности:

- Предполагается возможность реинвестирования высвобождаемых средств по расчётной ставке.
- В отличие от статических моделей, данный метод учитывает несколько временных промежутков, что точнее отражает реальную ситуацию.
- При наличии нескольких целевых установок их следует принимать во внимание вне процесса расчёта NPV.
- Срок эксплуатации должен быть определён до начала применения метода.

Определение расчётной ставки: Ставка выполняет две функции: обеспечивает сравнимость вариантов и позволяет оценить инвестиционные возможности. Для корректного сравнения необходимо учитывать издержки финансирования (они не включены в нетто-платежи):

- Собственный капитал: ставка доходности альтернативного вложения.
- Заёмный капитал: процентная ставка по кредиту.
- Смешанное финансирование: средневзвешенная величина.

Вопрос 9. Метод аннуитетов.

Метод базируется на модели стоимости капитала, но использует иную целевую функцию – аннуитет (последовательность равновеликих платежей в каждом периоде). Аннуитет экономически эквивалентен стоимости капитала и подлежит взаимному преобразованию.

Оценка выгодности:

- Абсолютная: объект выгоден, если величина его аннуитета превышает нулевое значение.

- Относительная: объект выгоден, если его аннуитет выше показателей альтернативных объектов.

Платежи традиционно относятся к концу периода, а расчёт производится умножением стоимости капитала на коэффициент восстановления (определяется ставкой и сроком).

Сравнение с методом стоимости капитала:

- При равных сроках эксплуатации оба метода дают идентичные результаты оценки абсолютной и относительной выгодности.
- При различных сроках эксплуатации или несовпадающих процентных ставках по периодам предпочтительным является метод определения стоимости капитала (расчёт аннуитета в таких случаях либо различается, либо возможен лишь в приближённом виде).
- Вычислительные затраты при расчёте аннуитета незначительно выше.

Особенности применения: расчёт аннуитета допустимо исключить во многих случаях, так как он дублирует результат NPV. Однако метод необходим при определении стоимости для бесконечной инвестиционной цепи. Главное преимущество аннуитета перед стоимостью капитала заключается в наглядности интерпретации: это величина, соотнесённая с конкретными временными периодами, которая отражает среднюю прибыль и легче поддаётся трактовке.

Вопрос 10. Метод определения внутренней процентной ставки.

Метод базируется на той же модели, что и метод стоимости капитала NPV, но использует иную целевую функцию – внутреннюю процентную ставку (IRR). Внутренняя ставка – это такая расчётная ставка, при которой стоимость капитала равна нулю. Она отражает начисление процентов на инвестируемый капитал.

Оценка выгодности:

- Абсолютная: объект признаётся выгодным, если его IRR превышает расчётную ставку процента.
- Относительная: объект считается выгодным, если его IRR выше, чем у любого иного альтернативного объекта.

Особенности применения в зависимости от типа инвестиций:

- Изолированные инвестиции: поступления направляются только на уплату процентов и амортизацию (реинвестирование внутри периода отсутствует). Для таких проектов IRR всегда положительна, если сумма поступлений превышает выплаты.
- Комплексные инвестиции: ситуация меняется – возможно существование нескольких положительных ставок или их отсутствие. Расчёт IRR неявно предполагает реинвестирование средств по этой же ставке, что часто не соответствует реальности.

Сравнение с методом стоимости капитала (NPV): Методы используют идентичные исходные данные, но имеют ключевые различия:

- Реинвестирование: модель NPV предполагает размещение средств по единой расчётной ставке рынка, а IRR – по внутренней ставке проекта (что обычно нереалистично).
- Рекомендация: из-за допущения о нереалистичном реинвестировании применение IRR для оценки абсолютной выгодности комплексных инвестиций не рекомендуется. При оценке относительной выгодности сравнение объектов следует проводить через анализ разницы их эффективности, а не прямое сопоставление ставок.

Преимуществом метода выступает наглядность интерпретации доходности через проценты. Внутренняя ставка может рассматриваться как критическая величина для оценки рискованности альтернативы при условии использования метода стоимости капитала.

Вопрос 11. Динамические амортизационные расчеты.

С помощью динамических амортизационных расчётов в рамках модели стоимости капитала определяется срок амортизации – период, за который инвестируемый капитал восстанавливается за счёт превышения поступлений над выплатами.

Выводы статических моделей во многом экстраполируются на динамические: показатель срока амортизации не является единственным критерием оценки и служит мерой риска. Правила выгодности остаются прежними:

- Абсолютная: объект признаётся выгодным, если срок его амортизации ниже заранее заданной предельной величины.
- Относительная: объект считается выгодным, если срок его амортизации короче, чем у любого другого альтернативного объекта.

Динамические расчёты не всегда дают результаты, идентичные методу NPV. В случае абсолютной выгодности расхождения обусловлены величиной установленной границы; при оценке относительной выгодности – учётом платежей после момента амортизации. Идентичность с NPV достигается, если предельной границей принимается окончание срока эксплуатации.

Механизм расчета: Срок определяется путём поэтапного расчёта кумулятивной фактической стоимости (дисконтированной) нетто-платежей. Срок амортизации считается не достигнутым, пока данный показатель отрицателен. Моментом амортизации фиксируется первый период, в котором кумулятивная стоимость становится положительной или равной нулю. С помощью интерполяции можно уточнить время внутри периода.

Оценка данной модели базируется на методе стоимости капитала. Как и в статическом анализе, существенным недостатком выступает игнорирование платежей, осуществляемых по окончании срока амортизации. В связи с этим динамические амортизационные расчёты целесообразно применять лишь в качестве дополнительного инструмента для учёта фактора неопределённости, связанного с продолжительностью реализации проекта.

Вопрос 12. Метод определения конечной стоимости имущества.

Метод представляет собой динамический подход, в котором целевой функцией выступает конечная стоимость имущества – прирост активов в денежной форме в завершающий момент планового периода.

Характерной особенностью модели является допущение о рынке капитала с двумя разными ставками: привлечения и вложения финансовых средств. В остальном модель соответствует методу стоимости капитала NPV.

Оценка выгодности:

- Абсолютная: объект признаётся выгодным, если конечная стоимость его имущества выше нуля.
- Относительная: объект считается выгодным, если показатель его конечной стоимости выше аналогичного показателя любого другого альтернативного объекта.

Результаты могут отличаться от NPV из-за разных допущений. Сравнение альтернатив не следует проводить через разницу инвестиций, так как разница стоимостей имущества совпадает с разницей NPV лишь в отдельных случаях.

Учет денежных потоков (сальдирование): поскольку существуют две ставки, необходимо регламентировать использование положительных нетто-платежей (погашение долга) и отрицательных (финансирование дефицита). Рассматриваются два случая:

1. Запрет сальдирования: потоки не смешиваются. Открываются отдельные счета «Имущество» (начисляются проценты по ставке вложения) и «Обязательства» (начисляются по ставке привлечения). Итоговая стоимость складывается из сумм этих счетов только в конце периода.

2. Немедленное сальдирование: положительные потоки сразу гасят долги, а свободные активы финансируют дефицит. Используется один счет. Проценты начисляются на сальдо периода: по ставке привлечения, если остаток отрицательный, и по ставке вложения, если положительный.

В заключение стоит отметить, что данный метод лучше соответствует реальным рыночным условиям, чем классическая модель NPV. Однако его применение требует решения вопроса о порядке сальдирования. При незначительной разнице между ставками результаты метода конечной стоимости и метода NPV оказываются приблизительно сопоставимыми.

Вопрос 13. Метод определения процентной ставки привлечения финансовых средств.

Метод базируется на учёте существования двух разных ставок: привлечения и вложения финансовых средств (аналогично методу конечной стоимости имущества). В качестве целевой функции выступает критическая процентная ставка привлечения.

Критическая ставка привлечения – это такая ставка, при которой конечная стоимость имущества принимает нулевое значение. По своей сути данный показатель характеризует рентабельность инвестируемого капитала в каждый момент времени при заданной ставке вложения.

Соотношение между этим методом и методом конечной стоимости имущества аналогично связи между внутренней процентной ставкой IRR и стоимостью капитала NPV.

Оценка выгодности:

- Абсолютная: объект признаётся выгодным, если критическая ставка привлечения превышает фактическую ставку привлечения финансовых средств. При изолированных инвестициях результаты оценки абсолютной выгодности совпадают с результатами метода конечной стоимости имущества.
- Относительная: оценка допустима лишь в ограниченном числе случаев. Прямое сравнение критических ставок по разным объектам часто не позволяет сделать рациональные выводы, так как предполагает компенсацию различий в объёмах затрат и сроках эксплуатации за счёт самой ставки. Анализ сопряжён со сложностями, поэтому там, где возможно использование метода конечной стоимости имущества, применение данного метода для сравнения альтернатив не является необходимым.

Расчёт показателя: приблизительный расчёт выполняется по аналогии с IRR. Процедура предполагает определение конечной стоимости имущества для одной ставки; если значение положительно, выбирается более высокая ставка. На основании полученных данных проводится интерполяция. Точность реше-

ния зависит от величины отклонений ставок друг от друга и степени отклонения итоговой стоимости от нуля.

В случае изолированных инвестиций при использовании метода сальдирования критическая ставка совпадает с внутренней процентной ставкой. Если применяется метод запрета сальдирования и присутствуют только отрицательные нетто-платежи, расчёт производится относительно простым способом без интерполяции.

Поскольку допущения метода конечной стоимости имущества в большей степени соответствуют реальной действительности, ему отдаётся предпочтение перед данным методом.

Вопрос 14. Метод составления полных финансовых планов (СПФП-метод).

Для данного метода характерно представление в форме таблицы полного финансового плана, включающего как первоначальные платежи по инвестиционному объекту, так и сопутствующие финансовые потоки (в том числе деривативы). Это позволяет обеспечить транспарентность процессов привлечения капитала и компенсировать различия в затратах и сроках эксплуатации – параметры, которые в моделях стоимости капитала NPV или внутренней ставки IRR отражаются лишь косвенно.

Особенности модели: в рамках СПФП возможно интегрировать дифференцированные допущения:

- Долю собственного и привлечённого финансирования.
- Механизм погашения долгов за счёт излишков поступлений (или финансирование дефицита за счёт денежных активов).
- Различие между ставкой вложения первоначального капитала и ставкой реинвестирования будущих потоков.
- Наличие различных кредитных инструментов с разными ставками и сроками.

Целевая функция и оценка выгодности: в качестве цели могут использоваться конечная, промежуточная стоимость или показатели рентабельности.

Наиболее наглядным является показатель конечной стоимости имущества (величина денежных активов или состояние кредита на конец периода).

- Абсолютная выгодность: конечная стоимость объекта превышает конечную стоимость собственного капитала на начало периода.
- Относительная выгодность: конечная стоимость рассматриваемого объекта выше аналогичного показателя любого альтернативного объекта.

Алгоритм расчета:

1. Для текущего периода фиксируются затраты на приобретение и объём собственного капитала. Рассчитывается потребность в кредите или сумма для размещения.
2. Для каждого последующего периода фиксируются операционные платежи, начисляются проценты, определяется финансовая диспозиция (привлечение/погашение долга) и учитывается состояние счёта.

Условия применения во многом совпадают с методом NPV. Однако существуют ключевые отличия в трактовке высвобождаемых средств:

- В отличие от NPV, здесь средства не реинвестируются автоматически по единой расчётной ставке.
- На инвестиции, компенсирующие разницу в капитале, процент по расчётной ставке обычно не начисляется.
- Допускается краткосрочное размещение свободных средств по текущим рыночным ставкам.

Важным преимуществом метода является высокая степень наглядности допущений относительно движения денежных средств и сопоставления вариантов. Он адекватно отражает реальные условия рынка (дифференциацию ставок, особенности кредитования), обеспечивая чёткую идентификацию финансирования с конкретным объектом. Благодаря использованию стандартизированных таблиц метод обеспечивает высокую прозрачность результатов для лиц, принимающих решения.

Вопрос 15. Налоги в модели стоимости капитала.

Уплата налогов может оказывать влияние на выгодность инвестиционных объектов. Кроме того, налоговый компонент имеет существенное значение при рассмотрении альтернативы «покупка или лизинг», которая нередко возникает в рамках инвестиционной деятельности.

В модель включаются только те налоги, размер которых зависит от величины прибыли – т. е. от разницы между доходами и расходами. Наряду с допущениями модели стоимости капитала должны соблюдаться следующие условия:

- предприятие уплачивает налог на прибыль за определённый период; налог взимается в конце периода, а его величина пропорциональна полученной прибыли;
- предприятие генерирует прибыль в каждом периоде независимо от реализации инвестиционных проектов; при этом её размер достаточен для немедленного покрытия убытков, возникающих в отдельные периоды в результате осуществления рассматриваемого инвестиционного проекта;
- проценты по привлечению финансовых средств в полном объёме уменьшают налогооблагаемую прибыль, тогда как проценты по вложению финансовых средств, напротив, увеличивают её;
- все выплаты и поступления, обусловленные эксплуатацией инвестиционного объекта (за исключением затрат на приобретение и выручки от ликвидации), одновременно признаются доходами либо расходами. Затраты на приобретение формируют расходы не в момент покупки, а в последующие периоды – в форме амортизационных отчислений.

Расчёт стоимости капитала с учётом налогов предполагает два дополнительных шага по сравнению с ситуацией, в которой уплата налогов не учитывается:

- первоначальный платёжный ряд необходимо скорректировать с учётом платежей, обусловленных налогообложением;
- требуется модифицировать расчётную процентную ставку.

В модели стоимости капитала с учётом налогов применяются те же правила определения выгодности, что и в модели без учёта налогов. Вместе с тем возможны случаи, когда инвестиционный объект становится абсолютно выгодным при включении в модель налоговых факторов (стоимость капитала превышает ноль), тогда как при игнорировании налогов оценка будет иной (стоимость капитала ниже нуля). В такой ситуации говорят о налоговом парадоксе.

Подобные изменения в оценке выгодности обусловлены двумя факторами. С одной стороны, на стоимость капитала негативно влияет снижение величины нетто-платежей из-за налоговых отчислений по сравнению с моделью, не учитывающей налоги. С другой стороны, этому эффекту противодействует снижение ставки дисконтирования, обусловленное модификацией расчётной процентной ставки. Преобладающее влияние того или иного фактора определяется структурой базового платёжного ряда.

Методические материалы по теме 5

При изучении темы 5 студенту следует использовать рекомендуемые ниже источники, материалы, полученные в ходе практического занятия. Рекомендованные материалы размещены в разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

*Рекомендуемые источники по теме 5***:** [16, с. 59–84, 85–134], [23, с. 245–268, 269–345, 346–382], [26, с. 85–112, 113–198].

Тема 6. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Принятие решений о выгодности инвестиций при нескольких целевых функциях

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекции – сформировать у студентов понимание специфики принятия инвестиционных решений в условиях множественности и конфликтности целей, а также научить их применять формализованные методы многокритериальной поддержки (AHP, TOPSIS, ELECTRE) для

структурирования выбора при наличии финансовых, стратегических и нефинансовых критериев.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;
- принципы структурирования инвестиционного проекта;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Вопросы для обсуждения:

Вопрос 1. Постановка проблемы: почему одной целевой функции недостаточно.

Вопрос 2. Основные подходы к принятию решений при нескольких целевых функциях.

Вопрос 3. Особенности методов многокритериальной оптимизации и поддержки решений.

Вопрос 4. Метод анализа иерархий (AHP).

Вопрос 5. Метод TOPSIS в многокритериальном принятии решений.

Вопрос 6. Метод ELECTRE.

Методические указания по изучению темы 6

Вопрос 1. Постановка проблемы: почему одной целевой функции недостаточно.

В классических моделях инвестиционного анализа (NPV, IRR, срок окупаемости) решение строится вокруг одной целевой функции, максимизация которой трактуется как «выгодность». В реальности единичное решение (например, запуск проекта, покупка актива, выбор поставщика) может преследовать несколько целей одновременно:

- максимизация финансовой отдачи (NPV/IRR);
- минимизация риска (волатильность денежных потоков, вероятность дефолта);
- достижение стратегических целей (выход на новый рынок, укрепление бренда);
- соответствие ESG-критериям (экологические и социальные эффекты).

Когда целевых функций несколько, и они могут конфликтовать (высокая доходность – высокий риск; быстрый рост – высокие выбросы), задача превращается в многокритериальную задачу выбора. Единичное решение должно отражать компромисс между целями, а не только «лучшее» по одному показателю.

Методы, ориентированные на одну целевую функцию, опираются на ряд предпосылок, которые перестают работать при множественности целей:

- Однородность предпочтений ЛПР: предполагается, что лицо, принимающее решение (ЛПР), однозначно ранжирует альтернативы по одному критерию. При нескольких целях предпочтения могут быть противоречивыми или не полностью определёнными.
- Полнота и точность информации: денежные потоки и ставки дисконтирования известны или надёжно прогнозируемы. При учёте нефинансовых целей информация часто качественная, субъективная, с высокой неопределённостью.
- Аддитивность и независимость эффектов: выгоды и издержки суммируются линейно, а эффекты по разным направлениям не взаимодействуют. В реальности синергии и внешние эффекты делают критерии взаимозависимыми.
- Стационарность предпочтений во времени: шкала важности критериев не меняется в горизонте проекта. На практике приоритеты могут смещаться из-за изменений стратегии, регуляторной среды, рыночных условий.

При переходе к многокритериальному выбору эти предпосылки либо ослабляются, либо заменяются новыми, более реалистичными, но и более сложными для формализации.

Вопрос 2. Основные подходы к принятию решений при нескольких целевых функциях.

- Свёртывание критериев в единую целевую функцию. Наиболее распространённый подход – построить интегральный показатель, например, взвешенную сумму критериев:

$$U = w_1 C_1 + w_2 C_2 + \cdots + w_n C_n$$

где C_i – нормализованные значения критериев; w_i – веса, отражающие важность. Предпосылки: возможность количественной оценки всех критериев; линейность компромисса (уступка по одному критерию компенсируется приростом по-другому); стабильность весов во времени и по сценариям. Ограничения: субъективность выбора весов и шкалы нормализации; потеря информации о структуре компромиссов; риск «маскировки» существенных различий по отдельным критериям.

- Выделение главного критерия при ограничениях на остальные Один критерий выбирается как целевой (например, NPV), а остальные переводятся в ограничения (риск $\leq X$, срок реализации $\leq Y$, выбросы $\leq Z$). Предпосылки: чёткое понимание, какой критерий является приоритетным; возможность формализовать ограничения в виде жёстких порогов; отсутствие сильной взаимозависимости между главным критерием и ограничениями. Ограничения: сложность выбора порогов и их обоснования; игнорирование «тонкой настройки» по второстепенным критериям; при жёстких ограничениях множество допустимых решений может оказаться пустым.

- Анализ Парето-оптимальных решений Альтернативы сравниваются по принципу доминирования: решение A доминирует B, если A не хуже B по всем критериям и строго лучше хотя бы по одному. Множество недоминируемых альтернатив – Парето-множество. Предпосылки: транзитивность и согласованность предпочтений ЛПР; готовность работать с набором «хороших» вариантов вместо единственного «лучшего»; способность интерпретировать и сравнивать многомерные профили. Ограничения: Парето-множество может быть большим, что усложняет выбор; не даёт однозначного ответа без дополнительной инфор-

мации о предпочтениях; чувствительность к спецификации критериев и их шкалам.

Вопрос 3. Особенности методов многокритериальной оптимизации и поддержки решений.

Эти методы структурируют процесс выбора, формализуя суждения ЛПР, попарные сравнения, уровни важности и пороги приемлемости. Предпосылки: наличие возможности получить суждения ЛПР (интервью, анкеты, сессии); достаточная степень структурированности проблемы; доверие к методологии и готовность следовать её процедурам. Ограничения: трудоёмкость и зависимость от качества экспертных оценок; потенциальные противоречия в суждениях и необходимость их разрешения; сложность интерпретации промежуточных результатов для неспециалистов.

При применении методов в реальных проектах возникают дополнительные ограничения:

- Неполнота критериев: важные аспекты (репутационные риски, долгосрочные внешние эффекты) не удаётся корректно измерить и включить в модель.
- Динамичность среды: параметры проекта и веса критериев могут меняться, что требует периодического пересмотра решений.
- Информационные асимметрии: разные стейкхолдеры могут иметь разные представления о важности критериев и разные данные.
- Организационные барьеры: даже при наличии обоснованного решения его реализация зависит от согласования с заинтересованными сторонами, что может искажать первоначальный выбор.

Вопрос 4. Метод анализа иерархий (AHP)

AHP (Analytic Hierarchy Process) – это структурированная методика поддержки принятия решений в условиях множественности критериев, разработанная Т. Саати. В финансово-экономических задачах AHP применяют, когда нужно обосновать выбор между альтернативами с учётом разнородных факто-

ров (финансовые показатели, риски, стратегическое соответствие, ESG-эффекты и т. п.) и экспертных суждений.

AHP переводит сложную многокритериальную задачу в иерархическую структуру и позволяет количественно оценить относительную важность элементов на каждом уровне, опираясь на попарные сравнения. Ключевая идея: вместо того чтобы сразу пытаться присвоить вес каждому критерию, ЛПР последовательно сравнивает пары элементов по принципу «что важнее/лучше/предпочтительнее и насколько».

Структура иерархии в AHP включает три уровня:

1. Цель (вершина): например, «выбрать наиболее выгодный инвестиционный проект».

2. Критерии (средний уровень): NPV, риск, срок реализации, соответствие стратегии, экологический эффект и т. д.

3. Альтернативы (нижний уровень): проекты A, B, C.

При необходимости добавляют промежуточные уровни (например, «риски» → «рыночный риск», «кредитный риск», «регуляторный риск»).

Пошаговый алгоритм применения AHP:

Шаг 1. Построение иерархии. Формализуют проблему: определяют цель, набор критериев и альтернатив. Важно, чтобы критерии были:

- независимыми (по возможности), чтобы избежать двойного учёта;
- измеримыми или хотя бы сравнимыми на качественном уровне;
- согласованными со стейкхолдерами.

Шаг 2. Попарные сравнения на каждом уровне. Для каждой группы элементов (критерии между собой, альтернативы по каждому критерию) строят матрицы попарных сравнений. Используется шкала относительной важности (Саати) (таблица 5).

Таблица 5 – Шкала относительной важности

Оценка	Интерпретация
1	Равная важность
3	Умеренное превосходство
5	Существенное превосходство
7	Очень сильное превосходство
9	Абсолютное превосходство
2, 4, 6, 8	Промежуточные значения

Если элемент i оценён как 5 относительно j, то j относительно i будет $1/5 = 0{,}2$. Матрица получается обратно симметричной. Пример матрицы для трёх критериев C_1, C_2, C_3:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} \\ 1/a_{13} & 1/a_{23} & 1 \end{bmatrix}$$

Шаг 3. Вычисление локальных приоритетов (весов). Из матрицы попарных сравнений получают вектор весов (приоритетов) для элементов данного уровня. Стандартно используют нормализованный главный собственный вектор матрицы. Алгоритм:

1. Суммируют каждый столбец матрицы.

2. Делят каждый элемент на сумму своего столбца (нормализация).

3. Усредняют строки – получают веса. Математически: если $\lambda_{\max}$ – максимальное собственное значение матрицы $n \times n$, а w – соответствующий собственный вектор, то $Aw = \lambda_{\max} w$. После нормализации w даёт веса критериев.

Шаг 4. Проверка согласованности суждений. Поскольку суждения эксперта могут быть противоречивыми, проверяют индекс согласованности (CI) и отношение согласованности (CR):

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

где RI – случайный индекс (табличное значение, зависит от n). Правило: если $CR < 0{,}1$ (10 %), суждения считаются достаточно согласованными. Если выше – нужно пересмотреть попарные сравнения и устранить противоречия.

Шаг 5. Синтез глобальных приоритетов альтернатив. Веса альтернатив по каждому критерию умножают на веса самих критериев и суммируют:

$$P_k = \sum_{i=1}^{m} w_i \cdot p_{ki}$$

где P_k – глобальный приоритет альтернативы k; w_i – вес критерия i; p_{ki} – локальный приоритет альтернативы k по критерию i. Альтернатива с наибольшим P_k считается предпочтительной.

Предпосылки и допущения AHP: возможность выразить предпочтения в виде попарных сравнений; транзитивность предпочтений (в среднем); статичность весов и структуры в рамках одного раунда анализа; независимость критериев (или хотя бы слабая взаимозависимость).

Ограничения и риски метода: субъективность экспертных оценок; чувствительность к ошибкам в попарных сравнениях; проблема масштабирования; не учитывает неопределённость параметров (используются точечные веса); интерпретация результатов (отражение системы предпочтений, а не истинных значений).

Особенности применения в инвестиционных и финансовых задачах: оценка проектов с разнородными эффектами; выбор между источниками финансирования; портфельный выбор.

Вопрос 5. Метод TOPSIS в многокритериальном принятии решений

TOPSIS – это метод многокритериального выбора, основанный на идее: лучшая альтернатива – та, которая максимально близка к «идеальному решению» (максимальные выгоды по полезным критериям, минимальные издержки/риски по затратным) и одновременно максимально далека от «анти-идеального решения».

В экономических и финансовых приложениях TOPSIS полезен, когда:

- нужно ранжировать проекты/поставщиков/инструменты по совокупности разнородных критериев (NPV, риск, срок, ESG-показатели и т. п.);
- критерии имеют разную шкалу измерения (млн руб., проценты, баллы);

- важно получить количественный рейтинг альтернатив и прозрачную логику выбора.

Математическая логика TOPSIS: пошаговый алгоритм. Пусть есть mальтернатив и n критериев. Обозначим исходную матрицу оценок как $X = [x_{ij}]$, где x_{ij} – значение критерия j для альтернативы i.

Шаг 1. Нормализация матрицы решений. Цель: привести все критерии к единой безразмерной шкале. Чаще всего используют векторную нормализацию:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}}$$

Для критериев типа «максимизировать» (NPV, выручка) оставляем r_{ij} как есть. Для критериев типа «минимизировать» (риск, срок, издержки) удобно работать с обратными величинами либо явно учитывать направление при построении идеалов.

Шаг 2. Взвешенная нормализованная матрица. Учитываем важность критериев с помощью весов w_j(обычно $\sum w_j = 1$):

$$v_{ij} = r_{ij} \cdot w_j$$

Веса могут быть получены экспертно, через AHP, методом энтропии или на основе стратегических приоритетов компании.

Шаг 3. Определение идеального и анти-идеального решений. Для каждого критерия jопределяем:

- положительный идеал A^+: по полезным критериям (максимизация) берём максимум по столбцу, по затратным (минимизация) – минимум;
- отрицательный (анти-) идеал A^-: наоборот – по полезным берём минимум, по затратным — максимум. Формально:

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\}, \quad A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$$

где v_j^+ и v_j^- – экстремумы по -му столбцу взвешенной матрицы.

Шаг 4. Расчёт евклидовых расстояний до идеалов. Для каждой альтернативы i считаем:

- расстояние до положительного идеала:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij} - v_j^+\right)^2}$$

- расстояние до отрицательного идеала:

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij} - v_j^-\right)^2}$$

Шаг 5. Вычисление относительной близости к идеальному решению. Индекс относительной близости C_i^* показывает, насколько альтернатива близка к идеалу и далека от анти-идеала:

$$C_i^* = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}, \quad C_i^* \in [0; 1]$$

Чем ближе C_i^* к 1, тем предпочтительнее альтернатива. Ранжируем альтернативы по убыванию C_i^*.

Предпосылки и допущения TOPSIS: линейность и аддитивность расстояний; независимость критериев; стабильность весов и шкалы; количественная измеримость. Ограничения и риски: чувствительность к весам; выбор типа нормализации; игнорирование неопределённости.

Вопрос 6. Метод ELECTRE

Методы ELECTRE – это семейство подходов многокритериального выбора, основанных не на построении интегрального рейтинга (как в линейной свёртке или TOPSIS), а на отношениях доминирования и порогах согласия/несогласия. Главная идея: альтернатива не считается «лучше» другой, если по совокупности критериев нет достаточного уровня согласия и при этом есть существенные возражения (несогласие).

В отличие от TOPSIS (геометрическая близость к идеалу) и AHP (попарные сравнения и веса), ELECTRE:

- не требует однозначного выбора единственного «лучшего» решения сразу;

- позволяет выделять ядро недоминируемых альтернатив (а не один лидер);
- явно моделирует пороговые значения, ниже которых различия по критериям считаются несущественными;
- допускает некомпенсируемость: сильное отставание по одному важному критерию может «перекрыть» преимущества по другим.

Это ценно, когда есть жёсткие ограничения (например, риск не выше порога), отдельные критерии принципиально важны и не должны «компенсироваться» другими выгодами, или нужно сузить множество вариантов до ядра.

Алгоритм ELECTRE: Пусть есть m альтернатив и n критериев. Исходная матрица – x_{ij}. Веса критериев – w_j, $\sum w_j = 1$.

Шаг 1. Определение направлений критериев. Для каждого критерия указывают, что максимизировать, а что минимизировать.

Шаг 2. Расчёт порога согласия. Индекс согласия c_{ij}показывает, насколько альтернатива i предпочтительнее j по совокупности критериев:

$$c_{ij} = \sum_{j \in F_{ij}^{+}} w_j$$

где F_{ij}^{+} – множество критериев, по которым i не хуже j (с учётом направления). Порог согласия C_0 обычно выбирают как долю от общей суммы весов (например, 0,6–0,7). Если $c_{ij} \geq C_0$, говорят, что есть «достаточное согласие» в пользу i против j.

Шаг 3. Расчёт индекса несогласия. Индекс несогласия d_{ij} фиксирует «возражения» против превосходства i над j. Он строится на основе наибольшего «проигрыша» i перед j по отдельным критериям, нормированного на размах значений по критерию:

$$d_{ij} = \max_j \left(\frac{x_{kj} - x_{lj}}{p_j} \right)$$

где p_j – пороговое значение (размах), которое определяет, когда различие по критерию считается существенным. Задают порог несогласия D_0 (например, 0,3–0,4).

Шаг 4. Построение отношения превосходства. Альтернатива i считается превосходящей j, если одновременно:

- $c_{ij} \geq C_0$ (достаточное согласие);
- $d_{ij} < D_0$ (возражение не слишком сильное). Это отношение не обязательно транзитивно.

Шаг 5. Выделение ядра недоминируемых альтернатив. Ядро – это множество альтернатив, которые не доминируются ни одной другой альтернативой по построенному отношению превосходства.

Предпосылки и допущения: наличие порогов (C_0, D_0, p_j); некомпенсируемость; дискретное отношение превосходства; субъективность порогов. Ограничения и риски: чувствительность к порогам; отсутствие единственного «лучшего» результата; трудоёмкость; менее интуитивная интерпретация отношений по сравнению с расстояниями в TOPSIS.

Методические материалы по теме 6

При изучении темы 6 студенту следует использовать рекомендуемые ниже источники, материалы, полученные в ходе практического занятия. Рекомендованные материалы размещены в разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Рекомендуемые источники по теме 6: [24, с. 179–204], [31, с. 63–84, 85–110], [32, с. 88–112, 124–138, 139–165].

Тема 7. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Модели принятия решений по сроку эксплуатации и моменту замены

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекционного занятия – сформировать у студентов понимание методологии определения экономически целесообразного срока эксплуатации и оптимального момента замены инвестиционных активов, а также научить их

применять модели максимизации чистой приведенной стоимости (NPV) и минимизации эквивалентных годовых затрат (EAC) с учетом динамики издержек, износа и технологических изменений.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Вопросы для обсуждения:

Вопрос 1. Суть, предпосылки использования, допущения и ограничения методов.

Вопрос 2. Оптимальный срок эксплуатации инвестиционного объекта без объекта замены.

Вопрос 3. Оптимальный срок эксплуатации инвестиций при конечном числе идентичных объектов замены.

Вопрос 4. Оптимальный срок эксплуатации инвестиционного объекта с бесконечно большим числом идентичных объектов замены.

Вопрос 5. Оптимальный момент замены при бесконечной цепи идентичных объектов замены.

Вопрос 6. Оптимальный момент замены при бесконечной цепи неидентичных объектов замены

Вопрос 7. Решения о сроке эксплуатации и моменте замены в модели минимизации затрат.

Вопрос 8. Учёт динамики затрат и ликвидационной стоимости.

Методические указания по изучению темы 7

Вопрос 1. Суть, предпосылки использования, допущения и ограничения методов.

Модели срока эксплуатации и замены опираются на несколько фундаментальных концепций: теорию жизненного цикла актива, концепцию альтернативных издержек, принцип временной стоимости денег и теорию износа (физического и морального). В основе лежит идея, что любой актив приносит положительный денежный поток лишь ограниченный период: со временем рост эксплуатационных расходов и падение производительности делают его использование экономически невыгодным.

Решение о сроке эксплуатации – это задача оптимального останова (optimalstoppingproblem): в каждый момент времени агент сопоставляет ожидаемую выгоду от продолжения эксплуатации с выгодой от замены. Момент замены трактуется как инвестиционное решение, где «проект» – это приобретение и эксплуатация нового актива взамен старого.

Для корректного применения моделей необходимо:

- измеримость денежных потоков (капитальные затраты, эксплуатационные расходы, доходы, ликвидационная стоимость);
- сопоставимость вариантов по функциональному назначению и объёму выпуска;
- предсказуемость динамики ключевых параметров (темпы роста эксплуатационных расходов, динамика ликвидационной стоимости, ставки дисконтирования);
- возможность формализации целевой функции (NPV, EAC, IRR и др.).

Типичные допущения:

- постоянство ставки дисконтирования r на всём горизонте планирования;
- детерминированность денежных потоков (отсутствие стохастических колебаний);

- линейная или заранее заданная функциональная зависимость эксплуатационных расходов от возраста актива: $C(t) = C_0 + \alpha t + \beta t^2$;
- убывающая зависимость ликвидационной стоимости от возраста: $S(t) = S_0 e^{-\gamma t}$ либо $S(t) = S_0(1 - \delta t)$;
- идентичность заменяющих объектов (в базовых моделях) либо предсказуемая траектория их улучшения (в расширенных моделях).

Ключевые ограничения модели:

- чувствительность результатов к выбору ставки дисконтирования и прогнозным траекториям;
- игнорирование технологических сдвигов, внезапных отказов и регуляторных изменений;
- упрощённое представление нелинейных эффектов (например, скачкообразный рост расходов при достижении критического возраста);
- трудности учёта нематериальных факторов (надёжность, качество, репутация).

Для снижения рисков применяют сценарный анализ и анализ чувствительности: расчёт NPV/EAC при разных значениях r, α, γ и определение интервалов устойчивости оптимального решения.

Вопрос 2. Оптимальный срок эксплуатации инвестиционного объекта без объекта замены.

В отсутствие замены задача сводится к максимизации NPV единственного жизненного цикла актива. Экономически это соответствует принципу предельного анализа: продолжать эксплуатацию целесообразно, пока предельная выгода от ещё одного периода превышает предельные издержки.

Оптимальный срок T^* определяется из условия:

$$T^* = \arg\max_T NPV(T), \quad NPV(T) = -I_0 + \sum_{t=1}^{T} \frac{R_t - C_t}{(1+r)^t} + \frac{S(T)}{(1+r)^T}$$

Методы решения:

- Дискретная оптимизация. Перебор $T = 1,2,\dots,T_{\max}$ и выбор T^*, при котором $NPV(T^*)$ максимальна.

• Непрерывная аппроксимация. Если денежные потоки можно представить, как непрерывные функции времени, условие экстремума:

$$\frac{d}{dT}NPV(T) = \frac{-\big(R(T) - C(T)\big) + S'(T)}{(1+r)^T} - r \cdot \frac{S(T)}{(1+r)^T} = 0$$

• Критерий предельных величин. Оптимально продолжать эксплуатацию, пока предельная выгода от ещё одного периода превышает предельные издержки:

$$MB_T \geq MC_T, \quad MB_T = \frac{R_{T+1} - C_{T+1}}{(1+r)^{T+1}}, \quad MC_T = \frac{C_{T+1} - C_T}{(1+r)^{T+1}}$$

Типы износа и их отражение в модели. Физический износ учитывается через рост $C(t)$ и падение $S(T)$. Моральный износ – через снижение R_t из-за падения конкурентоспособности. В расширённых моделях вводят пороговые эффекты: при достижении определённого возраста t_{crit} резко возрастают расходы на ремонт или падает производительность.

Вопрос 3. Оптимальный срок эксплуатации инвестиций при конечном числе идентичных объектов замены.

При конечном числе замен задача становится многопериодной: необходимо учитывать не только текущие, но и будущие циклы эксплуатации. Оптимальный срок службы в каждом цикле может отличаться из-за изменения условий (ставки дисконтирования, стоимости новых объектов, динамики эксплуатационных расходов).

Модель с конечным числом замен. Пусть каждый цикл длится T лет, стоимость нового объекта I, эксплуатационные расходы $C(t)$, ликвидационная стоимость $S(T)$, ставка дисконтирования r. Тогда приведённая стоимость N циклов:

$$NPV_N = -I + \sum_{k=1}^{N}\left(\sum_{t=1}^{T}\frac{-C(t)}{(1+r)^{kT+t}} + \frac{S(T)}{(1+r)^{kT}}\right) - \frac{I}{(1+r)^{kT}} \cdot \mathbb{1}_{k<N}$$

Оптимальный срок T^* выбирается из условия $\max_T N\,PV_N(T)$.

Для сравнения вариантов с разной продолжительностью циклов удобно использовать эквивалентные годовые затраты:

$$EAC_N(T) = \frac{PV_{\text{всех затрат за } N \text{ циклов}}}{A_{NT,r}}$$

При этом $PV_{\text{затрат}}$ включает капитальные затраты на все объекты, эксплуатационные расходы и ликвидационные стоимости.

При ограниченном горизонте планирования может быть выгодно выбирать более короткие сроки эксплуатации, чтобы успеть реализовать несколько циклов и получить эффект от масштабирования или улучшения параметров. Однако слишком частые замены увеличивают капитальные затраты и административные издержки. Оптимальное решение достигается балансом между этими факторами.

Вопрос 4. Оптимальный срок эксплуатации инвестиционного объекта с бесконечно большим числом идентичных объектов замены.

При бесконечной последовательности идентичных замен задача упрощается: достаточно найти оптимальный срок одного цикла, который затем повторяется. Наиболее удобным критерием является минимизация EAC:

$$EAC(T) = \frac{PV_{\text{одного цикла}}}{A_{T,r}} \to \min_T,$$

где $PV_{\text{цикла}} = -I - \sum_{t=1}^{T} \frac{C(t)}{(1+r)^t} + \frac{S(T)}{(1+r)^T}$.

Минимум EAC достигается, когда предельные эксплуатационные затраты равны предельному эффекту от отсрочки замены:

$$\frac{dC(T)}{dT} = r \cdot \big(I - S(T)\big)$$

Это условие показывает, что замена становится выгодной, когда рост эксплуатационных расходов начинает превышать экономию на капитальных затратах с учётом ставки дисконтирования.

При $T \to \infty EAC$стремится к среднему уровню эксплуатационных затрат (если $S(T) \to 0$). При $T \to 0EAC$ определяется капитальными затратами, приходящимися на единицу времени. Оптимальное T^* находится между этими крайними случаями.

Вопрос 5. Оптимальный момент замены при бесконечной цепи идентичных объектов замены.

Задача оптимального момента замены в бесконечной цепи – классический пример задачи динамического программирования. Она формулируется как задача оптимального управления дискретным временем с бесконечным горизонтом.

Динамическое программирование. Пусть $F(t)$ – минимальные приведённые затраты при условии, что текущий объект имеет возраст t. Тогда рекурентное соотношение:

$$F(t) = \min\left\{C(t) + \frac{F(t+1)}{1+r};\ -S(t) + I + \frac{F(1)}{1+r}\right\}$$

где первый вариант — продолжить эксплуатацию, второй – заменить объект. Граничное условие: $F(T_{\max}) = -S(T_{\max}) + I$ (обязательная замена).

Итерационный метод. Начинают с некоторого начального приближения $F_0(t)$, затем последовательно уточняют значения до сходимости. Оптимальная стратегия замены определяется пороговым значением возраста t^*, при котором выгодно заменить объект.

Связь с EAC подходом. При идентичных объектах и бесконечном горизонте оптимальная стратегия замены совпадает с решением задачи минимизации EAC для одного цикла. Это следует из того, что в стационарном режиме все циклы одинаковы, и минимизация средних затрат эквивалентна минимизации приведённых затрат на бесконечном горизонте.

Оптимальный момент замены часто наступает раньше физического износа объекта: экономические выгоды от перехода на новый, более эффективный актив перевешивают остаточную полезность старого. При этом важно учитывать не только прямые затраты, но и косвенные эффекты – например, снижение простоев, повышение качества продукции или соответствие новым экологическим требованиям.

Вопрос 6. Оптимальный момент замены при бесконечной цепи неидентичных объектов замены.

Когда заменяющие объекты не идентичны, задача усложняется необходимостью учитывать эволюцию параметров во времени. Это приводит к нестационарной задаче оптимального управления, где параметры каждого цикла зависят от номера цикла.

Модель с улучшающимися объектами. Пусть характеристики -го объекта зависят от номера цикла: $I_k = I_0(1+\delta)^k$, $C_k(t) = C_0(t)(1-\eta)^k$, $S_k(T) = S_0(T)(1+\theta)^k$. Тогда оптимальный момент замены определяется из условия:

$$NPV_{\text{продолжение}} \leq NPV_{\text{замена}},$$

где $NPV_{\text{продолжение}}$ – приведённая стоимость эксплуатации текущего объекта, а $NPV_{\text{замена}}$ – приведённая стоимость перехода на новый объект с учётом его улучшенных характеристик.

Сценарный анализ. Поскольку параметры будущих объектов часто неизвестны, применяют сценарный анализ: рассматривают несколько вариантов развития технологий и рыночных условий, для каждого из которых рассчитывают оптимальный момент замены. Например:

- пессимистичный сценарий: $\delta = 5\ \%, \eta = 2\%, \theta = 3\ \%$;
- базовый сценарий: $\delta = 3\ \%, \eta = 3\ \%, \theta = 5\ \%$;
- оптимистичный сценарий: $\delta = 1\ \%, \eta = 5\ \%, \theta = 7\ \%$.

Для каждого сценария строят оптимальную стратегию замены и определяют интервалы устойчивости решений.

Вопрос 7. Решения о сроке эксплуатации и моменте замены в модели минимизации затрат

Модель минимизации затрат – один из ключевых инструментов в задачах определения оптимального срока эксплуатации и момента замены активов. Её теоретическая база опирается на:

- Принцип временной стоимости денег: будущие денежные потоки дисконтируются к текущему моменту по ставке r, что позволяет корректно сопоставлять затраты, возникающие в разные периоды.

- Концепцию альтернативных издержек: продолжение эксплуатации старого актива означает отказ от выгод, которые можно было бы получить от использования нового, более эффективного оборудования.
- Теорию износа: физический износ проявляется в росте эксплуатационных расходов и падении ликвидационной стоимости; моральный – в снижении конкурентоспособности и потенциальной выручки.
- Подход жизненного цикла затрат (Life CycleCosting, LCC): совокупные затраты учитываются на всём горизонте использования актива, включая приобретение, эксплуатацию, обслуживание, ликвидацию и замену.

В отличие от моделей максимизации NPV, модель минимизации затрат особенно уместна, когда основной целью является снижение издержек, а не генерация прибыли (например, в инфраструктурных проектах, вспомогательных производствах, сервисных подразделениях).

Ключевым критерием в модели является минимизация эквивалентных годовых затрат (EAC):

$$EAC(T) = \frac{PV_{\text{затрат}}(T)}{A_{T,r}} \to \min,$$

где $PV_{\text{затрат}}(T)$ – приведённая стоимость всех затрат за срок эксплуатации T:

$$PV_{\text{затрат}}(T) = I + \sum_{t=1}^{T} \frac{C(t)}{(1+r)^t} - \frac{S(T)}{(1+r)^T}$$

где I – первоначальные капитальные затраты; $C(t)$ – эксплуатационные расходы в году t; $S(T)$ – ликвидационная стоимость в конце срока T.

- $A_{T,r} = \frac{1-(1+r)^{-T}}{r}$ – коэффициент приведения аннуитета, позволяющий пересчитать приведённую стоимость в эквивалентные годовые платежи.

Оптимальный срок эксплуатации T^* соответствует минимуму функции $EAC(T)$. В дискретном случае это определяется перебором значений $T = 1,2,\dots,T_{\max}$ и выбором минимального EAC. В непрерывном приближении условие экстремума:

$$\frac{d}{dT}EAC(T) = 0$$

Минимизация EAC эквивалентна поиску такого срока эксплуатации, при котором средние годовые затраты на использование актива минимальны. Это позволяет сравнивать варианты с разной продолжительностью жизненного цикла и разной структурой затрат.

Вопрос 8. Учёт динамики затрат и ликвидационной стоимости.

Для реалистичного моделирования важно формализовать динамику ключевых параметров:

- Рост эксплуатационных расходов. Часто используется квадратичная зависимость:

$$C(t) = C_0 + \alpha t + \beta t^2,$$

где α отражает линейный рост затрат из-за износа, а βt^2– ускоренный рост в поздние периоды.

- Падение ликвидационной стоимости. Может быть задано экспоненциально:

$$S(T) = S_0 e^{-\gamma T},$$

либо линейно:

$$S(T) = S_0(1 - \delta T)$$

Поскольку прогнозы затрат и ликвидационной стоимости содержат неопределённость, применяют:

- Анализ чувствительности: расчёт $EAC(T)$ при разных значениях r, α, β, γ и определение, насколько устойчив выбор T^*. Например, при росте ставки дисконтирования r оптимальный срок эксплуатации часто сокращается, так как будущие выгоды обесцениваются сильнее.

- Сценарный анализ: построение пессимистичного, базового и оптимистичного сценариев динамики затрат и выбор стратегии, устойчивой к изменениям.

На практике решение о сроке эксплуатации и замене не может основываться только на минимизации затрат. Учитывают:

- Технические ограничения: предельный срок службы по паспорту, требования безопасности, риск внезапных отказов.
- Экологические нормы: требования по энергоэффективности, выбросам, утилизации.
- Производственные факторы: необходимость поддержания заданного уровня мощности, совместимость с существующей инфраструктурой.
- Стратегические цели: планы по модернизации, внедрению новых технологий, выходу на новые рынки.

Методические материалы по теме 7

При изучении темы 7 студенту следует использовать рекомендуемые ниже источники, материалы, полученные в ходе практического занятия. Рекомендованные материалы размещены в разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

*Рекомендуемые источники по теме 7***:** [16, с. 135–148], [23, с. 385–425], [25, с. 199–234].

Тема 8. Модели программных решений в условиях определенности

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекционного занятия – сформировать у студентов понимание методологии синхронного планирования, при котором инвестиционные решения (выбор проектов, приобретение оборудования) согласуются с производственными мощностями и финансовыми ограничениями компании для максимизации экономического эффекта в условиях определенности.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами (в части программных решений);
- принципы структурирования инвестиционной программы при ограниченных ресурсах;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта в рамках формирования производственной программы;
- анализировать данные о факторах, влияющих на загрузку мощностей и потребность в инвестициях;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте для построения оптимизационных моделей.

Вопросы для обсуждения:

Вопрос 1. Суть, предпосылки использования, допущения и ограничения методов.

Вопрос 2. Модель определения оптимальной инвестиционной программы при заданных бюджете и производственной программе.

Вопрос 3. Синхронное инвестиционное и финансовое планирование.

Вопрос 4. Синхронное инвестиционное и производственное планирование.

Методические указания по изучению темы 8

Вопрос 1. Суть, предпосылки использования, допущения и ограничения методов.

Модели программных решений в условиях определённости применяются для формирования оптимальной инвестиционной и производственной программы при фиксированных параметрах (затраты, доходы, мощности). В финансовом моделировании это соответствует детерминированному подходу: все входные данные известны, а неопределённость исключена или учтена на этапе подготовки данных.

Суть методов состоит в построении математической модели, где целевая функция (максимизация NPV/прибыли или минимизация затрат) оптимизируется при соблюдении системы ограничений (бюджет, мощности, сроки). Чаще всего используются методы линейного (ЛП) и целочисленного программирования.

Предпосылки: наличие достоверных плановых данных, предсказуемость внешней среды и согласованность целей подразделений. Модели наиболее уместны при среднесрочном планировании (1–3 года).

Допущения: линейность зависимостей, отсутствие случайных отклонений, фиксированные цены и ставки.

Ограничения: игнорирование нелинейностей (экономия на масштабе), чувствительность к качеству исходных данных и риск получения дробных решений, требующих перехода к целочисленному программированию. При жёстких ограничениях модель может выдать нереализуемое решение.

Таким образом, сила этих моделей – в прозрачности и вычислительной эффективности, а слабость – в чувствительности к допущениям и ограниченной гибкости.

Вопрос 2. Модель определения оптимальной инвестиционной программы при заданных бюджете и производственной программе.

Задача формирования оптимальной инвестиционной программы возникает, когда предприятие располагает ограниченным бюджетом и целевой производственной программой, которую нужно обеспечить за счёт выбора инвестиционных проектов и мощностей. Цель – максимизировать полезный эффект (например, NPVпортфеля, суммарный выпуск, маржинальную прибыль) при соблюдении бюджетных и технологических ограничений.

Формально задача часто ставится как задача целочисленного или бинарного линейного программирования: переменные $x_i \in \{0,1\}$отражают принятие/отклонение проекта i, а целевая функция – суммарный NPV или иной критерий. Ограничения включают бюджет ($\sum c_i\, x_i \leq B$), требования к производственной программе (выпуск по номенклатуре, мощности), а также логические связи (взаимоисключающие проекты, обязательные пререквизиты).

Важный элемент – учёт взаимосвязей между проектами: синергии (совместное выполнение даёт больший эффект), взаимоисключения (нельзя реализовать два проекта одновременно из-за конкуренции за ресурсы), а также последовательности (проект B возможен только после завершения проекта A).

Эти связи задаются с помощью дополнительных ограничений, например, $x_A + x_B \leq 1$ для взаимоисключающих проектов.

Математический аппарат опирается на методы ЛП и целочисленного программирования; на практике применяются: симплекс-метод, метод ветвей и границ, а также специализированные эвристики. Для больших задач используют декомпозицию (разделение на подзадачи по направлениям) и итерационные процедуры согласования бюджетов и мощностей.

На практике модель позволяет получить не только оптимальный набор проектов, но и «теневые цены» (двойственные оценки) по бюджету и мощностям, которые показывают, насколько изменится целевая функция при увеличении соответствующего ресурса. Это важно для обоснования запросов на дополнительное финансирование или расширение мощностей.

Ограничения модели проявляются при наличии нелинейных эффектов (экономия на масштабе, нелинейные издержки) или при необходимости учитывать риски и неопределённость. В таких случаях модель дополняют сценарным анализом, анализом чувствительности или переходят к стохастическим моделям. Тем не менее, базовая детерминированная модель остаётся фундаментом инвестиционного планирования и даёт прозрачную основу для обсуждения и корректировки решений.

Вопрос 3. Синхронное инвестиционное и финансовое планирование.

Синхронное инвестиционное и финансовое планирование объединяет выбор инвестиционных проектов с обеспечением их финансирования и поддержанием платёжеспособности компании. В условиях определённости это достигается через единую модель, где одновременно определяются инвестиционные решения и потоки денежных средств, а также источники финансирования.

- Статическая модель предполагает единый горизонт планирования без детализации по периодам. Она подходит для экспресс-оценки и отбора проектов по критериям NPV, IRR, PI при ограничении по бюджету. Математически это упрощённая задача распределения бюджета, где критерием является максимизация суммарного NPV при $\sum c_i\, x_i \leq B$. Такая модель не учитывает динамику

денежных потоков, ликвидность и структуру капитала, но полезна для первичного ранжирования проектов.

- Одноступенчатая модель расширяет статическую за счёт включения одного периода (обычно год) и баланса денежных потоков: поступления от операционной деятельности, инвестиции, выплаты по обязательствам, привлечение финансирования. Модель позволяет проверить платёжеспособность и достаточность источников финансирования для реализации отобранных проектов. Ограничения отражают равенство притоков и оттоков (с учётом резервов ликвидности) и лимиты по долговой нагрузке.
- Многоступенчатая модель – наиболее полная: она синхронизирует инвестиции и финансы по нескольким периодам, учитывая динамику денежных потоков, графики платежей, амортизацию, налоговые эффекты и условия привлечения финансирования (ставки, сроки, ковенанты). В такой модели переменные включают объёмы инвестиций, объёмы финансирования (кредиты, облигации, акционерный капитал), выплаты процентов и основного долга, а также резервы ликвидности. Целевая функция может быть направлена на максимизацию NPVпроектов или на минимизацию стоимости капитала при соблюдении ограничений по ликвидности и долговой нагрузке.

Математически многоступенчатая модель – это задача линейного программирования с временными срезами и балансовыми уравнениями для каждого периода. Она позволяет анализировать альтернативные схемы финансирования, оценивать влияние структуры капитала на реализуемость проектов и выявлять узкие места по ликвидности.

Практическое применение требует качественной подготовки входных данных: прогнозов выручки и затрат, графиков инвестиций и платежей, условий финансирования. Важным элементом является анализ чувствительности: как изменение ставок, сроков или объёмов выручки влияет на платёжеспособность и выбор проектов. Таким образом, синхронное инвестиционно-финансовое планирование в условиях определённости даёт системный взгляд

на реализуемость инвестиционной программы и помогает согласовать интересы инвестиционного и финансового блоков компании.

Вопрос 4. Синхронное инвестиционное и производственное планирование.

Синхронное инвестиционное и производственное планирование решает задачу согласования инвестиционных решений с производственной программой для обеспечения плана выпуска при минимальных затратах или максимальной прибыли.

Модель с несколькими производственными ступенями отражает последовательные этапы производства (заготовка, обработка, сборка) и связывает инвестиции в оборудование с объёмами выпуска на каждой ступени. Переменные включают объёмы производства, загрузку мощностей и инвестиции. Ограничения задают баланс полуфабрикатов и лимиты мощностей. Целевая функция направлена на минимизацию затрат либо максимизацию прибыли. Такая модель позволяет выявить «узкие места» (дефицит мощностей), определить приоритетные направления инвестиций и оценить эффект от изменения структуры производства.

Модель с возможностями выбора установок и дезинвестиций расширяет предыдущую за счёт дискретных решений: выбор типа оборудования или отказ от неэффективных активов (дезинвестиции). Переменные включают бинарные индикаторы выбора оборудования и объёмы дезинвестиций. Математически это задача смешанно-целочисленного линейного программирования. Ограничения отражают баланс мощностей, требования к выпуску, а также финансовые последствия дезинвестиций (поступления от продажи, налоги).

Практическая ценность моделей состоит в возможности формализовать компромисс между капитальными затратами и операционной эффективностью, а также учесть долгосрочные последствия решений (амортизация, утилизация). Анализ чувствительности показывает влияние спроса и цен на оптимальный выбор оборудования.

В совокупности такие модели позволяют согласовать производственную программу и инвестиции. При этом важно дополнять детерминированные расчёты сценарным и риск-анализом для повышения устойчивости принимаемых решений.

Методические материалы по теме 8

При изучении темы 8 студенту следует использовать рекомендуемые ниже источники, материалы, полученные в ходе практического занятия. Рекомендованные материалы размещены в разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Рекомендуемые источники по теме 8: [33, с. 145–280].

Тема 9. Модели принятия единичных решений в условиях неопределенности

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекционного занятия – сформировать у студентов понимание принципов, видов и методики оценки эффективности инвестиционных проектов в условиях неопределённости, научить их структурировать выбор при неполных данных и применять количественные методы (анализ чувствительности, метод Монте-Карло, дерево решений) для сопоставления альтернатив с учётом их рискованности и потенциальной доходности.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами в условиях неопределённости;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта при наличии рисковых факторов;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте для проведения анализа риска.

Вопросы для обсуждения:

Вопрос 1. Суть, предпосылки использования, допущения и ограничения методов.

Вопрос 2. Правила и критерии теории принятия решений.

Вопрос 3. Методы учёта неопределённости.

Методические указания по изучению темы 9

Вопрос 1. Суть, предпосылки использования, допущения и ограничения методов.

В условиях неопределённости лицо, принимающее решение (ЛПР), не располагает полной и достоверной информацией о будущих значениях ключевых параметров инвестиционного или операционного проекта. Ненадёжность ожиданий проявляется в колебаниях спроса, цен на ресурсы, валютных курсов, ставок дисконтирования и иных факторов. Суть моделей принятия единичных решений здесь – не в поиске единственного «правильного» варианта, а в структурировании выбора и количественной оценке последствий разных сценариев.

Предпосылки применения таких моделей включают: наличие альтернатив, измеримость последствий (в денежных единицах, полезности, рисках), возможность описания неопределённости в терминах сценариев, вероятностей или диапазонов значений. Часто предполагается, что ЛПР имеет определённую функцию полезности (склонность к риску) и стремится максимизировать ожидаемую полезность либо минимизировать ожидаемые потери.

Допущения моделей различаются по строгости. В простых подходах (анализ чувствительности) часто предполагают линейность зависимости результата от изменения параметра и независимость факторов. В более сложных (метод дерева решений, сценарный анализ) допускают нелинейности, но требуют задания вероятностей и сценариев, что само по себе является источником неопределённости. Важным допущением является стационарность или предсказуемость структуры неопределённости – например, что распределение вероятностей не меняется в течение горизонта планирования.

Ограничения методов связаны с качеством исходных данных и сложностью интерпретации. Во-первых, экспертные вероятности субъективны и могут быть смещёнными. Во-вторых, при большом числе факторов растёт комбинаторная сложность сценариев, и полный перебор становится нереалистичным. В-третьих, модели редко учитывают поведенческие искажения ЛПР (избегание потерь, эффект якоря и др.). Наконец, вычислительная сложность возрастает при попытке учесть корреляции между факторами и нелинейные эффекты, что требует либо упрощений, либо специализированного ПО.

Таким образом, модели в условиях неопределённости не устраняют риск, а делают его видимым и управляемым, позволяя сопоставлять альтернативы с учётом их рискованности и потенциальной доходности.

Вопрос 2. Правила и критерии теории принятия решений

Теория принятия решений предлагает набор формализованных правил для выбора в условиях неопределённости и риска. Ключевое различие проводится между риском (когда известны вероятности исходов) и неопределённостью (когда вероятности неизвестны или ненадёжны).

При наличии вероятностей применяют критерий максимизации ожидаемой полезности или ожидаемого дохода. Математически это выражается как максимизация суммы произведений дохода на вероятность по всем сценариям. Такой подход соответствует рациональному поведению в рамках теории ожидаемой полезности Неймана – Моргенштерна.

Если вероятности неизвестны, используют критерии, не требующие их задания. Критерий Вальда (максимин) ориентирован на наихудший сценарий: выбирается альтернатива с наибольшим значением минимального дохода. Это консервативный подход, подходящий для высокорисковых решений. Критерий Сэвиджа (минимакс сожаления) минимизирует максимальное «сожаление» – разницу между полученным доходом и доходом лучшего решения в каждом сценарии. Критерий Гурвица сочетает оптимизм и пессимизм через коэффициент α: он вычисляет взвешенную сумму наилучшего и наихудшего исхода для

каждой альтернативы. При $\alpha = 0$ получается критерий Вальда, при $\alpha = 1$ – оптимистичный выбор по наилучшему исходу.

Дополнительно применяют критерий Лапласа, предполагающий равновероятность всех состояний среды, и критерий Байеса при наличии априорных вероятностей и возможности их обновления по правилу Байеса.

На практике выбор критерия зависит от отношения ЛПР к риску, горизонта планирования и последствий ошибки. Консервативные компании склонны к максимину, быстрорастущие – к максимизации ожидаемого дохода или к комбинации критериев. Важно, что разные критерии могут приводить к разным оптимальным решениям, поэтому в отчётах по проекту целесообразно приводить результаты по нескольким критериям и обосновывать выбор основного.

Вопрос 3. Методы учёта неопределённости.

- Анализ чувствительности. Позволяет оценить реакцию итогового показателя (NPV) на изменение отдельных входных параметров при прочих равных («ceteris paribus»). В основе лежит однофакторная вариация: параметр последовательно изменяется в диапазоне, для каждого значения пересчитывается результат. Математический аппарат: абсолютное изменение $\Delta\mathrm{NPV} = \mathrm{NPV}(x + \Delta x) - \mathrm{NPV}(x)$; относительное – эластичность $\left(\frac{\Delta\mathrm{NPV}/\mathrm{NPV}}{\Delta x/x}\right)$. Часто строят «диаграмму торнадо». Метод не даёт вероятностных выводов, но отлично выявляет «ключевые драйверы» проекта на ранних стадиях.
- Анализ риска (метод Монте-Карло). Переводит неопределённость в вероятностную плоскость. Для ключевых параметров задают распределения (нормальное, треугольное и др.), генерируют тысячи случайных комбинаций значений и рассчитывают NPV для каждой из них. Результат: гистограмма распределения NPV, среднее значение $E[\mathrm{NPV}]$, стандартное отклонение σ_{NPV} как мера риска, а также вероятность отрицательного результата. Требует качественных данных о распределениях, поэтому применяется в связке с анализом чувствительности.

- Сенситивный анализ риска. Гибридный подход. Сначала проводят анализ чувствительности (торнадо), чтобы выявить топ-3–5 влияющих факторов. Затем именно эти параметры включают в модель Монте-Карло, а остальные оставляют базовыми. Это позволяет избежать «размывания» неопределённости и расставить приоритеты в сборе данных.

- Метод дерева решений. Формализует последовательность решений (квадраты) и случайных событий (круги). Расчёт ведут справа налево: в узлах случайностей вычисляют ожидаемые денежные потоки $E[CF] = \sum p_i \cdot CF_i$, в узлах решений выбирают альтернативу с наибольшим значением. Полезен для проектов с опциональностью (право на расширение или отказ).

- Сенситивный метод дерева решений. Модификация, оценивающая устойчивость оптимального пути к изменению вероятностей и доходов в ключевых ветвях. Помогает выявить «критические» узлы, где неточность оценок сильнее всего влияет на выбор стратегии, что позволяет сосредоточить усилия на уточнении этих данных.

На практике методы используют совместно: чувствительность – для выявления драйверов, Монте-Карло – для расчёта их вероятностного влияния, дерево решений – для структурирования последовательных шагов.

Методические материалы по теме 9

При изучении темы 9 студенту следует использовать рекомендуемые ниже источники, материалы, полученные в ходе практического занятия. Рекомендованные материалы размещены в разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

*Рекомендуемые источники по теме 9***:** [19, с. 115–189, 245–298], [22, с. 210–255].

Тема 10. Модели программных решений в условиях неопределенности

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекционного занятия – сформировать у студентов понимание принципов принятия инвестиционных решений в условиях неопределённости (когда вероятности исходов неизвестны), а также научить их применять формализованные критерии теории игр (Вальда, Сэвиджа, Гурвица) и методы робастной оптимизации для оценки устойчивости проектов и формирования гибких стратегий.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами в условиях неопределённости;

уметь:

- оценивать эффективность инвестиционных проектов при отсутствии точных вероятностей сценариев;

владеть:

- методами подготовки информации для применения критериев принятия решений.

Вопросы для обсуждения:

Вопрос 1. Суть, предпосылки использования, допущения и ограничения методов.

Вопрос 2. Модель выбора инвестиционного портфеля.

Вопрос 3. Гибкое планирование.

Методические указания по изучению темы 10

Вопрос 1. Суть, предпосылки использования, допущения и ограничения методов

В условиях неопределённости лицо, принимающее решения (ЛПР), не располагает полной информацией о вероятностях исходов либо вообще не может их обоснованно оценить. Это отличает неопределённость от риска: при

риске вероятности известны (или могут быть оценены статистически/экспертно), при неопределённости – нет. Модели программных решений здесь направлены на структурирование выбора: формализацию альтернатив, критериев и правил принятия решений при дефиците информации.

Предпосылки применения методов:

- наличие конечного набора допустимых решений и сценариев внешней среды;
- возможность описать исходы в терминах целевой функции (доход, прибыль, NPV, издержки и т. п.);
- невозможность или нецелесообразность получения точных вероятностей сценариев;
- необходимость формализованного правила выбора, которое можно обосновать перед стейкхолдерами.

Ключевые допущения:

- исходы полностью определяются парой «решение – сценарий среды»;
- ЛПР имеет устойчивую систему предпочтений (монотонность по полезности/результату);
- сценарии среды не зависят от выбранного решения (отсутствие обратной связи «решение → изменение среды»);
- множество альтернатив и сценариев конечно либо может быть дискретизировано без существенной потери качества решения.

Ограничения методов:

- критерии выбора (Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа) дают разные рекомендации; выбор критерия субъективен и отражает склонность к риску;
- дискретизация непрерывных распределений и сценариев может искажать результаты;
- в реальных проектах неопределённость часто связана с «чёрными лебедями» – событиями, которые не были включены в перечень сценариев;
- методы не заменяют качественную экспертизу: они лишь формализуют процесс выбора при заданных входных данных.

Базовые критерии принятия решений в условиях неопределённости:

- Критерий Вальда (максимин) – ориентирован на гарантированный результат: выбирается решение, максимизирующее минимальный выигрыш. Подходит для консервативных стратегий.
- Критерий Сэвиджа (минимакс сожалений) – минимизирует максимальные потери относительно лучшего исхода в каждом сценарии.
- Критерий Лапласа – предполагает равновероятность сценариев и выбирает решение с наибольшим средним результатом.
- Критерий Гурвица – компромисс между оптимизмом и пессимизмом: взвешивает лучший и худший исходы по коэффициенту оптимизма $\alpha \in [0; 1]$.

Практические рекомендации: в корпоративных финансах и инвестиционных проектах методы используют как часть сценарного анализа. Сначала строят набор реалистичных сценариев, затем применяют критерии для проверки устойчивости решений и выявления «слабых мест».

Вопрос 2. Модель выбора инвестиционного портфеля.

Классическая модель Марковица (mean–variance) предполагает, что доходности активов – случайные величины с известными математическими ожиданиями и ковариационной матрицей. В условиях неопределённости эти параметры неизвестны или ненадёжны. Поэтому применяют модификации и альтернативные подходы.

Базовая постановка в условиях риска (для контекста): Максимизировать ожидаемую доходность при ограничении на дисперсию (или минимизировать дисперсию при заданной доходности):

$$\max_{w} \mu^T w \quad \text{при} \quad w^T \Sigma w \le \sigma_{\max}^2, \quad \sum w_i = 1, \quad w_i \ge 0,$$

где w – веса активов; μ – вектор ожидаемых доходностей; Σ – ковариационная матрица.

Адаптации к неопределённости:

- Робастная оптимизация. Вместо точечных оценок используют интервальные или множественные сценарии параметров. Цель – найти портфель, ко-

торый остаётся приемлемым при всех допустимых значениях параметров из заданного множества неопределённости.

- Сценарный подход. Формируют набор сценариев (оптимистичный, базовый, пессимистичный) и оценивают портфель по критериям неопределённости (например, по минимальному значению доходности в худшем сценарии – критерий Вальда).
- Энтропийные и минимаксные критерии. Минимизируют наихудшую ожидаемую полезность или максимизируют устойчивость к изменениям распределения доходностей.

Допущения и ограничения:

- зависимость от корректного задания множества неопределённости: слишком широкое – приводит к чрезмерно консервативным решениям; слишком узкое – не защищает от реальных шоков;
- вычислительная сложность робастных моделей выше классических;
- интерпретация результатов требует понимания компромисса «доходность – устойчивость».

Практическое применение: в корпоративном управлении портфелями используют гибридные подходы: mean–variance для базового сценария и робастные/сценарные методы для стресс-тестирования. Это позволяет одновременно учитывать «нормальные» условия и экстремальные события.

Вопрос 3. Гибкое планирование.

Гибкое планирование – это подход к формированию инвестиционных и операционных программ, который закладывает в проект механизмы адаптации к будущей неопределённости. Вместо жёсткой фиксации всех параметров на старте, план содержит «точки принятия решений» и заранее определённые правила корректировки.

Основные инструменты:

- Опционный подход (Real Options). Инвестиции трактуются как реальные опционы: право, но не обязанность, совершить действие в будущем (рас-

ширить, отложить, отказаться). Стоимость гибкости оценивается методами оценки опционов (бинарное дерево, модель Блэка–Шоулза, Монте-Карло).

- Многоэтапные модели. Проект разбивают на стадии, каждая из которых завершается точкой принятия решения на основе новой информации. На каждом этапе пересматривают набор допустимых действий и их ожидаемые результаты.
- Адаптивные правила. Заранее определяют триггеры и действия: например, «если спрос ниже X, то сократить производство на Y %» или «если цена сырья превысит Z, перейти на альтернативного поставщика».
- Буферы и резервы. В план закладывают финансовые, временные и ресурсные буферы, позволяющие реагировать на отклонения без пересмотра всей программы.

Математическая иллюстрация (упрощённо): пусть в момент $t = 0$ есть два варианта: инвестировать сразу или отложить на год. Откладывание даёт право принять решение в $t = 1$ после получения новой информации. Тогда ценность проекта с опционом на отсрочку:

$$V_0 = \max\left(NPV_{now}; \frac{E[NPV_{t=1}]}{1+r}\right),$$

а стоимость гибкости – это разница между этим значением и NPVпри немедленном инвестировании.

Допущения и ограничения:

- эффективность гибкого планирования зависит от точности идентификации ключевых источников неопределённости и точек принятия решений;
- реализация требует более сложной организационной структуры и культуры принятия решений;
- опционный подход чувствителен к выбору модели оценки и входных параметров (волатильность, безрисковая ставка).

Практические рекомендации:

- на этапе разработки инвестиционной программы явно выделять параметры, наиболее чувствительные к неопределённости, и проектировать под них механизмы гибкости;
- использовать сценарный анализ и критерии неопределённости для проверки устойчивости базовых планов;
- оценивать стоимость гибкости количественно (через реальные опционы) и качественно (через описание адаптивных правил);
- регулярно пересматривать планы по мере поступления новой информации, фиксируя изменения и их обоснование.

Методические материалы по теме 10

При изучении темы 10 студенту следует использовать рекомендуемые ниже источники, материалы, полученные в ходе практического занятия. Рекомендованные материалы размещены в разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

*Рекомендуемые источники по теме 10***:** [27, с. 88–134, 210–245].

Тема 11. Управление проектами на примере стандартов PMBOK

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекционного занятия – сформировать у студентов-магистров понимание проектного управления как системной дисциплины, а также научить их применять методологию стандарта PMBOK для финансово-экономического обоснования инвестиций, структурирования бюджетов и формализованного управления рисками в условиях неопределённости.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

- анализировать данные о факторах, ценах и тенденциях рынка в рамках реализации инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Вопросы для обсуждения:

Вопрос 1. Сущность проектного управления и место стандарта PMBOK в системе корпоративных практик.

Вопрос 2. Группы процессов и области знаний PMBOK: структура и логика применения.

Вопрос 3. Финансово-экономические аспекты управления проектами в рамках PMBOK: бюджетирование, контроль стоимости и анализ отклонений.

Вопрос 4. Управление рисками и заинтересованными сторонами в проектах.

Методические указания по изучению темы 11

Вопрос 1. Сущность проектного управления и место стандарта PMBOK в системе корпоративных практик.

Проект – это временное предприятие по созданию уникального результата при ограничениях по срокам, бюджету и качеству. В отличие от операционной деятельности, он характеризуется неопределённостью и необходимостью координации разнородных ресурсов.

Стандарт PMBOK (разрабатываемый PMI) представляет собой свод знаний, а не жёсткую методологию. Для экономистов его ценность заключается в унификации терминологии, структурировании процессов и формализации инструментов для оценки рисков и управления стоимостью. Редакция PMBOK 7 делает акцент на системное мышление и адаптивность, что релевантно для финансово-экономических проектов с динамично меняющимися условиями.

Ключевые предпосылки применения: необходимость прозрачного обоснования инвестиций, управление рисками и стейкхолдерами, соответствие ре-

гуляторным требованиям. Стандарт позволяет формализовать этапы технико-экономического обоснования, бюджетирования и контроля исполнения.

С точки зрения финансового управления, PMBOK поддерживает принципы бюджетирования, контроля отклонений и оценки эффективности на каждом этапе жизненного цикла. Это помогает избежать недоучёта затрат и несогласованности сроков. Таким образом, для экономиста PMBOK – это инструмент системного управления изменениями, позволяющий формализовать неопределённость и обеспечить обоснованность решений.

Вопрос 2. Группы процессов и области знаний PMBOK: структура и логика применения.

Группы процессов PMBOK задают последовательность действий на протяжении жизненного цикла проекта:

1. Инициация. Формальное утверждение проекта (устав) и определение стейкхолдеров. Для финансово-экономического проекта это фиксация целей, ожидаемой доходности, бюджетных рамок и критериев успеха. На этом этапе закладываются основы экономической модели.

2. Планирование. Наиболее трудоёмкая группа для экономистов. Разрабатывается план управления, ключевым инструментом которого является иерархическая структура работ (WBS), связывающая пакеты работ с бюджетом и сроками. Особое внимание уделяется управлению стоимостью (разработка базового бюджета, формирование резервов на риски). Подчёркивается важность интеграции планов: график должен быть согласован с бюджетом.

3. Исполнение. Координация ресурсов, управление командой и реализация работ. Для экономиста здесь важны учёт фактических затрат и анализ отклонений.

4. Мониторинг и контроль. Непрерывная оценка прогресса по срокам, стоимости и качеству, а также управление изменениями. Ключевым инструментом является анализ освоенного объёма (Earned Value Analysis), позволяющий количественно оценивать отклонения и прогнозировать итоговую стоимость.

5. Закрытие. Формальное завершение работ, передача результатов и архивирование документации. Для финансовой среды это означает финальную оценку эффективности, сравнение плановых и фактических показателей, а также формирование базы знаний.

Области знаний обеспечивают предметную специализацию (интеграция, содержание, сроки, стоимость, качество, ресурсы, коммуникации, риски, закупки, заинтересованные стороны).

Для экономических проектов критически важны области управления стоимостью, рисками и интеграцией, так как они напрямую влияют на финансовую устойчивость. Интеграция планов позволяет избежать противоречий между бюджетом и содержанием, а управление рисками – учесть неопределённость и сформировать резервы.

Вопрос 3. Финансово-экономические аспекты управления проектами в рамках PMBOK: бюджетирование, контроль стоимости и анализ отклонений.

Финансовый блок PMBOK включает оценку стоимости, бюджетирование и контроль затрат.

1. Оценка и бюджетирование. Оценка проводится методами «снизу-вверх» (детальное планирование), аналогичной или параметрической оценки (ранние этапы). На основе оценок формируется базовый план по стоимости (Cost Baseline) – эталон для контроля, включающий прямые/косвенные затраты и резервы на риски. Бюджет декомпозируется по работам (WBS) для обеспечения прозрачности.

2. Контроль стоимости и анализ отклонений. Ключевым инструментом является метод освоенного объёма (EVM), использующий три показателя:

- PV (Плановый объём);
- EV (Освоенный объём);
- AC (Фактические затраты). На их основе рассчитываются индексы выполнения сроков (SPI = EV/PV) и стоимости (CPI = EV/AC), а также прогнозная стоимость завершения (EAC).

- Для экономиста: CPI < 1 означает перерасход бюджета, SPI < 1 — отставание от графика.
- Формулы EAC: при типичных отклонениях используется EAC = BAC / CPI, при нетипичных — EAC = AC + (BAC – EV).

3. Управление изменениями и резервирование. Любые изменения проходят через формализованную процедуру с пересчётом финансовых моделей (NPV, IRR). Различаются резервы на риски (в бюджете) и управленческие резервы (на непредвиденное), которые должны учитываться для финансовой устойчивости проекта.

На практике это позволяет экономистам обосновывать решения, контролировать отклонения и оценивать эффективность на каждом этапе жизненного цикла.

Вопрос 4. Управление рисками и заинтересованными сторонами в проектах.

Управление рисками – это структурированный процесс, позволяющий формализовать неопределённость и учесть её в финансовых моделях (NPV, IRR).

1. Идентификация. Выявление угроз и возможностей на ранних этапах (источники: интервью, анализ прошлых проектов).

2. Анализ.

- Качественный: приоритизация рисков по вероятности и воздействию через матрицу.
- Количественный: оценка влияния значимых рисков на финансовые показатели методами сценарного анализа или Монте-Карло.

3. Планирование реагирования. Разработка стратегий: уклонение, передача (страхование, хеджирование), снижение (резервирование) или принятие. Меры должны быть экономически обоснованы (затраты на реакцию < ожидаемого ущерба).

4. Мониторинг. Регулярный пересмотр реестра рисков и эффективности мер.

Управление заинтересованными сторонами (стейкхолдерами) включает их идентификацию, анализ интересов и планирование взаимодействия (матрица влияния/интереса). Для экономистов это критически важно для согласования ожиданий инвесторов, регуляторов и команды, что снижает вероятность срывов из-за конфликтов интересов.

Экономическая суть: неопределённость напрямую влияет на бюджет и график, а несогласованность со стейкхолдерами ведёт к перерасходам. Пример: в проекте АПК риски колебания цен на сырьё оцениваются количественно (через NPV), а меры включают форвардные контракты и резервирование средств.

Методические материалы по теме 11

При изучении темы 11 студенту следует использовать рекомендуемые ниже источники, материалы, полученные в ходе практического занятия. Рекомендованные материалы размещены в разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Рекомендуемые источники по теме 11: [12].

Тема 12. От единичного проекта к портфелю компании: Альт-Инвест Сумм и переход к комплексному финансовому анализу в Альт-Финансы

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекции – сформировать у студентов-магистров навыки комплексного финансового моделирования и диагностики, обучив их работе в программных продуктах «Альт-Инвест» (для прогнозирования эффективности инвестиционных проектов) и «Альт-Финансы» (для ретроспективного анализа отчетности), а также показать методологию интеграции этих систем для сквозного управления стоимостью портфеля активов.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;
- анализировать данные о факторах, ценах и тенденциях рынка в рамках реализации инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Вопросы для обсуждения:

Вопрос 1. Работа в программном продукте «Альт-Инвест Сумм».

Вопрос 2. Работа в программном продукте «Альт-Финансы».

Методические указания по изучению темы 12

Вопрос 1. Работа в программном продукте «Альт-Инвест Сумм».

Введение в систему консолидации «Альт-Инвест Сумм» представляет собой надстройку для работы с группой проектов. Если базовая модель предназначена для детального расчета одного инвестиционного проекта, то версия «Сумм» позволяет объединять неограниченное количество таких моделей в единый портфель (бюджетную книгу). Это необходимо холдингам и крупным компаниям для формирования сводной финансовой отчетности, анализа влияния отдельных инициатив на бизнес в целом и подбора финансирования как для конкретного объекта, так и для всей группы.

1. Базовые принципы взаимодействия с моделью Программный продукт реализован в среде Microsoft Excel с использованием макросов.

– Управление структурой: любые изменения вносятся исключительно через интерфейсные кнопки («Добавить», «Изменить», «Удалить»). Прямое удаление строк или листов стандартными средствами Excel запрещено во избежание нарушения логики расчетов.

– Цветовое кодирование данных: пользовательский ввод разрешен только в ячейки со светло-голубой заливкой. Они делятся на основные (темно-голубые) – приоритетные для заполнения алгоритма, и дополнительные – для учета специфических условий (например, индивидуальных ставок НДС).

2. Архитектура портфеля: листы управления Работа начинается не с ввода цифр, а с настройки структуры портфеля:

– Лист «Портфели/Проекты»: здесь создается иерархия объектов. Вы можете группировать проекты по филиалам, направлениям бизнеса или стадиям реализации.

– Лист «Настройки консолидации»: ключевой элемент версии «Сумм». Позволяет задать правила объединения данных: учет внутренних оборотов между проектами холдинга (чтобы исключить двойной счет выручки), выбор валюты консолидации и настройка элиминационных корректировок.

3. Ввод исходных данных (листы отдельного проекта) Каждый проект внутри портфеля сохраняет структуру базовой модели Альт-Инвест:

– Параметры: определение горизонта планирования, шага (месяц/квартал/год), макроэкономических допущений (курсы валют, инфляция) и налоговых режимов.

– Старт: отражение входящего баланса активов и обязательств компании до начала реализации нового проекта.

– Проект: Детализация операционной деятельности. Включает планирование продаж (с привязкой к дебиторской задолженности), закупок сырья (с учетом запасов и кредиторской задолженности), персонала и операционных расходов. Отдельно ведется график инвестиций в основные средства и нематериальные активы, включая амортизационную премию.

– Финансирование: Описание источников средств – внесение собственного капитала, графики привлечения и обслуживания кредитов (в том числе автоматический подбор оптимального займа).

4. Автоматическая генерация консолидированной отчетности. После наполнения данными всех включенных в портфель проектов система автоматически формирует пакет документов на листе «Отчеты». Главное отличие от одиночной модели здесь заключается в наличии двух уровней представления:

– Индивидуальная отчетность каждого проекта.

– Сводная (консолидированная) отчетность всего портфеля, где исключены внутренние расчеты между подразделениями. Формируются классические формы: Баланс, Отчет о прибылях и убытках (ОПиУ), Отчет о движении денежных средств (ОДДС прямым методом), а также расшифровки затрат и инвестиций.

5. Аналитика эффективности и рисков Листы «Анализ» и «Риски» позволяют оценить целесообразность вложений сразу на двух уровнях:

– Эффективность FCFF (для проекта): Оценка денежного потока без учета схемы финансирования. Показывает жизнеспособность самой бизнес-идеи.

– Эффективность FCFE (для акционеров): Денежный поток, доступный собственникам после уплаты всех долгов и процентов.

– Инструменты риска: анализ чувствительности итоговых показателей (NPV, IRR) к изменению ключевых переменных (объема сбыта, цены ресурсов) и сценарное моделирование (оптимистичный, пессимистичный и базовый варианты развития событий).

6. Подготовка управленческих материалов Лист «Бизнес-план» служит агрегатором для вывода результатов за пределы Excel. Он позволяет выбирать нужные таблицы из консолидированного отчета, укрупнять периоды (сворачивать месячную детализацию в квартальную или годовую) и экспортировать чистые данные в отдельный файл для презентации инвесторам или банку без служебной разметки программы.

Вопрос 2. Работа в программном продукте «Альт-Финансы».

Назначение и идеология продукта «Альт-Финансы» – это аналитическая надстройка для Microsoft Excel, предназначенная для глубокого ретроспективного анализа финансового состояния компании на основе данных стандартной бухгалтерской отчетности (формы 1, 2) или прогнозных бюджетов. В отличие от модуля «Альт-Инвест», который проектирует будущее развитие проекта, «Альт-Финансы» диагностирует текущее здоровье бизнеса. Главная цель системы – превратить массивы учетных цифр в структурированную систему ко-

эффициентов, выявить скрытые проблемы ликвидности, оценить кредитоспособность предприятия и сформировать текстовое экспертное заключение.

Базовые правила работы и интерфейс Продукт реализован в виде защищенного файла Excel с поддержкой макросов.

– Цветовая логика: ввод исходных данных разрешен только в ячейки со светло-голубой заливкой. Остальные поля защищены от случайного изменения формул пользователем.

– Управление моделью: структурные изменения вносятся исключительно через кнопки интерфейса («Добавить период», «Изменить настройки»). Удаление листов или строк вручную заблокировано во избежание разрыва расчетных цепочек.

– Совместимость форматов: программа поддерживает как старые формы российской бухгалтерской отчетности, так и новые. Встроенные макрокоманды автоматически конвертируют данные из устаревшего формата в актуальный.

3. Лист «Данные»: загрузка финансовой информации. Это отправная точка анализа. Пользователь заполняет таблицы агрегированных показателей:

– Балансовый лист (Форма 1): остатки по внеоборотным активам, запасам, дебиторской и кредиторской задолженности, финансовым вложениям и кредитам.

– Отчет о прибылях и убытках (Форма 2): выручка, себестоимость продаж, коммерческие и управленческие расходы, прочие доходы и расходы, налог на прибыль.

– Дополнительные формы: при глубоком анализе загружаются данные Отчета о движении денежных средств (ОДДС) и Пояснений к балансу для детализации структуры долга и амортизации.

4. Интеграция с системой планирования (Альт-Инвест) Связка продуктов позволяет создать замкнутый цикл управления финансами, перенося прогнозные данные из инвестиционной модели в аналитическую.

– Механизм: через функцию импорта система считывает макеты отчетности из «Альт-Инвест». Инвестиционные затраты распределяются по статьям

внеоборотных активов, а начисленная будущая амортизация попадает в себестоимость прогнозного отчета о прибылях и убытках.

– Что передается: полный пакет форм – прогнозный баланс, ОПиУ, ОДДС и налоговые эффекты.

– Зачем это нужно: позволяет проверить соблюдение банковских ковенант (например, Долг/EBITDA), спрогнозировать будущие кассовые разрывы после запуска новых мощностей и оценить совокупную долговую нагрузку портфеля проектов.

5. Лист «Настройки»: калибровка модели. Перед запуском расчетов задаются параметры среды: валюта анализа, единицы измерения (тыс. руб., млн руб.), налоговые ставки и длительность анализируемого периода (помесячные, квартальные или годовые срезы за несколько лет). Здесь же настраивается система контрольных индикаторов (лимитов):

– Задаются нормативные значения (минимальная ликвидность, максимальный долг).

– Устанавливаются коридоры отклонений («светофор»): зеленая зона (норма), желтая (внимание), красная (критическое значение).

– Присваиваются весовые коэффициенты для расчета интегрального рейтинга надежности компании.

6. Автоматический расчет финансовых индикаторов. После ввода данных модель мгновенно рассчитывает полный спектр коэффициентов:

– Ликвидность и платежеспособность: текущая, быстрая и абсолютная ликвидность; обеспеченность собственными оборотными средствами.

– Финансовая устойчивость: коэффициент автономии, соотношение заемного и собственного капитала, финансовый леверидж.

– Оборачиваемость: оборачиваемость активов, запасов, дебиторской и кредиторской задолженности в днях.

– Рентабельность: маржинальность продаж, рентабельность активов (ROA), собственного капитала (ROE).

7. Аналитические инструменты мониторинга

– Горизонтальный анализ: сравнение каждой статьи баланса и ОПиУ с предыдущими периодами. Модель вычисляет абсолютные отклонения и темпы роста, подсвечивая резкие скачки показателей.

– Вертикальный анализ: расчет удельного веса каждой статьи в валюте баланса или выручке. Позволяет увидеть изменение структуры активов или затрат без влияния инфляции.

– Мониторинг динамики (Dashboard): на специальном листе строятся графики трендов ключевых метрик за последние периоды с наложением плановых значений.

– Факторный анализ отклонений: система раскладывает изменение прибыли на составляющие методом цепных подстановок: влияние цены реализации, физического объема продаж, структуры ассортимента (Mix-effect) и изменения цен поставщиков на сырье.

– Модели оценки риска банкротства: расчет индексов вероятности дефолта (аналогов скоринга). Показатель обладает прогностической силой и показывает вектор изменения надежности компании еще до того, как она попадет в зону критических убытков.

8. Формирование выходных документов

– Таблицы динамики: полные выгрузки всех рассчитанных коэффициентов по всем периодам.

– Текстовое заключение: уникальная функция программы. На основе отклонений фактических значений от нормативных алгоритм генерирует связный текст, описывающий сильные стороны, зоны риска и причины ухудшения финансового здоровья.

– Мастер экспорта: выгрузка сводной справки о состоянии предприятия в формат Word или PDF для руководства или банков. Справка содержит ключевые цифры, графики и блок экспертного заключения.

– Автоматические уведомления: настройка алертов, при которых макрос формирует письмо финансовому контролеру при попадании любого показателя в «красную зону».

– Интеграция с ERP: Поддержка загрузки данных из систем управленческого учета сокращает лаг мониторинга, позволяя видеть актуальную картину уже на пятый рабочий день месяца.

Методические материалы по теме 12

При изучении темы 12 студенту следует использовать рекомендуемые ниже источники, материалы, полученные в ходе практического занятия. Рекомендованные материалы размещены в разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

*Рекомендуемые источники по теме 12***:** [34].

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Целью проведения практических (семинарских) занятий является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении дисциплины «Финансирование и анализ инвестиционных проектов», для выработки профессиональных умений и навыков, сформулированных в рабочей программе дисциплины.

В ходе практических (семинарских) занятий предусмотрено сочетание индивидуальных и групповых форм работы, выполнение заданий с использованием ситуационных задач и разбор бизнес-кейсов.

Тема 1. Сущность и финансово-экономическое содержание инвестиций и инвестиционной деятельности

Форма проведения занятия – семинар.

Цель практического занятия – формирование и закрепление у студентов практических навыков комплексной финансово-экономической оценки инвестиционных проектов, моделирования денежных потоков с учетом специфических факторов и оптимизации инвестиционной программы в условиях бюджетных ограничений.

Результаты освоения материала:

знать:

- методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов;
- методы и модели управления инвестиционными проектами;
- механизмы финансирования инвестиционных проектов;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта.

Расчетно-аналитические задания:

Задача 1. Вы выступаете в роли консультанта для регионального правительства по проекту строительства мусоросортировочного комплекса (МСК). Частный инвестор настаивает на оценке исключительно коммерческой эффективности проекта «для предприятия», закладывая минимальный тариф на утилизацию. Общественная экспертиза указывает на наличие значительных положительных экстерналий (снижение заболеваемости населения – экономия бюджета ФОМС оценивается в 50 млн руб./год) и эффекта каннибализации для старого полигона (потеря его оператором выручки 20 млн руб./год). Опишите алгоритм разрешения этого конфликта согласно двухэтапной системе оценки из Методических рекомендаций № ВК 477. Рассчитайте чистую общественную эффективность первого года E_{soc}, если коммерческий поток инвестора до налогов составляет 100 млн руб., а дополнительные операционные затраты общества на логистику МСК – 10 млн руб. Обоснуйте, какие меры государственной поддержки (субсидирование процентной ставки или софинансирование CAPEX) позволят сделать проект привлекательным для частного партнера при сохранении положительного общественного NPV.

Задача 2. Корпорация использует собственное здание цеха (остаточная балансовая стоимость – 20 млн руб., рыночная цена сдачи в аренду прямо сейчас – 3 млн руб./год) для нового IT-проекта. В здании работает штат инженеров (ФОТ 10 млн руб./год), которых нельзя уволить без выплаты выходных пособий в размере 5 млн руб. единовременно; их перевод на новый проект предотвратит найм новых сотрудников за 12 млн руб./год. Проект также генерирует синергию: рост продаж сопутствующего ПО на 15 млн руб./год. Сформируйте таблицу релевантных денежных потоков для нулевого и первого годов. Укажите, как именно бухгалтерская амортизация здания (2 млн руб./год) должна быть учтена в расчете налога на прибыль (ставка 20 %), несмотря на то что она исключается из денежного потока напрямую. Какое управленческое решение необходимо принять относительно штата инженеров, чтобы минимизировать нерелевантные оттоки?

Задача 3. Проект разработки месторождения имеет следующую структуру потоков (млн руб.):

Шаг	**CFo**	**CFi**	**CFf**
0	0	-500	+400
1	+100	-50	-100
2	+200	0	-150
3	+300	0	-150

Разработайте два принципиально разных сценария восстановления финансовой реализуемости:

А) *Без изменения операционной деятельности:* путем реструктуризации долга (удлинение графика выплат) или привлечения мезонинного финансирования под 25 % годовых (выплата тела в конце срока).

Б) *Через управление инвестициями:* перенос закупки оборудования на сумму 80 млн руб. с шага 1 на шаг 3 (при этом лизинговые платежи вырастут на 5 млн руб. в год начиная со 2-го шага).

Для каждого сценария приведите обновленную таблицу накопленного сальдо и рассчитайте совокупную стоимость финансирования (сумма всех абсолютных значений CFf). Какой сценарий менее чувствителен к задержке выхода на плановый объем добычи на шаге 1 (-20 %)?

Задача 4. Предприятие приобретает автоматизированную линию за 12 млн руб. (СПИ 6 лет, линейная амортизация). Это позволяет сократить запасы сырья на 1 млн руб. (разово) и дебиторскую задолженность на 0,5 млн руб. Ставка налога на прибыль – 20 %. Выручка вырастет на 4 млн руб./год, переменные затраты составят 50 % от выручки. Постоянные затраты (кроме амортизации) – 0,5 млн руб./год. Рассчитайте чистый денежный поток от операционной деятельности (CF_o) для 1-го и 2-го годов эксплуатации. Покажите математическую связь между неденежным расходом (амортизацией) и реальным притоком через налоговый щит. Определите точку во времени, когда первоначальное высвобождение оборотного капитала будет полностью нивелировано его приростом из-за инфляции цен на сырье (ожидаемый темп роста стоимости запасов – 10 % в год).

Задача 5. Стартап рассматривает запуск сервиса подписки. Инвестиции – 1 млн руб. Прогноз чистого денежного потока крайне волатилен: Год 1: -200 тыс. руб.; Год 2: +400 тыс. руб.; Год 3: +900 тыс. руб. Докажите расчетами несостоятельность простого срока окупаемости (PP) и нормы рентабельности (ARR) для данного кейса. Рассчитайте модифицированный индекс рентабельности (MIRR), если ставка дисконтирования затрат (финансовая норма) составляет 15 %, а ставка реинвестирования промежуточных поступлений – всего 8 % из-за отсутствия у стартапа других инвестиционных возможностей. Сравните вывод MIRR с классическим IRR (который в данном случае может иметь несколько корней или вводить в заблуждение) и обоснуйте выбор показателя для принятия решения советом директоров венчурного фонда.

Задача 6. Компания планирует проект стоимостью 100 млн руб. Текущая структура: 40 % долг ($k_d = 12\,\%$), 60 % собственный капитал ($k_e = 18\,\%$), налог $t = 20\,\%$. Кредитное агентство предупреждает: если отношение Долг/EBITDA превысит 3.0, ставка по долгу вырастет до 18 %. Ожидаемая EBITDA компании после запуска проекта составит 25 млн руб. в год. Определите оптимальный диапазон объема заемных средств для данного проекта, минимизирующий WACC. Рассчитайте предельную стоимость капитала (Marginal Cost of Capital) для инвестиций сверх найденного оптимального лимита. Постройте график зависимости WACC от доли заемного капитала (в диапазоне от 0 % до 70 %) и отметьте на нем точку перелома структуры капитала.

Задача 7. Имеется бюджет на инвестиции в размере 10 млн руб. Доступны три независимых проекта:

Проект	**Инвестиции (I_0)**	**Денежные потоки (CF, 3 года равными долями)**	**Ставка d**
А	10 млн	4,5 млн / год	10%
Б	6 млн	2,5 млн / год	10%
В	5 млн	2,2 млн / год	10%

Ранжируйте проекты по отдельности по критериям NPV и PI. Возникает ли конфликт ранжирования? Сформируйте инвестиционный портфель, максимизирующий суммарный NPV компании в рамках заданного бюджета двумя

способами: методом перебора комбинаций и через индекс рентабельности. Объясните экономический смысл ситуации, когда проект с более низким PI оказывается критически важным для достижения максимальной стоимости фирмы из-за масштаба, создаваемого им абсолютного NPV.

Задача 8. Проект внедрения ERP-системы требует 20 млн руб. Операционная выгода (экономия трудозатрат): 5 млн руб. в первый год, с последующим ростом на 10 % ежегодно (сложный процент). Срок полезного использования системы – 5 лет, ликвидационная стоимость равна нулю, однако продление лицензий на 6-й год потребует разового платежа в 2 млн руб. Рассчитайте точный показатель IRR. Проведите анализ чувствительности IRR к изменению темпа роста выгоды: определите пороговое значение ежегодного прироста выгод (с точностью до 0,1 %), при котором IRR станет ниже требуемой нормы доходности акционеров в 16 %. Дополнительно рассчитайте эквивалентный годовой аннуитет (EAA) проекта и объясните, почему этот показатель предпочтительнее NPV при гипотетическом сравнении данной ERP-системы с альтернативным проектом сроком на 3 года.

Тема 2. Оценка эффективности инвестиционного проекта с использованием программного продукта Альт-Инвест

Форма проведения занятия – семинар.

Цель практического занятия –формирование у студентов профессиональных компетенций по комплексному финансовому моделированию инвестиционного проекта «с нуля» в среде электронных таблиц, включая построение взаимосвязанных прогнозных форм отчетности (ОПиУ, ОДДС, Баланс), расчет дисконтированных показателей эффективности.

Результаты освоения материала:

уметь:

- работать в специализированных аппаратно-программных комплексах;
- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Расчетно-аналитические задания:

Задача 1

Задание 1. Проведите оценку эффективности следующего инвестиционного проекта.

1.1. Отразите в программе следующие данные:

Условия задачи для проекта: создание предприятия по производству бортовых камней для строительства дорог

Общие параметры проекта

1. Начало проекта: 1 января 2026 г.

2. Период расчёта: 7 лет (28 кварталов).

3. Шаг планирования: квартал.

4. Основная валюта: тыс. руб.

5. Система налогообложения: общая система налогообложения (ОСНО).

6. Юридическое оформление: регистрация нового юридического лица.

Производственная программа

1. Бордюрный камень:

- объём выпуска: 25 000 п.м. в год (при этом производство не работает в зимние месяцы);
- начало производства: март 2027 г.;
- план выхода на производственную мощность (по годам) при работе полных три месяца:
  - 2027 г.: 30 % от плановых значений (1 и 2 кв.), 40 % (3 кв.), 50 % (4 кв.);
  - 2028 г.: 60 % (1 кв.), 70 % (2 кв.), 80 % (3 кв.), 90 % (4 кв.);
  - с 2029 г.: 100 %;
- цена реализации: 6500 руб./п.м (в том числе НДС);
- условия оплаты: 50 % немедленная оплата, 50 % – в течение 15 дней после отгрузки.

2. Товарный бетон:

- объём выпуска: 12 000 куб.м. в год (при этом производство не работает в зимние месяцы);
- начало производства: 2 кв. 2027 г.;
- план выхода на производственную мощность (по годам) при работе полных три месяца:
  - 2027 г.: 20 % от плановых значений (2 кв.), 30 % (3 кв.), 40 % (4 кв.);
  - 2028 г.: 50 % (1 кв.), 60 % (2 кв.), 70 % (3 кв.), 80 % (4 кв.);
  - 2029 г.: 90 %;
  - с 2030 г.: 100 %;
- цена реализации: 7800 руб./куб.м. (в т. ч. НДС);
- условия оплаты: 50 % предоплата за 30 дней, 50 % – в течение 15 дней после отгрузки.

Структура сырьевых затрат

А. Сырьё для товарного бетона

	Расход на 1 куб. м бетона	**Ед. измерения**	**Цена за ед. измерения, руб. в т.ч. НДС**	**Условия оплаты**
Цемент	400	кг	8,4	30 % аванс за 14 дней, 70 % – немедленная оплата
Щебень	900	кг	1,7	50 % аванс за 7 дней, 50 % – немедленная оплата
Песок	1000	кг	0,9	30 % аванс за 7 дней, 70 % – немедленная оплата
Вода	100	л	0,02567	100 % оплата через 30 дней

Б. Сырьё для бордюрного камня

Аналогично рецепту на бетон. Коэффициент перевода из куб.м. товарного бетона в п.м. бордюрного камня – 1/19.

Нормативы запасов

- запасы сырья: 2 недели (кроме воды);
- длительность производственного цикла: 2 дня;
- запасы готовой продукции: 1 день.

Трудовые ресурсы

1. Производственный персонал:

- полная штатная численность: 20 чел.;
- средний месячный оклад: 75 тыс. руб.;
- график найма: постепенный, пропорциональный росту производственной мощности:
  - 2026 г.: не требуется;
  - 2027 г.:
    - 1 кв.: 30 %;
    - 2 кв.: 40 %;
    - 3 кв.: 50 %;
    - 4 кв.: 60 %;
  - 2028 г.: постепенное увеличение до 20 чел. к 4 кв;
- выплата заработной платы: 2 раза в месяц

2. Административный персонал:

- штатная численность: 6 чел.;
- средний месячный оклад: 85 тыс. руб.;
- график найма:
  - 3 чел. – с начала проекта (с 01.01.2026);
  - оставшиеся 3 чел. – при начале производственной деятельности (с 01.01.2027);
- выплата заработной платы: 2 раза в месяц

Общепроизводственные затраты (на квартал, если не указано иное)

1. Электроэнергия:
   - потребление: 23 000 кВт/квартал при работе 3 месяца в квартал;
   - стоимость: 8,2 руб./кВт (в т. ч. НДС);
   - условия оплаты: в течение 30 дней после получения счёта.
2. ГСМ:
   - потребление: 8 000 л/квартал при работе 3 месяца в квартал;
   - стоимость: 68 руб./л (в том числе НДС);
   - условия оплаты: немедленная оплата.

3. Прочие производственные расходы:

- сумма: 400 тыс. руб. в квартал (НДС не облагается);
- включают: смазочные материалы, мелкие запчасти, расходные материалы для оборудования.

Примечание: все затраты, указанные в рублях, подлежат ежегодной индексации на уровень инфляции (прогнозный показатель – 4 % в год).

График капитальных вложений, тыс. руб.:

	3 кв. 2026		4 кв. 2026			1 кв. 2027		
	08	09	10	11	12	01	02	Итого
Бетоносмесительная установка	6 004	13 213		1 077				20 294
Силоса	825	1 787		138				2 750
Автобетоносмесители (2 шт.)							8 000	8 000
Грузовые самосвалы (2 шт.)							7 400	7 400
Стоимость проекта	6 829	15 000	0	1 214	0	0	15 400	38 444

Ввод всех объектов в эксплуатацию – март 2027 г., срок полезного использования – 7 лет.

Источники финансирования инвестиционных затрат: собственные средства – 20 % от общего объёма капвложений; заёмные средства – 80 % от общего объёма капвложений. Займ под 3 % годовых. Срок кредитования – 7 лет. Отсрочка выплаты тела кредита – 3 года.

Пополнение оборотных средств – за счет беспроцентных займов «дружественных компаний».

1.2. Сформируйте расчетно-аналитические таблицы:

– Дата начала и длительность;

– Валюты, курсы, инфляция;

– Параметры налогов;

– Стартовый баланс;

– Существующие основные средства;

– Существующие финансовые вложения;

– Существующие кредиты;

– Продажи;

– Сырье и материальные затраты;

– Персонал;

– Операционные расходы;

– Оборотный капитал;

– Инвестиции;

– Финансовая аренда (лизинг);

– Собственный капитал;

– Полученные кредиты и займы;

– Отчет о прибылях и убытках;

– Отчет о движении денежных средств;

– Баланс;

– Эффективность для проекта;

– Показатели долга;

– Рентабельность и оборачиваемость;

– Бюджетная эффективность;

– Анализ чувствительности (должен быть проведен минимум по трем изменяемым параметрам).

Представленные таблицы должны быть сформированы в первые три года реализации проекта с учетом шага планирования, далее интервалы данных должны быть сжаты до годовых значений.

1.3. Сделайте выводы по каждому итоговому расчету:

– Вывод о приемлемости/неприемлемости значений выручки, валовой выручки, EBITDA, прибыли до налогообложения, чистой прибыли. Если значения данных показателей в прогнозных периодах сильно варьируются – отметить причины их изменения;

– Вывод о приемлемости/неприемлемости значений суммарного денежного потока и денежных средств на начало и конец каждого периода. Отметить периоды с отрицательным значением потока и отразить причины их появления;

– Вывод о корректности/некорректности сформированного баланса (сходимость баланса и наличие положительных значений показателя

«денежные средства» на всем горизонте планирования). Провести вертикальный анализ баланса при выходе предприятия на плановые показатели, охарактеризовать его структуру;

– Вывод о приемлемости/неприемлемости значений показателей ROI, ARR, NPV, IRR, PBP, DPBP, PI.

– Вывод по результатам проведенного анализа чувствительности.

Тема 3. Функции управления предприятием в сфере инвестирования

Форма проведения занятия – семинар.

Цель лекции – формирование у студентов системных навыков управления инвестиционным процессом на всех его этапах – от стратегического анализа и структурирования проблемы до разработки альтернатив, прогнозирования параметров внешней среды и выстраивания системы контроля для реализации проекта в условиях ограниченного бюджета.

Результаты освоения материала:

знать:

- принципы структурирования инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Кейс-задание:

ООО «ТехноПром» – среднее машиностроительное предприятие. Текущая линия по сборке редукторов устарела морально и физически, что приводит к высокому проценту брака (8 %) и низкой производительности (100 единиц в смену). Руководство приняло стратегическое решение о модернизации. Выделен бюджетный лимит на капитальные вложения в размере 25 млн руб. Вам, как руководителю проектного офиса, необходимо разработать план управления этим инвестиционным процессом.

Блок 1. Процесс управления и поиск альтернатив

Задание 1. Декомпозиция этапов процесса управления. *Что нужно сделать:* Опираясь на Рисунок 1 из лекции (Этапы процесса управления предприятием), распишите жизненный цикл проекта модернизации до момента ввода линии в эксплуатацию.

Для каждого этапа укажите:

а) Конкретные действия менеджмента применительно к данному кейсу (например, *на этапе подготовки решения – проведение тендера среди поставщиков; на этапе утверждения – защита ТЭО перед советом директоров*);

б) Какие документы являются формальным выходом («артефактом») данного этапа;

в) Укажите, на каком этапе возможен итерационный возврат к предыдущим шагам при выявлении неустранимых технических рисков у выбранного поставщика оборудования.

Задание 2. Стратегия инвестиционного планирования. *Что нужно сделать:* в тексте лекции указано, что этап планирования коррелирует с инициированием и принятием решения. Разработайте структуру плана инвестиционного планирования для этого проекта, заполнив таблицу функций:

Функция планирования	**Как она реализуется в проекте «Техно-Пром» (конкретное действие)**
Выявление возможностей и рисков	...
Заблаговременное предупреждение проблем	...
Установление контрольных механизмов	...

Задание 3. Конфликт уровней иерархии. *Что нужно сделать:* проект модернизации является тактическим (средний уровень), однако он напрямую влияет на достижение стратегических целей предприятия по выходу на новые рынки сбыта через 3 года. Опишите конфликт параметров между стратегическим и тактическим уровнями планирования в данном кейсе по следующим осям:

1. Детализация: в чем будет разница описания проекта в годовом бюджете (тактический) и в пятилетней стратегии развития (стратегический)?

2. Гибкость: предложите пример внешнего фактора (например, резкий рост цен на конструкционную сталь), который потребует перехода от «негибкого» тактического плана к «гибкому». Опишите механизм корректировки.

3. Координация: проект требует синхронизации инвестиционного плана с планом продаж (ожидается временная остановка отгрузок на две недели пусконаладки). Какой тип координации (синхронный или последовательный) вы выберете и почему?

Блок 2. Этапы поиска решений и прогнозирование

Задание 4. Анализ отклонений и структурирование проблемы. *Что нужно сделать:* Выполните пункт 2 «Выявление и анализ проблем» практического материала на основе данных кейса. Заполните пропуски логической цепочки:

- Фактическое состояние: производительность ___ ед./смена, брак ___%, ФОТ рабочих ___ руб. (придумайте реалистичные цифры для штата из 15 человек).
- Прогноз будущего положения (без проекта): через 2 года износ достигнет критической точки, производительность упадет до ____, а затраты на ремонт вырастут на ____%.
- Идентификация отклонения: рассчитайте годовой объем недополученной выручки из-за брака и простоев (цена редуктора – 50 тыс. руб., фонд работы ~250 дней).
- Структурирование проблемы: сформулируйте проблему не как «старое оборудование», а как управленческую задачу (например: «Необходимость снижения удельных издержек на единицу продукции на X % для сохранения маржинальности при росте конкуренции»).

Задание 5. Прогнозы влияния vs прогнозы развития ситуации. *Что нужно сделать:* для выбранной альтернативы (закупка автоматизированной линии за 24 млн руб.) приведите по два примера показателей:

1. Два прогноза влияния (переменные, на которые менеджмент может воздействовать в ходе реализации/эксплуатации).

2. Два прогноза развития ситуации (неконтролируемые внешние переменные). Укажите, какой тип прогноза несет более высокие риски достоверности для данного производственного сектора и какие методы хеджирования этих рисков можно заложить в план.

Блок 3. Система контроля

Задание 6. Матрица видов контроля по этапам. *Что нужно сделать:* Разработайте систему контрольных мероприятий для проекта. Заполните таблицу, определив объект сопоставления для каждой пары согласно лекции:

Этап инвестиционного процесса	**Вид контроля**	**Что сравниваем (План / Факт / Прогноз)**	**Пример показателя для сравнения**
Планирование	Контроль целей	...	Соответствие сметы лимиту 25 млн руб.
Реализация	Контроль прогресса планирования	...	Процент выполнения графика строительно-монтажных работ к текущей дате.
Эксплуатация	Контроль предпосылок	...	Фактическая стоимость кВт·ч электроэнергии против заложенной в ТЭО.
Эксплуатация	Контроль результатов	...	Достижение целевого процента брака (<2%).

Задание 7. Управленческая реакция на отклонения. *Что нужно сделать:* Спустя полгода после запуска линии (этап эксплуатации) проведен «Контроль результатов». Выявлены следующие отклонения:

- Плановая производительность: 200 ед./смена. Фактическая: 170 ед./смена.
- Плановый расход сырья на единицу: 10 кг. Фактический: 12 кг. Используя алгоритм контроля из лекции, опишите ваши действия как руководителя проекта. Проведите первичный анализ причин (предположите минимум две причины: одна техническая, одна организационная) и сформулируйте рекомендации по совершенствованию будущих планов закупок сырья и программ обучения персонала.

Тема 4. Модели принятия решений в рамках управления предприятием в инвестиционной сфере

Форма проведения занятия – семинар.

Цель практического занятия – формирование у студентов навыков структурирования сложных инвестиционных задач с множественными конфликтующими целями, классификации моделей принятия решений по критериям неопределенности и гибкости, а также применения дерева решений для выбора оптимальной стратегии модернизации энергоузла в условиях ограниченного бюджета и меняющегося законодательства.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;
- принципы структурирования инвестиционного проекта;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Кейс-задание:

Задача 1. Промышленный холдинг «Синтез-Групп» управляет крупным производственным кластером. Центральный энергоузел, обеспечивающий теплом и электроэнергией все цеха, работает на базе угольной котельной 1970-х годов постройки. Котельная достигла предела износа, затраты на ремонт растут в геометрической прогрессии, а экологические штрафы за выбросы CO_2 и твердых частиц ежегодно увеличиваются. Совет директоров поставил перед инвестиционным комитетом цель: обеспечить бесперебойное энергоснабжение кластера на горизонте 15 лет с минимизацией совокупной стоимости владения (TCO) и снижением углеродного следа для соответствия будущим стандартам ESG-отчетности.

Бюджет на капитальные вложения ограничен суммой 800 млн руб., однако возможны дополнительные субсидии от государства при выборе зеленых технологий.

Блок 1. Структурирование базисной модели принятия решений

Задание 1. Декомпозиция элементов модели. *Что нужно сделать:* опираясь на методические указания, идентифицируйте и опишите элементы базисной модели применительно к кейсу холдинга:

1. Цели: сформулируйте систему целей. Разделите их на количественные (монетарные) и качественные. Для качественных целей предложите измеримые индикаторы или шкалу приоритетов функции полезности (например, оценка имиджевой составляющей по шкале от 1 до 5).

2. Альтернативы: предложите не менее трех взаимоисключающих вариантов действий (мероприятий). Включите в список альтернативу «отказ от инвестиций / сохранение статус-кво», обосновав её краткосрочную функцию результативности.

3. Пространство исходов (Внешняя среда): опишите три возможных сценария состояния внешней среды на ближайшие 15 лет, которые компания не может контролировать (например: *«Зеленый переход» – жесткое регулирование; «Статус-кво» – умеренный рост цен на топливо; «Ресурсный шок» – резкий дефицит угля/газа*).

4. Функция результативности: опишите, какой именно показатель будет выступать интегральной мерой эффективности для сравнения альтернатив в каждом сценарии (например, чистый дисконтированный доход с учетом экологических трансфертных платежей).

Задание 2. Конфликт целевых функций. *Что нужно сделать:* в данном проекте цели минимизации затрат (TCO) и снижения углеродного следа вступают в прямой конфликт. Опишите механизм фиксации «приоритетных соотношений». Как совет директоров должен определить вес каждой целевой функции? Предложите математическую формулу взвешенной аддитивной функции

полезности U, объединяющую финансовый NPV и условный балл ESG-рейтинга, объяснив логику выбора коэффициентов веса.

Блок 2. Классификация моделей и выбор подхода

Задание 3. Типология ситуации принятия решения. *Что нужно сделать:* проанализируйте информацию о внешней среде из Задания 1. Определите, в какую ситуацию попадает руководство компании согласно таблице 4 лекции (ситуация определенности, риска или неопределенности), если:

а) Государственная дума уже приняла закон об углеродном налоге, но ставка налога еще не утверждена Правительством (известен только диапазон вероятностей).

б) Существует технология термоядерного синтеза малой мощности, которая может появиться через 10 лет, но вероятность этого события невозможно оценить научно. Обоснуйте, почему использование классической матрицы ожидаемой денежной стоимости (EMV) допустимо только в одном из этих случаев.

Задание 4. Выбор уровня действий и аспекта времени. *Что нужно сделать:* холдинг рассматривает возможность поэтапной модернизации: сначала установка газовых пиковых котлов (через два года), а затем, при изменении конъюнктуры, строительство собственной солнечной электростанции (через шесть лет).

1. Отнесите данную задачу к уровню действий (единичное решение vs программное решение). Обоснуйте ответ.

2. Классифицируйте модель по временному аспекту (статическая, динамическая одноступенчатая/двухступенчатая, жесткая/гибкая). Докажите, что данная модель является гибкой многоступенчатой. В чем заключается управленческая ценность гибкости (*Real Options*) в этом конкретном кейсе?

Задание 5. Построение матрицы классификации. *Что нужно сделать:* заполните итоговую классификационную карту выбранной инвестиционной задачи, опираясь на критерии из таблицы 4 практического материала:

Критерий	Характеристика модели в данном кейсе	Обоснование
(Не)определенность	*(Выбрать: Риск / Неопределенность)*	...
Альтернативы	*(Единичное / Программное)*	...
Уровень цели	*(Одна цель / Несколько целей)*	...

Блок 3. Оценка альтернатив и принятие решения

Задание 6. Функции результативности в условиях риска. *Что нужно сделать:* Для двух наиболее перспективных альтернатив («Полная газификация» и «Комбинированный цикл Газ + СЭС») известны прогнозные денежные потоки. Вероятность реализации сценария «Зеленый переход» составляет 0.4, сценария «Статус-кво» – 0.6. Ставка дисконтирования – 12 %.

1. Рассчитайте ожидаемую чистую приведенную стоимость ($E(NPV)$) для обеих альтернатив.

2. Постройте дерево решений, где узлами будут являться моменты принятия инвестиционных решений, а ветвями – состояния внешней среды.

3. Сделайте окончательный выбор оптимальной альтернативы. Если выбранная альтернатива имеет более высокий риск (стандартное отклонение NPV), предложите инструмент управления этим риском (хеджирование, страхование, создание резервного фонда).

Тема 5. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Принятие решений о выгодности инвестиций при одной целевой функции

Форма проведения занятия – семинар.

Цель лекции — систематизация и закрепление у студентов навыков применения всего спектра статических (сравнительный учет затрат, прибыли и рентабельности) и динамических (NPV, IRR, аннуитет, конечная стоимость имущества, СПФП) методов оценки для обоснованного выбора между взаимоисключающими инвестиционными альтернативами в условиях различной структуры финансирования, объемов производства и сроков эксплуатации активов.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта.

Расчетно-аналитические задания:

Задача 1. Для изготовления нового вида продукции металлообрабатывающему предприятию требуются детали вращения. Эти детали можно произвести или закупить. Для освоения производства требуются инвестиции. Здесь на выбор предлагается объекты инвестирования А и Б. Альтернативой инвестированию являются поставки деталей со стороны (альтернатива С). Объекты инвестиций характеризуются следующими данными:

Данные	А	Б
Затраты на приобретение, у.д.е.	24 000	60 000
Срок эксплуатации, лет	6	6
Выручка от ликвидации, у.д.е	0	6 000
Производственные мощности, ед./год	8 000	10 000
Зарплата управленческого персонала, у.д.е.	5 000	5 000
Прочие постоянные издержки	4 000	16 000
Заработная плата производственного персонала, у.д.е.	22 000	8 000
Сырье и материалы, у.д.е.	40 000	45 000
Прочие переменные издержки, у.д.е.	3 000	3 000
Расчетная процентная ставка, %	8	8

Закупку вращающихся деталей (альтернатива С) можно осуществить по цене 12 у.д.е/шт.

Выберите и обоснуйте наиболее выгодный вариант вложений методом сравнительного учета затрат.

Задача 2. Предприятие имеет выбор между альтернативами А и Б со следующими данными:

Данные	А	Б
Цена закупки, у.д.е.	180 000	200 000
Транспортные издержки, у.д.е.	15 000	25 000
Расходы на монтаж, у.д.е.	2 000	2 000
Срок эксплуатации, лет	5	5
Выручка от ликвидации в конце срока эксплуатации, у.д.е.	12 000	17 000
Прочие постоянные издержки, у.д.е./год	5 000	20 000

Данные	А	Б
Объемы производства и сбыта, ед./год	9 000	12 000
Цена продажи, у.д.е./ед.	10	10
Переменные издержки за единицу продукции, у.д.е./ед.	2	1,9
Расчетная ставка процентаб %	6	6

Оцените абсолютную и относительную выгодность обоих альтернатив методом сравнительного учета прибыли.

Задача 3. Продолжение задачи 2. В качестве предельной величины возьмем расчетную процентную ставку в размере 6 %. Дополнительные данные:

Данные	А	Б
Прибыль, у.д.е.	23 730	27 880
Проценты, у.д.е./год	6 270	7 320
Затраты на капитал, у.д.е./год	104 500	122 000

Оцените абсолютную и относительную выгодность обоих альтернатив методом сравнительного учета рентабельности.

Задача 4. Продолжение задачи 3. Дополнительные данные:

Данные	А	Б
Амортизационные отчисления, у.д.е./год	37 000	42 000
Объем инвестирования, у.д.е.	197 000	227 000

Проведите оценку обеих инвестиционных альтернатив с точки зрения сроков амортизации, для определения абсолютной выгодности берется предельный показатель 4 года.

Задача 5. На предприятии взвешивается возможность осуществления инвестиций, направленных на расширение производства. На выбор предлагаются 2 инвестиционных объекта А и Б, по которым были получены приводимые ниже данные.

Данные	А	Б
Выплаты на приобретение, у.д.е.	100 000	60 000
Срок эксплуатации, лет	5	4
Выручка от ликвидации	5 000	0
Приток денежных средств, у.д.е.		
В период t=1	28 000	22 000
В период t=2	30 000	26 000
В период t=3	35 000	28 000
В период t=4	32 000	28 000
В период t=5	30 000	-
Расчетная процентная ставка, %	8	8

Оцените абсолютную и относительную выгодность этих инвестиционных объектов при помощи метода определения стоимости капитала.

Задача 6. Продолжение задачи 1. Оцените абсолютную и относительную выгодность этих инвестиционных объектов при помощи метода аннуитетов.

Задача 7. Продолжение задачи 2. Оцените абсолютную и относительную выгодность этих инвестиционных объектов при помощи метода определения внутренней процентной ставки.

Задача 8. Продолжение задачи 3. Оцените абсолютную и относительную выгодность этих инвестиционных объектов при помощи метода динамических амортизационных расчетов.

Задача 9. Продолжение задачи 4. Оцените абсолютную и относительную выгодность этих инвестиционных объектов при помощи метода определения конечной стоимости имущества. Дополнительные данные: ставка привлечения финансовых средств составляет 10 %, а ставка вложения – 6 %.

Задача 10. Продолжение задачи 5. Оцените абсолютную и относительную выгодность этих инвестиционных объектов при помощи метода определения процентной ставки привлечения финансовых средств.

Задача 11. Продолжение задачи 6. Предполагается, что в момент $t = 0$ в распоряжении имеется 20 000 у. д. е. ликвидных средств для осуществления инвестиций либо иного возможного применения, которое принесло бы доход в размере 7 % годовых.

Процентная ставка для краткосрочных вложений высвобождаемых финансовых средств должна составлять в каждом периоде 6 %.

Для финансирования обоих инвестиционных объектов привлекаются два вида кредита: кредит с погашением в конце срока и кредит с уплатой неустойки в размере 25 % от затрат на приобретение. Процентная ставка по кредитам составляет 9 %, срок предоставления – 4 года.

Недостающие финансовые средства покрываются за счёт привлечения контокоррентного кредита по ставке 11 %.

При всех видах кредита проценты подлежат уплате в конце периода; их начисление производится на капитал, затрачиваемый в начале периода.

При указанных условиях и при допущении, что высвобождаемые финансовые средства немедленно используются для погашения контокоррентного кредита, составьте полный финансовый план. Оцените абсолютную и относительную выгодность этих инвестиционных объектов при помощи СПФП-метода.

Задача 12. Продолжение задачи 1. Дополнительные данные: налоговая ставка составляет 50 % и производятся линейные амортизационные отчисления.

Задача 13. Предприятие автомобильной промышленности планирует на основе сравнительного учёта затрат определить, целесообразно ли приобретать специализированные запчасти у поставщиков либо организовать собственное производство этой продукции.

Два изготовителя предлагают различные виды оборудования. Для них приведены следующие данные:

Данные	А	Б
Затраты на приобретение, у.д.е.	120 000	80 000
Срок эксплуатации, лет	10	10
Выручка от ликвидации, у.д.е	10 000	0
Производственные мощности, ед./год	12 000	10 000
Зарплата производственного персонала, у.д.е.	24 000	28 000
Заработная плата управленческого персонала, у.д.е.	8 000	6 000
Сырье и материалы, у.д.е.	23 000	23 000
Прочие постоянные издержки, у.д.е.	19 000	14 000
Прочие переменные издержки, у.д.е.	8 000	9 000
Расчетная процентная ставка, %	5	5

Цена за единицу закупаемой продукции составляет 10 у. д. е. за единицу. Переменные издержки пропорциональны объёму выпущенной продукции. Приведённые данные соответствуют условиям полной загрузки производственных мощностей.

1) Какую из альтернатив – установка типа А, установка типа Б или закупка продукции со стороны – вы бы предложили выбрать, если годовая потребность в специализированных запчастях составляет 6 000 единиц?

2) Какую из альтернатив вы бы выбрали при годовой потребности в 10 000 единиц?

3) Какие допущения относительно затрат капитала вы приняли в качестве условий при ответе на вопрос 1? Какие прочие условия лежат в основе сравнительного учёта затрат?

4) Опишите, как изменятся средние амортизационные отчисления и сумма процентов, если при использовании установки типа Б вместо линейного метода амортизации применяется метод снижающегося остатка с нормой амортизации 30 %. Рассмотрите два варианта перехода к линейному методу амортизационных отчислений:

- списание до остаточной стоимости, равной нулю;
- списание до остаточной стоимости в размере 10 000 у. д. е.

Задача 14. Для оценки двух инвестиционных альтернатив – А и Б, а также альтернативы С (поставки со стороны) – следует применить сравнительный учёт затрат.

Данные	А	Б
Затраты на приобретение, у.д.е.	13 000	12 000
Срок эксплуатации, лет	6	6
Выручка от ликвидации, у.д.е	4 000	2 000
Производственные мощности, ед./год	10 000	
Расчетная процентная ставка, %	10	
Переменные издержки, у.д.е.	$-8/100\,000 * x^2 + 1{,}7x$	0,8x
Прочие постоянные издержки, у.д.е.	50	600

Предлагаются следующие данные: в пределах 10 000 единиц поставки со стороны возможны по цене 1,5 у. д. е. за единицу.

Требуется:

а) определить функции затрат для соответствующих альтернатив; б) установить, какая из альтернатив является наиболее выгодной при нижеприведённых объёмах выпуска, и указать величину соответствующих затрат для следующих объёмов: 4 000 единиц, 8 000 единиц., 10 000 единиц.

Задача 15. Предприятия планируют осуществить инвестиционный проект даны две альтернативы А и Б, для которых определены следующие данные:

Данные	А	Б
Срок эксплуатации, лет	8	8
Объем сбыта, ед./год	20 000	24 000
Цена сбыта, у.д.е./ед.	8	8
Затраты на приобретение, у.д.е.	200 000	240 000
Расходы на монтаж, у.д.е.	18 000	28 000
Транспортные издержки, у.д.е.	2 000	2 000
Выручка от ликвидации, у.д.е	16 000	16 000
Прочие постоянные издержки, у.д.е.	6 000	22 000
Прочие переменные издержки, у.д.е./ед.	4,6	4,4
Расчетная процентная ставка, %	6	6

Установите наиболее прибыльный проект:

1) при помощи сравнительного учета прибыли;

2) при помощи сравнительного учета рентабельности;

3) при помощи расчета амортизации (методы среднего значения).

Задача 16. Затраты на приобретение инвестиционного объекта составляют 100 000 у.д.е. Срок эксплуатации 5 лет, выручка от ликвидации – 10 000 у.д.е.

	1	2	3	4	5
Поступления	45 000	55 000	50 000	45 000	40 000
Выплаты	15 000	15 000	20 000	25 000	30 000

Расчетная процентная ставка составляет 5 %. Выгодно ли приобретение объекта?

Определите:

1) Стоимость капитала;

2) С помощью плана финансирования и погашения конечную стоимость имущества, получаемую при финансировании объекта полностью из собственных средств;

3) Аннуитет объекта.

Задача 17. Предприятию необходимо сделать выбор между тремя инвестиционными объектами, которые характеризуются следующими данными:

Данные	А	Б	С
Затраты на приобретение, у.д.е.	300 000	500 000	350 000
Приток денежных средств, у.д.е.			
В период t=1	100 000	250 000	90 000
В период t=2	100 000	200 000	90 000
В период t=3	90 000	180 000	95 000

Данные	А	Б	С
В период t=4	80 000	80 000	95 000
В период t=5	0	-50 000	100 000
Выручка от ликвидации в момент времени t=5, у.д.е.	20000	-50 000	0

Срок эксплуатации для всех 3 проектов составляет 5 лет. Расчетная процентная ставка составляет 10 %. Определите:

1) стоимость капитала инвестиционных объектов и оцените относительную выгодность объектов

2) рассчитайте внутренние процентные ставки объектов.

1. Предприятие по металлообработке вынуждено инвестировать в замену оборудования, чтобы продолжить серийное производство – спрос поддерживается благоприятной конъюнктурой заказов. Параллельно есть возможность расширить производство. На выбор представлены два инвестиционных проекта.

Объект 1:

Показатели, у.д.е.	1	2	3	4
Поступления	60 000	64 000	76 000	76 000
Выплаты персоналу	18 000	18 000	18 000	18 000
Выплаты за материалы	12 000	16 000	18 000	18 000
Затраты на обслуживание	2 000	2 000	4 000	8 000
Прочие выплаты	3 000	3 000	3 000	4 000

Затраты на приобретение, у.д.е. – 100 000

Выручка от ликвидации через 4 периода, у.д.е. – 10 000

Объект 2:

Показатели, у.д.е.	1	2	3	4
Поступления	124 000	113 000	87 000	75 000
Выплаты персоналу	22 000	22 000	22 000	22 000
Выплаты за материалы	20 000	18 000	18 000	18 000
Затраты на обслуживание	0	0	14 000	12 000
Прочие выплаты	5 000	3 000	3 000	3 000

Затраты на приобретение, у.д.е. – 180 000

Выручка от ликвидации через 4 периода, у.д.е. – 12 000

Расчётная процентная ставка – 6 %.

1. Требуется определить наиболее выгодный проект, используя три подхода:

1) Метод стоимости капитала.

2) Метод аннуитета.

3) Метод определения динамичного периода амортизации.

2. Объясните, почему результаты методов могут различаться, и оцените, как на это влияют различия в капитальных затратах и сроках эксплуатации активов.

3. Перечислите способы, которые помогут нивелировать расхождения в выводах.

Задача 18. В распоряжении имеются два различных инвестиционных объекта, к которым относятся следующие платежные ряды:

Данные	**А**	**Б**
Затраты на приобретение, у.д.е.	580 000	760 000
Срок эксплуатации	7	5
Нетто-платежи, у.д.е.		
В период t=1	-60 000	240 000
В период t=2	0	320 000
В период t=3	140 000	180 000
В период t=4	150 000	120 000
В период t=5	270 000	160 000
В период t=6	290 000	-
В период t=7	180 000	-

Проведите оценку инвестиционных объектов с помощью метода конечной стоимости имущества. При расчётах используйте следующие параметры:

ставка вложения средств – 5 %;

ставка привлечения финансовых средств – 8 %.

Требуется:

Определить конечную стоимость имущества для обоих объектов при применении метода сальдирования и метода без сальдирования.

Рассчитать критические ставки привлечения финансовых средств для обоих методов (сальдированного и без сальдирования).

Проанализировать условия и содержание метода оценки конечной стоимости имущества: раскрыть его предпосылки, ключевые расчётные элементы и ограничения применения.

Оценить абсолютную выгодность объектов А и Б с помощью метода составления полных финансовых планов, исходя из следующей структуры финансирования:

20 % затрат покрывается за счёт собственных средств;

ставка альтернативной доходности (opportunitycostrate) – 6 %;

ставка по краткосрочным финансовым вложениям – 5 %.

30 % затрат на приобретение финансируется за счёт кредита с погашением путём ежегодных равных выплат (аннуитетный тип: ежегодное погашение основного долга и выплата процентов; процентная ставка – 8 %).

Часть затрат покрывается кредитом с погашением в конце срока (ежегодная выплата процентов; номинальная процентная ставка – 7 %, дисконт (дизажио) – 5 %).

Остальная часть затрат финансируется за счёт контокоррентного кредита (процентная ставка – 10 %).

Задача 19. На выбор предоставлены два инвестиционных объекта А и Б. Были определены следующие плановые показатели:

Данные	**А**	**Б**
Затраты на приобретение, у.д.е.	10 000	12 000
Срок эксплуатации	3	4
Нетто-платежи, у.д.е.		
В период t=1	5 000	3 000
В период t=2	5 000	4 000
В период t=3	3 000	4 000
В период t=4	-	6 000

Расчётная процентная ставка составляет 10 %.

Задание:

1. Оцените инвестиционные альтернативы с помощью метода стоимости капитала. Рассчитайте стоимость капитала инвестиций и определите разницу между альтернативами.

2. Рассчитайте внутренние нормы доходности (внутренние процентные ставки) инвестиций и постройте график (набросок) изменения чистой приведённой стоимости (NPV) в зависимости от ставки дисконтирования. На основании полученных значений внутренней нормы доходности оцените относительную выгодность инвестиционных альтернатив.

3. Рассчитайте дисконтированные (динамические) сроки окупаемости объектов.

При расчётах исходите из следующих условий:

- процентная ставка привлечения финансовых средств – 12 %;
- процентная ставка вложения средств – 8 % для рассматриваемого периода.

Дополнительно требуется:

- определить стоимость имущества (объектов) при использовании метода сальдирования и метода без сальдирования;
- рассчитать критические процентные ставки привлечения финансовых средств для обоих методов (сальдированного и без сальдирования);
- оценить абсолютную и относительную выгодность обоих инвестиционных объектов с помощью метода составления полных финансовых планов.

Условия финансирования проектов:

- в обоих проектах используется 5 000 у. д. е. собственного капитала;
- ставка альтернативной доходности (opportunitycostrate) – 9 %;
- ставка по краткосрочным финансовым вложениям – 7 %.

Финансирование объекта А:

- кредит с частичным покрытием в размере 4 000 у. д. е. (ставка – 11 %, ежегодная выплата процентов на остаток долга); срок кредита совпадает со сроком эксплуатации инвестиционного объекта;
- контокоррентный кредит (ставка – 13 %, ежегодная выплата процентов).

Финансирование объекта Б:

- те же источники финансирования, что и для объекта А;

- дополнительно – кредит с погашением в конце срока в размере 2 000 у. д. е. (ставка – 10 %, выплата процентов в конце срока); срок – 4 года.

Тема 6. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Принятие решений о выгодности инвестиций при нескольких целевых функциях

Форма проведения занятия – семинар.

Цель практического занятия – формирование у студентов навыков применения многокритериальных методов принятия инвестиционных решений (AHP, TOPSIS и ELECTRE) для обоснованного выбора проектов в условиях ограниченного бюджета, необходимости учета нефинансовых факторов (ESG, риски) и проведения анализа чувствительности полученных результатов.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;
- принципы структурирования инвестиционного проекта;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Расчетно-аналитические задания:

Задача 1. Компания рассматривает три инвестиционных проекта (А, Б, В) в сфере АПК (производство и переработка сельхозпродукции). Нужно выбрать один проект для реализации при ограниченном бюджете. Решение принимается инвестиционным комитетом, где доминирует позиция финансового директора: приоритет – финансовая эффективность, но нельзя игнорировать риски и стратегическое соответствие.

Проект	NPV (млн руб.)	IRR (%)	Срок окупаемости (лет)	Уровень риска (экспертная шкала 1–10, где 10 – максимальный)	Соответствие стратегии (экспертная оценка 1–5, где 5 – полное)
А	180	22	4,2	7	4
Б	210	19	5,1	5	5
В	160	24	3,8	8	3

Задание:

Часть 1. Построение иерархии

1. Сформулируйте цель верхнего уровня.

2. Определите 4–5 критериев, релевантных для выбора проекта в данной ситуации. Обоснуйте каждый критерий с точки зрения интересов стейкхолдеров (акционеры, менеджмент, банк-кредитор).

3. Укажите альтернативы.

Часть 2. Попарные сравнения и расчёт весов

1. Постройте матрицу попарных сравнений для критериев.

2. Рассчитайте локальные приоритеты (веса) критериев.

3. Вычислите $\lambda_{\max}$, индекс согласованности (CI) и отношение согласованности (CR). Если CR > 0,1 – скорректируйте одну-две оценки в матрице так, чтобы CR ≤ 0,1, и пересчитайте веса. Кратко опишите, какие именно оценки вы изменили и почему.

Часть 3. Оценка альтернатив по критериям

Для каждого критерия постройте матрицу попарных сравнений проектов. Используйте количественные данные (NPV, IRR, срок окупаемости) как основу для суждений, а экспертные шкалы (риск, стратегия) – напрямую. Для каждой матрицы:

- рассчитайте локальные приоритеты проектов по критерию;
- проверьте CR (если > 0,1 – скорректируйте и пересчитайте).

Часть 4. Синтез и выбор проекта

1. Рассчитайте глобальные приоритеты проектов.

2. Укажите, какой проект является предпочтительным, и приведите итоговые значения приоритетов для всех трёх проектов.

3. Дайте краткую интерпретацию: почему именно этот проект выигрывает (какие критерии «тянут» результат, а какие «сдерживают»).

Часть 5. Анализ чувствительности и ограничения

1. Проведите простой анализ чувствительности: измените вес самого важного критерия (например, NPV) на ±20 % от исходного значения (соответственно скорректировав веса остальных критериев пропорционально) и пересчитайте глобальные приоритеты. Изменился ли лидер? Если да – укажите при каком пороге происходит смена предпочтительного проекта.

2. Инвестиционный комитет агрохолдинга рассматривает четыре проекта модернизации перерабатывающих мощностей (А, Б, В, Г). Бюджет ограничен, можно реализовать только один проект. Задача – обосновать выбор с помощью TOPSIS.

Проект	**NPV (млн руб.)**	**IRR (%)**	**Срок окупаемости (лет)**	**Уровень риска (экспертная шкала 1–10, 10 – максимальный)**	**ESG-рейтинг (1–5, 5 – наилучший)**
А	240	21	4,5	6	4
Б	280	19	5,2	5	3
В	210	23	3,9	7	5
Г	260	20	4,8	4	4

Задача 2. Часть 1. Подготовка матрицы решений и определение направлений критериев

Выпишите все критерии и укажите для каждого, что требуется: максимизировать или минимизировать. Обоснуйте направление с точки зрения интересов акционеров и ESG-политики холдинга.

Составьте исходную матрицу $X = [x_{ij}]$(4 альтернативы × 5 критериев).

Часть 2. Нормализация и взвешивание

Выполните векторную нормализацию каждого столбца по формуле:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{4} x_{ij}^2}}$$

Приведите промежуточные расчёты (сумму квадратов по столбцу, корень, нормализованные значения).

Задайте веса критериев w_jтак, чтобы суммарно они давали 1. Обоснуйте выбор весов. Предложите один базовый набор весов и дополнительно укажите два альтернативных набора для анализа чувствительности.

Постройте взвешенную нормализованную матрицу $v_{ij} = r_{ij} \cdot w_j$.

Часть 3. Определение идеального и анти-идеального решений

Определите положительный идеал A^+и отрицательный (анти-) идеал A^-по каждому критерию с учётом направления (максимизация/минимизация). Представьте их в виде векторов.

Для каждого проекта рассчитайте:

расстояние до положительного идеала:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{5} (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

расстояние до отрицательного идеала:

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{5} (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

Покажите расчёт для одного проекта полностью, для остальных — итоговые значения.

Часть 4. Расчёт относительной близости и ранжирование

Рассчитайте индекс относительной близости к идеальному решению:

$$C_i^* = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-},\ C_i^* \in [0; 1]$$

Ранжируйте проекты по убыванию C_i^*. Укажите предпочтительный проект и приведите итоговую таблицу: проект, d_i^+, d_i^-, C_i^*, ранг.

Дайте краткую интерпретацию: какие критерии «тянут» лидера вперёд, а какие сдерживают его позиции.

Часть 5. Анализ чувствительности и проверка устойчивости вывода

Пересчитайте C_i^* при двух альтернативных наборах весов. Изменился ли лидер? Если да – укажите, при каких весах происходит смена предпочтительного проекта.

Оцените чувствительность: какой критерий сильнее всего влияет на ранжирование (по изменению ранга лидера). Кратко объясните почему.

Часть 6. Ограничения и рекомендации по применению

Перечислите 3–4 ограничения метода TOPSIS в данной задаче.

Задача 3. Агрохолдинг рассматривает 4 инвестиционных проекта модернизации перерабатывающих мощностей (А, Б, В, Г). Бюджет ограничен: можно реализовать только 1–2 проекта, поэтому сначала нужно сузить список до «ядра» наиболее перспективных, исключив заведомо слабые варианты.

Ключевая особенность задачи: отдельные критерии принципиально важны и не должны компенсироваться другими преимуществами. Например, высокий риск не должен «перекрываться» высоким NPV.

Проект	**NPV (млн руб.)**	**IRR (%)**	**Срок окупаемости (лет)**	**Уровень риска (экспертная шкала 1–10, 10 – максимальный)**	**ESG-рейтинг (1–5, 5 – наилучший)**
А	240	21	4,5	6	4
Б	280	19	5,2	5	3
В	210	23	3,9	7	5
Г	260	20	4,8	4	4

Задание

Часть 1. Подготовка данных и обоснование параметров

Определите для каждого критерия направление оптимизации (максимизировать/минимизировать) и кратко обоснуйте с точки зрения интересов акционеров, риск-менеджмента и ESG-политики компании.

Задайте веса критериев w_j (сумма = 1). Обоснуйте распределение.

Определите пороги согласия и несогласия. Объясните логику выбора.

Для критерия «риск» задайте порог чувствительности p_j: допустимую разницу в баллах, которая считается существенной. Обоснуйте.

Часть 2. Расчёт индексов согласия c_{ij}

Для каждой пары альтернатив (i, j)рассчитайте индекс согласия:

$$c_{ij} = \frac{\sum_{j \in F_{ij}^{+}} w_j}{\sum w_j},$$

где F_{ij}^{+} – множество критериев, по которым альтернатива iне хуже j(с учётом направления максимизации/минимизации).

Представьте матрицу индексов согласия 4×4(включая диагональ). Покажите расчёт хотя бы для одной пары полностью (перечень критериев «за», сумма весов, итоговый индекс).

Часть 3. Расчёт индексов несогласия d_{ij}

Индекс несогласия строится на основе максимального «проигрыша» iперед jпо отдельным критериям, нормированного на порог чувствительности:

$$d_{ij} = \max_k \left(\frac{| x_{ik} - x_{jk} |}{p_k} \right),$$

где p_k – порог чувствительности по критерию k. Для максимизируемых критериев «проигрыш» – это когда $x_{ik} < x_{jk}$; для минимизируемых – когда $x_{ik} > x_{jk}$.

Задайте p_kдля всех критериев (для количественных – в единицах измерения, для экспертных шкал – в баллах). Обоснуйте выбор.

Рассчитайте матрицу несогласия 4×4. Покажите полный расчёт хотя бы для одной пары.

Часть 4. Построение отношения превосходства и выделение ядра

Альтернатива i превосходит j, если одновременно:

$c_{ij} \geq C_0$,

$d_{ij} < D_0$.

На основе матриц согласия и несогласия постройте матрицу бинарных отношений превосходства (1 – превосходит, 0 – не превосходит).

Выделите ядро недоминируемых альтернатив: это проекты, которые не доминируются ни одной другой альтернативой.

Укажите, какие проекты исключены и по какой логике (например, «проект В исключён, потому что проигрывает А и Г по совокупности критериев при жёстких порогах несогласия по риску»).

Часть 5. Анализ чувствительности и устойчивость решения

Измените порог согласия C_0на ±0,1 (например, 0,5 и 0,8) и пересчитайте ядро. Изменился ли состав ядра? Если да – укажите, при каком C_0происходит изменение.

Измените порог несогласия D_0на ±0,1 и снова выделите ядро. Какой порог сильнее влияет на результат?

Объясните, как эти изменения влияют на управленческую интерпретацию.

Часть 6. Практическая интерпретация и рекомендации для инвестиционного комитета

Представьте итоговую рекомендацию: «ядро» проектов для дальнейшей проработки.

Перечислите 3–4 ограничения применения ELECTRE в данной задаче и для каждого предложите способ смягчения.

Тема 7. Модели принятия единичных решений в условиях определенности. Модели принятия решений по сроку эксплуатации и моменту замены

Форма проведения занятия – семинар.

Цель практического занятия – формирование у студентов навыков определения оптимального срока эксплуатации и стратегии замены активов (однократной, в составе серии или бесконечной) путем построения динамических денежных потоков с учетом морального износа, роста затрат, ликвидационной стоимости, рисков отказов и инфляции цен на оборудование для максимизации NPV или минимизации эквивалентных годовых затрат (EAC).

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Расчетно-аналитические задания:

Задача 1. Компания оценивает эксплуатацию уникального производственного модуля (замена не предусмотрена). Первоначальные инвестиции – 2 500 000 руб. Модуль может использоваться до 6 лет, после чего утилизируется.

Динамика параметров по годам:

- Годовой доход: в 1-й год – 1 200 000 руб., далее ежегодно снижается на 12 % (моральный износ и падение производительности).
- Эксплуатационные затраты: в 1-й год – 350 000 руб., затем растут по экспоненциальному закону: темп прироста увеличивается на 2 п. п. каждый год (т. е. во 2-м году рост на 22 %, в 3-м – на 24 %, в 4-м – на 26 % и т. д.).
- Ликвидационная стоимость: определяется по формуле $S(t) = I \cdot (1 - 0{,}15 \cdot t)$, где I – первоначальные инвестиции, t – срок эксплуатации в годах (округлять до целых рублей).

Ставка дисконтирования – 15 %.

Задание:

1) Рассчитайте для каждого срока эксплуатации от 1 до 6 лет:
   - ежегодные чистые операционные потоки (доход минус затраты);
   - ликвидационный поток в последний год;
   - приведённую стоимость всех потоков и итоговый NPV.
2) Определите оптимальный срок эксплуатации, максимизирующий NPV.

3) Рассчитайте предельный эффект продления срока на один год: $\Delta NPV(t) = NPV(t) - NPV(t-1)$. Постройте график зависимости $\Delta NPV(t)$от tи укажите, в каком году предельный эффект становится отрицательным. Соотнесите это с оптимальным сроком.

4) Проведите анализ чувствительности: как изменится оптимальный срок, если ставка дисконтирования будет 12 % и 18 %? Сформулируйте вывод о влиянии ставки на выбор горизонта планирования.

Задача 2. Предприятие использует специализированную установку, которая не подлежит замене (единственный экземпляр). Инвестиции – 3 000 000 руб. Срок возможной эксплуатации – до 7 лет.

Параметры:

- Доход: 1 500 000 руб. в 1-м году, далее снижается линейно на 100 000 руб. ежегодно.
- Затраты: 400 000 руб. в 1-м году, затем растут на 15 % в год.
- Ликвидационная стоимость: в конце года tравна $3\,000\,000 \cdot 0{,}85^t$ (округлять до целых).
- Нефинансовые ограничения:
  - по надёжности: вероятность отказа в году t оценивается как $p(t) = 0{,}05 \cdot (t-1)$(начиная со 2-го года), а ущерб от отказа – фиксированные 500 000 руб.;
  - регуляторное требование: после 5-го года установка должна проходить дорогостоящую сертификацию, что увеличивает эксплуатационные затраты на 30 % начиная с 6-го года.

Ставка дисконтирования – 14 %.

Задание:

1) Постройте денежные потоки с учётом:
   - ожидаемого ущерба от отказов (как $p(t) \cdot$ ущербв каждом году);
   - повышения затрат с 6-го года из-за сертификации.
2) Рассчитайте NPV для сроков от 1 до 7 лет и определите оптимальный срок эксплуатации по критерию максимума NPV.

3) Сравните этот результат с вариантом, где нефинансовые факторы не учитываются (т. е. без учёта отказов и сертификации). Оцените разницу в оптимальном сроке и в значениях NPV.

4) Сформулируйте 2–3 альтернативных критерия выбора срока и объясните, в каких ситуациях они могут быть предпочтительнее чистого NPV.

Задача 3. Компания планирует использовать технологическую линию, которую при необходимости можно заменять идентичными аналогами. Рассматривается горизонт планирования 12 лет. Первоначальные инвестиции в одну линию – 4 000 000 руб. Каждая линия служит не более 4 лет, после чего подлежит замене или утилизации. Всего в рамках проекта допускается не более 3 замен (то есть максимум 4 объекта: исходный + 3 новые).

Параметры для одной линии:

- Годовой доход: 1 800 000 руб. в 1-м году, далее снижается на 10 % ежегодно.
- Эксплуатационные затраты: 600 000 руб. в 1-м году, рост на 12 % в год.
- Ликвидационная стоимость: $S(t) = I \cdot 0{,}85^t$, где $I = 4\,000\,000$ руб., t – срок службы линии в годах (округлять до целых).
- Стоимость новой линии при каждой замене – 4 200 000 руб. (учтён рост цен).

Ставка дисконтирования – 13 %.

Задание:

1) Для каждого возможного срока службы одной линии (от 1 до 4 лет) рассчитайте NPV одного цикла (от покупки до продажи/утилизации), включая ликвидацию и без учёта будущих замен.

2) Постройте варианты стратегии замены. Для каждой стратегии рассчитайте суммарный NPV всех циклов с учётом дисконтирования денежных потоков по годам и стоимости новых линий.

3) Определите оптимальную стратегию замены (сроки службы каждой линии и моменты замены), максимизирующую NPV за 12 лет при ограничении на число замен.

4) Рассчитайте эквивалентные годовые затраты (EAC) для одного цикла при разных сроках службы (1–4 года) и сравните, насколько подход EAC согласуется с итоговым выбором стратегии по NPV всей серии.

5) Подготовьте сводную таблицу: стратегия, сроки службы по циклам, NPV стратегии, EAC одного цикла. Объясните, почему оптимальный срок службы одной линии в составе серии может отличаться от оптимального срока при однократном использовании без замены.

Задача 4. Предприятие эксплуатирует парк из идентичных станков. Горизонт планирования – 10 лет. Лимит на общее количество станков в проекте – не более 5-ти единиц (включая исходный): т. е. допускается максимум 4 замены. Инвестиции в первый станок – 3 500 000 руб. Стоимость каждого нового станка растёт на 5 % относительно предыдущего из-за инфляции.

Параметры одного станка:

- Доход: 1 600 000 руб. в 1-м году службы, далее снижается линейно на 80 000 руб. ежегодно.
- Затраты: 500 000 руб. в 1-м году, рост на 10 % в год.
- Ликвидационная стоимость: в конце года tравна $I_0 \cdot 0{,}9^t$, где $I_0 = 3\,500\,000$ руб.
- Риск: вероятность отказа в году tэксплуатации станка равна $p(t) = 0{,}03 \cdot (t-1)$, ущерб от отказа – фиксированные 400 000 руб. Учитывайте ожидаемый ущерб как корректировку годовых потоков.

Номинальная ставка дисконтирования – 14 %.

Задание:

1) Рассчитайте денежные потоки для одного станка при сроках службы от 1 до 5 лет с учётом:

- дохода и затрат по годам;
- ликвидационной стоимости;
- ожидаемого ущерба от отказов ($p(t) \cdot$ ущерб) в каждом году.

2) Сформируйте набор допустимых стратегий замены, укладывающихся в ограничение «не более 5 станков за 10 лет». Для каждой стратегии определите

моменты покупки новых станков, их стоимость (с учётом роста на 5 %), рассчитайте суммарный NPV проекта за 10 лет.

3) Найдите оптимальную стратегию (сроки службы каждого станка и моменты замены) по критерию максимума NPV.

4) Сравните с вариантом, где риск отказов не учитывается (без корректировки потоков на ожидаемый ущерб). Оцените, как учёт риска влияет на выбор оптимального срока службы и на итоговый NPV.

5) Укажите выбранную стратегию, основные факторы, которые повлияли на решение (инфляция стоимости, снижение дохода, рост затрат, риск отказов, лимит числа станков), и дайте 2–3 практические рекомендации для лица, принимающего решения, по управлению парком оборудования в условиях ограничений.

Задача 5. Компания использует типовые компрессорные установки, которые планируется заменять бесконечно долго идентичными аналогами. Первоначальные инвестиции в одну установку – 5 000 000 руб. Стоимость каждой новой установки в будущем растёт на 3 % по сравнению с предыдущей (учёт инфляции цен на оборудование).

Параметры одной установки:

- Доход: 2 200 000 руб. в 1-м году, далее снижается на 8 % ежегодно.
- Эксплуатационные затраты: 700 000 руб. в 1-м году, рост на 10 % в год.
- Ликвидационная стоимость: $S(t) = I \cdot 0{,}8^t$, где $I = 5\,000\,000$ руб., t – срок службы в годах (округлять до целых).
- Номинальная ставка дисконтирования – 15 %.

Задание:

1) Для каждого возможного срока службы установки от 1 до 6 лет рассчитайте NPV одного цикла (с учётом доходов, затрат, ликвидации и первоначальных инвестиций).

2) Рассчитайте эквивалентные годовые затраты (EAC) для каждого срока службы по формуле: $\text{EAC} = \frac{\text{NPV}_{\text{цикла}}}{\text{PVIFA}(r, t)}$, где $\text{PVIFA}(r, t)$ – коэффициент приведения аннуитета.

3) Определите оптимальный срок службы одной установки по критерию минимального EAC.

4) Рассчитайте приведённую стоимость бесконечной серии замен с учётом роста стоимости новых установок на 3 %: используйте формулу для растущего бесконечного аннуитета (аналог модели Гордона), адаптированную под EAC: $PV_{\infty} = \frac{\text{EAC}}{r-g}$, где $g = 3\ \%$. Проверьте, что $r > g$.

5) Сравните этот результат с подходом, где рост стоимости оборудования игнорируется ($g = 0$). Оцените разницу в итоговой приведённой стоимости и в рекомендуемом сроке службы.

6) Представьте результаты в сводной таблице (срок, NPV цикла, EAC, PV∞ при $g = 3\%$, PV∞ при $g = 0$) и сформулируйте вывод о важности учёта инфляции стоимости оборудования при планировании бесконечных замен.

Задача 6. Предприятие эксплуатирует серию идентичных насосных станций, которые будут заменяться бесконечно долго. Первоначальные инвестиции – 4 200 000 руб. Цена каждой последующей станции растёт на 4 % относительно предыдущей. Горизонт – бесконечный, замены – идентичные объекты.

Параметры одной станции:

- Доход: в 1-й год – 1 900 000 руб., далее снижается по экспоненте: темп падения увеличивается на 1 п. п. каждый год (т. е. во 2-м году − 9 %, в 3-м −10 %, в 4-м −11 % и т. д.).
- Затраты: 550 000 руб. в 1-м году, затем растут на 12 % ежегодно.
- Ликвидационная стоимость: $S(t) = 4\ 200\ 000 \cdot e^{-0{,}15 \cdot t}$ (округлить до целых рублей).
- Риск: вероятность отказа в году tравна $p(t) = 0{,}02 \cdot (t-1)$, ущерб от отказа – фиксированные 600 000 руб. Учитывайте ожидаемый ущерб как кор-

ректировку годового денежного потока: $\mathrm{CF}_t = \text{доход}_t - \text{затраты}_t - p(t) \cdot$ ущерб.

Номинальная ставка дисконтирования – 14 %.

Задание:

1) Рассчитайте денежные потоки для одной станции при сроках службы от 1 до 7 лет с учётом дохода, затрат, ожидаемого ущерба от отказов и ликвидационной стоимости.

2) Определите NPV одного цикла и EAC для каждого срока. Найдите оптимальный срок службы по критерию минимального EAC.

3) Рассчитайте приведённую стоимость бесконечной серии замен PV_∞с учётом роста цены оборудования на 4 % ($g = 4\,\%$) по формуле $PV_\infty = \frac{\mathrm{EAC}}{r-g}$. Убедитесь, что условие $r > g$выполняется.

4) Дополнительно рассчитайте средний годовой чистый доход (без дисконтирования) как альтернативный упрощённый критерий: $\bar{\mathrm{CF}} = \frac{\sum \mathrm{CF}_t}{t}$. Сравните, какой срок службы он рекомендует, и объясните, почему этот критерий может давать иной результат по сравнению с EAC.

5) Проанализируйте чувствительность: как изменится оптимальный срок, если темп роста цен на оборудование увеличится до 6 % (при той же ставке 14 %)? Кратко (3–4 предложения) сформулируйте последствия для стратегии замены.

6) Укажите оптимальный срок службы, основные факторы, влияющие на решение (падение дохода, рост затрат, риск отказов, инфляция стоимости), и 2–3 практические рекомендации для лица, принимающего решения, по управлению парком оборудования при бесконечном горизонте планирования.

7) Компания эксплуатирует парк конвейерных линий, которые планируется заменять бесконечно долго идентичными аналогами. Текущая линия уже отработала 2 года; рассматривается вопрос, следует ли заменить её сейчас или продолжить эксплуатацию ещё как минимум 1–2 года.

Тема 8. Модели программных решений в условиях определенности

Форма проведения занятия – семинар.

Цель практического занятия – формирование у студентов навыков принятия инвестиционных решений в условиях полной неопределенности (с применением критериев Вальда, Сэвиджа, Лапласа и Гурвица), а также оценки эффективности диверсификации портфеля проектов через робастную оптимизацию и количественного расчета ценности реальных опционов на отсрочку старта.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта в рамках формирования производственной программы;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте для построения оптимизационных моделей.

Расчетно-аналитические задания:

Задача 1. Компания планирует сформировать инвестиционную программу на следующий год. Бюджет на капитальные вложения ограничен суммой 100 млн руб. Производственная программа требует обеспечить выпуск не менее 1 200 единиц продукции в год. Рассматриваются четыре инвестиционных проекта, характеристики которых приведены в таблице:

Проект	Капитальные затраты, млн руб.	Годовой выпуск, ед.	NPV проекта, млн руб.	Взаимосвязи и ограничения
А	35	400	28	—
Б	40	500	32	Нельзя реализовывать одновременно с проектом В
В	30	350	24	Нельзя реализовывать одновременно с проектом Б
Г	25	300	18	Обязателен, если реализуется проект А

Требуется:

1) Сформулировать задачу как модель бинарного линейного программирования: определить переменные, целевую функцию и систему ограничений (включая логические связи между проектами).

2) Найти оптимальный портфель проектов, максимизирующий суммарный NPV при соблюдении бюджетного ограничения и требования по объёму выпуска.

3) Определить двойственную оценку (теневую цену) бюджета: на сколько примерно изменится суммарный NPV, если бюджет увеличить на 1 млн руб.? Обосновать расчёт.

4) Проанализировать чувствительность решения: указать, при каком минимальном значении NPV проекта Г он перестанет входить в оптимальный портфель.

Задача 2. Предприятие рассматривает инвестиционный проект со следующими параметрами:

- Инвестиции: 60 млн руб. в нулевом периоде.
- Операционные денежные потоки: 22 млн руб. в 1-м году, 26 млн руб. во 2-м году, 30 млн руб. в 3-м году.
- Финансирование: кредит 60 млн руб. под 12 % годовых. Рассматриваются две схемы погашения:
  - Схема 1: погашение основного долга равными частями по 20 млн в конце каждого года, проценты начисляются на остаток долга.
  - Схема 2: погашение в конце 3-го года единым платежом (основной долг + накопленные проценты).

Требуется:

1) Построить многоступенчатую модель синхронного инвестиционно-финансового планирования на 3 года: рассчитать денежные потоки по годам для каждой схемы, проверить платёжеспособность (неотрицательность остатка денежных средств на конец каждого периода).

2) Для каждой схемы рассчитать NPV проекта при ставке дисконтирования 15 %.

3) Сравнить схемы по критериям NPV и ликвидности, сделать вывод о предпочтительности одной из них.

4) Провести анализ чувствительности: как изменится вывод, если ставка по кредиту вырастет до 15 %, а операционные потоки снизятся на 10 %?

Задача 3. Производственная система состоит из двух последовательных ступеней:

- Ступень 1 (полуфабрикаты): текущая мощность – 800 ед./год, переменные затраты – 1 500 руб./ед.
- Ступень 2 (готовая продукция): текущая мощность – 700 ед./год, переменные затраты – 2 000 руб./ед.

Спрос на готовую продукцию – 900 ед. в год. Норма расхода: 1 ед. полуфабриката на 1 ед. готовой продукции.

Рассматриваются варианты модернизации:

- Вариант X: модернизация ступени 1, увеличение мощности до 1 200 ед., инвестиции – 25 млн руб., снижение переменных затрат до 1 300 руб./ед.
- Вариант Y: модернизация ступени 2, увеличение мощности до 1 000 ед., инвестиции – 30 млн руб., снижение переменных затрат до 1 800 руб./ед.
- Вариант Z: покупка дополнительного оборудования для ступени 2 (мощность +300 ед.), инвестиции – 18 млн руб., переменные затраты – 2 100 руб./ед. (отдельная линия).

Текущее оборудование при отказе от него можно продать по остаточной стоимости: ступень 1 – 5 млн руб., ступень 2–6 млн руб. Горизонт планирования – 5 лет, ставка дисконтирования – 10 %. Цена реализации готовой продукции – 7 000 руб./ед. Постоянные затраты не меняются.

Требуется:

1) Сформулировать модель смешанно-целочисленного линейного программирования для выбора оптимального варианта модернизации с учётом возможности дезинвестиций (продажи старого оборудования).

2) Рассчитать NPV каждого из вариантов (X, Y, Z, а также «без модернизации») и выбрать оптимальный.

3) Выявить «узкое место» в текущей конфигурации и показать, как выбранный вариант устраняет ограничение по мощности.

4) Оценить влияние изменения спроса (800, 900, 1 000 ед.) на выбор оптимального варианта.

Тема 9. Модели принятия единичных решений в условиях неопределенности

Форма проведения занятия – семинар.

Цель практического занятия – формирование у студентов-магистрантов практических навыков количественной оценки рисков инвестиционных проектов с использованием имитационного моделирования Монте-Карло, анализа чувствительности «торнадо», построения деревьев решений для учета управленческой гибкости и определения ценности информации (EVSI) в условиях неопределенности ключевых рыночных параметров.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами в условиях неопределённости;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта при наличии рисковых факторов;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте для проведения анализа риска.

Расчетно-аналитические задания:

Задача 1. Проект: инвестиции – 120 млн руб., горизонт – 6 лет. Ключевые неопределённые параметры:

- ежегодный объём продаж: треугольное распределение (минимум – 180 000, мода – 220 000, максимум – 260 000 шт.);
- цена реализации: нормальное распределение, среднее – 1 500 руб., стандартное отклонение – 150 руб.;
- переменные издержки: треугольное (минимум – 900, мода – 1 050, максимум – 1 200 руб./шт.);
- ставка дисконтирования: равномерное распределение 10–14 %.

Требуется:

1) Реализовать имитационную модель Монте-Карло (не менее 10 000 сценариев) для расчёта NPV.

2) Построить гистограмму распределения NPV и описать форму распределения (симметрия, наличие «хвостов»).

3) Рассчитать $E[NPV]$, σ_{NPV}, медиану, P10 и P90.

4) Определить вероятность $NPV > 0$и вероятность $NPV > 20$ млн руб.

5) Сформулировать выводы (4–6 предложений): приемлемость проекта с учётом риска, устойчивость к неблагоприятным сценариям, необходимость дополнительных мер по снижению риска.

Задача 2. Продолжение задачи 1:

1) Определить 3–4 наиболее влиятельных параметра по диаграмме «торнадо».

2) В модели Монте-Карло оставить распределения только для этих параметров; остальные зафиксировать на базовых значениях.

3) Пересчитать $E[NPV]$, σ_{NPV}и вероятность $NPV > 0$.

4) Сравнить результаты с полной моделью (все параметры случайные).

5) Оценить, насколько упрощённая модель «сенситивного анализа риска» близка к полной.

6) Сделать вывод: целесообразно ли использовать сенситивный подход для быстрой оценки риска и на какие параметры следует направить усилия по сбору данных и уточнению оценок.

Задача 3. Компания рассматривает два варианта:

- Вариант А: запустить проект сразу (инвестиции – 80 млн руб.). Возможны два сценария: высокий спрос (вероятность 0,6, денежные потоки 35 млн руб./год в течение 5 лет) и низкий спрос (вероятность 0,4, денежные потоки 20 млн руб./год).
- Вариант Б: сначала провести пилотный этап (инвестиции — 20 млн руб.), затем принять решение о масштабировании. После пилота станет известен спрос: при высоком спросе масштабирование стоит 70 млн руб. и даёт 35 млн руб./год ещё 4 года; при низком спросе масштабировать нецелесообразно. Ставка дисконтирования – 10 %.

Требуется:

1) Построить дерево решений (узлы решений и случайностей, ветви с денежными потоками и вероятностями).

2) Рассчитать ожидаемые NPV для каждого узла, двигаясь справа налево.

3) Выбрать оптимальную стратегию.

4) Рассчитать ценность информации (EVSI) о спросе, которую даёт пилотный проект.

5) Сформулировать вывод: оправдан ли пилотный этап с точки зрения максимизации ожидаемой стоимости.

Задача 4. Используя дерево решений из задания 2:

1) Провести однофакторный анализ чувствительности для ключевых вероятностей (вероятность высокого спроса сейчас и через год) и денежных потоков (высокого и низкого сценариев).

2) Для каждого параметра определить диапазон, в котором меняется оптимальная стратегия (например, при какой вероятности высокого спроса выгоднее сразу запускать, а не откладывать).

3) Построить таблицу чувствительности: строки – параметры, столбцы – диапазоны значений, ячейки – оптимальные стратегии.

4) Выделить «критические» параметры, при изменении которых стратегия меняется.

5) Предложить план действий по уточнению этих параметров (экспертные оценки, маркетинговые исследования, пилотные продажи и т. п.) и оценить, какой объём ресурсов целесообразно на это выделить.

Тема 10. Модели программных решений в условиях неопределенности

Форма проведения занятия – лекция.

Цель практического занятия – сформировать у студентов понимание принципов принятия инвестиционных решений в условиях неопределённости (когда вероятности исходов неизвестны), а также научить их применять формализованные критерии теории игр (Вальда, Сэвиджа, Гурвица) и методы робастной оптимизации для оценки устойчивости проектов и формирования гибких стратегий.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами в условиях неопределённости;

уметь:

- оценивать эффективность инвестиционных проектов при отсутствии точных вероятностей сценариев;

владеть:

- методами подготовки информации для применения критериев принятия решений.

Расчетно-аналитические задания:

Задача 1. Компания рассматривает три альтернативных инвестиционных проекта (А, Б, В) по модернизации производственной линии. Горизонт плани-

рования – 5 лет. Из-за высокой волатильности рынка и неопределённости спроса точные вероятности сценариев спрогнозировать невозможно.

Денежные потоки (в млн руб.) по проектам в зависимости от трёх возможных сценариев развития рынка приведены в таблице:

Проект	Сценарий 1 (пессимистичный)	Сценарий 2 (базовый)	Сценарий 3 (оптимистичный)
А	120	180	260
Б	90	170	300
В	150	160	210

Ставка дисконтирования – 12 % годовых.

Задание 1. Применение критериев принятия решений в условиях неопределённости

Для каждого из трёх проектов рассчитайте итоговые оценки по следующим критериям:

- критерий Вальда (максимин);
- критерий Сэвиджа (минимакс сожалений);
- критерий Лапласа (среднее арифметическое по сценариям);
- критерий Гурвица с коэффициентом оптимизма α = 0,3 (пессимистичная позиция ЛПР) и α = 0,7 (оптимистичная позиция).

По каждому критерию укажите предпочтительный проект и кратко объясните, какая логика выбора за этим стоит.

Задание 2. Робастная адаптация модели выбора портфеля

Предположим, что компания может не выбирать один проект, а сформировать смешанный портфель: распределить инвестиции между проектами А, Б, В с весами w_A, $w_Б$, $w_В (\sum w = 1,\ w \geq 0)$. Ожидаемая доходность портфеля в каждом сценарии — это взвешенная сумма доходностей проектов в этом сценарии.

1. Постройте для каждого сценария функцию доходности портфеля как линейную комбинацию весов и значений из таблицы.

2. Сформулируйте задачу робастной оптимизации: найти веса w, которые максимизируют минимальную доходность портфеля по всем трём сценариям (то есть реализуют логику максимина применительно к портфелю).

3. Решите задачу аналитически или численно: найдите оптимальные веса и значение целевой функции (гарантированная доходность в наихудшем сценарии).

4. Сравните результат с лучшим проектом по критерию Вальда из Задания 1 и сделайте вывод: даёт ли диверсификация дополнительную защиту в данном случае.

Задание 3. Гибкое планирование и реальные опционы (качественная оценка)

Для проекта Б дополнительно рассматривается опция «отложить старт на 1 год». Если компания откладывает проект, то через год она получит новую информацию о состоянии рынка и сможет принять решение о запуске или отказе.

Предполагается, что через год с равной вероятностью реализуется один из трёх сценариев, и тогда NPV проекта (на момент t = 1) составит:

- в пессимистичном сценарии – 80 млн руб.;
- в базовом – 160 млн руб.;
- в оптимистичном – 280 млн руб.

Безрисковая ставка – 6 % годовых. Текущая стоимость ожидаемого NPV при немедленном старте (по среднему арифметическому сценариев) – 153,3 млн руб. (уже рассчитано).

Требуется:

1) Рассчитать ожидаемый NPV проекта на момент t = 1 как среднее арифметическое трёх значений.

2) Привести это значение к моменту t = 0 по безрисковой ставке.

3) Сравнить текущую стоимость отложенного проекта с NPV немедленного старта и определить, есть ли ценность у опции отсрочки.

4) Кратко опишите, какие дополнительные факторы (не количественные) нужно учесть при принятии решения об отсрочке (например, риск утраты конкурентных позиций, изменение технологий и т. п.).

Тема 11. Управление проектами на примере стандартов PMBOK

Форма проведения занятия – семинар.

Цель практического занятия – формирование у студентов навыков интеграции методологии стандарта PMBOK в процесс финансово-экономического обоснования и контроля инвестиционных проектов, включая структурирование бюджета через WBS, применение метода освоенного объема (EVM) для анализа отклонений, количественную оценку рисков методом сценарного анализа и формализованное управление изменениями.

Результаты освоения материала:

знать:

- методы и модели управления инвестиционными проектами;

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Кейс-задание:

Агропромышленный холдинг планирует строительство высокотехнологичного элеваторного комплекса мощностью 100 тыс. тонн единовременного хранения в портовой зоне.

- Бюджет проекта (BAC): 1,2 млрд руб.
- Горизонт планирования: 3 года.
- Ключевые стейкхолдеры: совет директоров холдинга (требует IRR > 25 %), Банк-кредитор (ограничивает долговую нагрузку), Региональная администрация (выдвигает требования по созданию рабочих мест и экологическим стандартам).

- Неопределенность: высокая волатильность цен на зерно (+/- 20 % к прогнозу) и риск задержек поставок импортного оборудования из-за логистических ограничений.

Вам поручено подготовить финансово-экономическое обоснование и план управления проектом для защиты перед инвестиционным комитетом, опираясь на методологию PMBOK.

Блок 1. Инициация и структурирование работ.

Задание 1. Устав проекта и иерархическая структура работ (WBS). Что нужно сделать: разработайте ключевые разделы Устава проекта с акцентом на экономическую составляющую:

1. Сформулируйте измеримые цели проекта (не только объем хранения, но и целевые финансовые показатели NPV/IRR при базовом сценарии).

2. Определите критерии успеха для финансового директора (например, соблюдение бюджета $CPI \geq 1{,}0$).

3. Постройте двухуровневую WBS для первой фазы проекта («Проектно-изыскательские работы и подготовка площадки»), декомпозируя её до пакетов работ.

4. Свяжите элементы WBS с будущими статьями затрат (Cost Account), объяснив, как такая детализация предотвратит раздувание косвенных расходов.

Задание 2. Карта стейкхолдеров и реестр рисков. Что нужно сделать:

1. Составьте матрицу влияния/заинтересованности для Банка-кредитора, Администрации региона и Поставщика оборудования. Для каждого определите стратегию вовлечения (Управление, Вовлечение, Мониторинг или Информирование).

2. Идентифицируйте не менее 5 специфических рисков (угроз и возможностей) именно для АПК-проекта. Заполните начальный реестр рисков, указав для каждой позиции потенциальное влияние на бюджет в абсолютных цифрах (руб.).

Блок 2. Финансово-экономическое моделирование и контроль стоимости.

Задание 3. Базовый план по стоимости (Cost Baseline) и резервы. Что нужно сделать: На основе предоставленных данных о распределении инвестиций по годам (Год 1 – 500 млн; Год 2 – 600 млн; Год 3 – 100 млн эксплуатационных вложений) выполните следующие расчеты:

1) Рассчитайте необходимый размер ContingencyReserve (резерв на риски), если суммарный ожидаемый денежный эквивалент (EMV) идентифицированных угроз составляет 8 % от CAPEX.

2) Сформируйте кумулятивную S-образную кривую освоения бюджета (S-Curve), рассчитав Плановый объем (PV) на конец каждого квартала 1-го года (предполагая равномерное освоение внутри года).

Задание 4. Анализ отклонений методом освоенного объема (EVM). Что нужно сделать: Спустя полгода после старта (конец 2-го квартала 1-го года) предоставлены фактические данные:

- PV (Плановый объем выполненных работ) = 250 млн руб.
- EV (Освоенный объем) = 210 млн руб.
- AC (Фактические затраты) = 240 млн руб.

Выполните расчет и интерпретацию:

1) Вычислите отклонения по стоимости (CV) и срокам (SV), а также индексы эффективности (CPI и SPI).

2) Сделайте вывод о состоянии проекта: идет ли перерасход? Опережаем ли мы график?

3) Рассчитайте прогнозную стоимость завершения (EAC) при условии сохранения текущих тенденций ($EAC = BAC/CPI$). Хватит ли утвержденного бюджета в 1,2 млрд руб.?

4) Предложите одну меру управленческого реагирования для исправления ситуации с индексом стоимости (CPI < 1).

Блок 3. Управление рисками и изменениями

Задание 5. Количественный анализ риска (Сценарный метод). Что нужно сделать: Оцените чувствительность NPV проекта к изменению цены реализации зерна. Текущий базовый сценарий предполагает цену 15 000 руб./тонну.

1) Рассчитайте NPV для трех сценариев изменения выручки (при неизменном CAPEX):

- Пессимистичный (-20 % к цене);
- Базовый;
- Оптимистичный (+20 % к цене).

2) Оцените целесообразность стратегии передачи риска: заключение форвардного контракта фиксирует цену на уровне 14 500 руб./тонну, но стоит 50 млн руб. (единоразово). При каком сценарии эта стратегия становится экономически оправданной?

Задание 6. Процедура интегрированного контроля изменений. Что нужно сделать: Поступил запрос на изменение (Change Request): внедрить систему автоматической сортировки за дополнительные 150 млн руб. Это увеличит ежегодную операционную прибыль на 40 млн руб., но сдвинет дату запуска на 3 месяца (потеря выручки в высокий сезон оценивается в 60 млн руб.). Опишите алгоритм прохождения этого запроса согласно процессам PMBOK:

1) Какие документы должны быть обновлены (помимо бюджета)?

2) Какое решение должен принять Комитет по управлению изменениями (CCB), учитывая интересы Инвестора (NPV) и Банка (график погашения кредита)? Обоснуйте ответ расчетом инкрементального эффекта.

Тема 12. От единичного проекта к портфелю компании: Альт-Инвест Сумм и переход к комплексному финансовому анализу в Альт-Финансы

Форма проведения занятия – лекция.

Цель лекции – формирование у студентов навыков комплексного финансового моделирования и диагностики, обучив их работе в программных продуктах «Альт-Инвест Сумм» (для прогнозирования эффективности инвестиционных проектов) и «Альт-Финансы» (для ретроспективного анализа отчетности), а также демонстрация методологии интеграции этих систем для сквозного управления стоимостью портфеля активов компании.

Результаты освоения материала:

уметь:

- оценивать эффективность использования ресурсов инвестиционного проекта;
- анализировать данные о факторах, ценах и тенденциях рынка в рамках реализации инвестиционного проекта;

владеть:

- методами подготовки информации об инвестиционном проекте.

Расчетно-аналитические задания:

Продолжение задачи из темы 2:

Успешная реализация проекта «Бортовые камни» побудила руководство холдинга рассмотреть стратегию развития на ближайшие пять лет. В дополнение к заводу бортовых камней рассматриваются еще два инвестиционных объекта:

1. Проект «АБЗ-Юг»: строительство асфальтобетонного завода для обеспечения собственных нужд дорожного строительства.
   - Инвестиции: 150 млн руб. (начало – 01.01.2026).
   - Горизонт: 8 лет.
   - Особенность: продукция реализуется исключительно внутри группы (в Проект «ДСК-Групп», который не входит в данную модель), поэтому выручка является внутренней трансфертной ценой.
2. Проект «ТЛЦ-Логистика»: создание транспортно-логистического центра.
   - Инвестиции: 80 млн руб. (начало – 01.07.2027).
   - Горизонт: 10 лет.
   - Особенность: оказывает услуги сторонним заказчикам, но закупает спецтехнику через лизинговую компанию холдинга (внутренние проценты).

Блок 1: Работа в программном продукте «Альт-Инвест Сумм»

Задание 1. Формирование структуры портфеля и ввод данных. Что нужно сделать:

1) Запустите программу «Альт-Инвест Сумм». Создайте новый портфель с названием «Развитие стройкомплекса».

2) На листе «Портфели/Проекты» создайте иерархию из трех объектов: «Бордюрный камень» (ранее решенная вами задача), «АБЗ-Юг» и «ТЛЦ-Логистика».

3) Перенесите настройки макропараметров (инфляция 4 %, налоги ОСНО) на уровень всего портфеля.

4) Откройте карточку проекта «АБЗ-Юг». Внесите данные о капвложениях и операционной деятельности. Учтите, что продажи являются внутренними.

5) Откройте карточку проекта «ТЛЦ-Логистика». Настройте график начала работ со смещением на середину второго года.

Задание 2. Настройка консолидации и элиминация внутренних оборотов. Что нужно сделать:

1) Перейдите на лист «Настройки консолидации». Активируйте функцию исключения взаимных операций.

2) Отразите факт того, что АБЗ продает продукцию ДСК (сторонний проект). Как это повлияет на сводную выручку холдинга?

3) Укажите исключение процентов по внутренним займам между ТЛЦ и лизинговой компанией холдинга.

4) Установите валюту консолидации – тыс. руб.

Задание 3. Анализ эффективности FCFF vs FCFE на уровне портфеля. Что нужно сделать:

1) Сформируйте сводный отчет на листе «Отчеты». Проверьте корректность сложения денежных потоков (убедитесь, что внутренние расчеты действительно исчезли из ОДДС прямым методом).

2) Перейдите на лист «Анализ».

3) Рассчитайте NPV и IRR для каждого проекта отдельно.

4) Оцените эффективность свободного денежного потока для фирмы (FCFF) всего портфеля. Является ли совокупность этих проектов жизнеспособной без учета схемы финансирования?

5) Оцените эффективность свободного денежного потока для акционеров (FCFE). Учитывая привлечение кредита под завод бордюров, как долговая нагрузка одного проекта влияет на общую способность холдинга выплачивать дивиденды? Сделайте вывод о финансовой реализуемости всей программы развития.

Блок 2. Интеграция с системой диагностики «Альт-Финансы»

(Переход от прогноза к ретроспективному анализу)

Задание 4. Импорт прогнозных бюджетов. Что нужно сделать:

1) Предположим, у компании уже есть действующее производство сухих смесей. Его текущие финансовые показатели за прошлый год загружены в шаблон «Альт-Финансы».

2) Используйте механизм интеграции продуктов. Из модели «Альт-Инвест Сумм» экспортируйте прогнозные формы Баланса, ОПиУ и ОДДС на горизонте 3-х лет.

3) Загрузите эти данные в «Альт-Финансы» как дополнительные периоды («Прогноз 2026», «Прогноз 2027»).

4) Проанализируйте лист «Данные»: проверьте, корректно ли распределились будущие амортизационные отчисления новых заводов в составе себестоимости действующего бизнеса.

Задание 5. Мониторинг ковенантов и диагностика рисков. Что нужно сделать:

1) На листе «Настройки» установите критический лимит для показателя Долг / EBITDA = 3.5 (согласно политике банка-кредитора).

2) На листе «Коэффициенты» проанализируйте динамику показателей ликвидности и финансовой устойчивости. Не приведет ли одновременный запуск двух новых строек к падению коэффициента текущей ликвидности ниже 1.0 в 2027 году?

3) Используя инструменты горизонтального анализа, определите, какая статья активов покажет самый высокий темп роста (+%) в 2027 году. Обоснуйте причину цифрами из ваших исходных данных.

4) Изучите автоматически сформированное текстовое заключение на листе «Заключение». Какие зоны риска выделит система при объединении текущего баланса и прогнозов инвестпроектов?

Задание 6. Итоговая аналитическая справка (Управленческий материал). Что нужно сделать: Используя функционал листа «Бизнес-план» в «Альт-Инвест Сумм» и экспорт таблиц из «Альт-Финансы», подготовьте краткую справку (на 1 страницу):

1) Инвестиционный блок: Общий объем CAPEX портфеля, средневзвешенный PI проектов.

2) Финансовый блок: Прогнозный показатель ROE на 2028 год, оценка соблюдения банковского ковенанта Debt/EBITDA.

3) Диагностический блок: Главный риск, выявленный моделью «Альт-Финансы» (например, кассовый разрыв или падение маржинальности) и предложение по его нейтрализации (например, перенос запуска АБЗ на полгода позже).

Вопросы для самоконтроля:

1) Почему NPV портфеля в системе «Сумм» может быть меньше простой суммы NPV отдельных проектов, рассчитанных изолированно?

2) В чем принципиальное отличие целей использования листов «Анализ» (в Альт-Инвест) и «Коэффициенты» (в Альт-Финансы)?

3) Как именно интеграция этих двух систем помогает финансовому директору аргументировать перед банком необходимость открытия новой кредитной линии?

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена в третьем семестре для очной формы обучения и во втором семестре – для заочной.

К экзамену допускаются студенты:

– получившие положительную оценку по результатам работы в текущем семестре на лекционных и практических занятиях;

– получившие положительную оценку по курсовой работе.

Критерии оценивания курсовой работы приведены ниже.

Таблица 6 – Критерии оценивания расчетно-графической работы

Система оценок / **Критерий**	**«Неудовлетворительно»**	**«Удовлетворительно»**	**«Хорошо»**	**«Отлично»**
	0–40 %	**41–60 %**	**61–80 %**	**81–100 %**
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно-корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно-корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче

Система оценок / Критерий	«Неудовлетвори-тельно»	«Удовлетвори-тельно»	«Хорошо»	«Отлично»
	0–40 %	**41–60 %**	**61–80 %**	**81–100 %**
				данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, соответственно относятся вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамена).

Контрольные вопросы к экзамену:

1. Принципы оценки эффективности: назовите ключевые принципы ВК 477 и раскройте смысл понятий «эффективность проекта в целом» и «эффективность участия».

2. Денежные потоки (CF): охарактеризуйте структуру потоков ($\mathrm{CF_o}, \mathrm{CF_i}, \mathrm{CF_f}$) и назовите основные статьи затрат/поступлений, которые необходимо учитывать при их формировании.

3. Финансовая реализуемость: дайте определение финансовой реализуемости и опишите алгоритм проверки условия неотрицательности накопленного сальдо денежного потока.

4. Релевантные потоки: сформулируйте критерии отнесения затрат к релевантным для NPV. Приведите примеры статей, подлежащих исключению из расчета.

5. Дисконтирование и ставка (d): объясните экономический смысл дисконтирования. Перечислите способы определения ставки дисконтирования (WACC, рыночные измерители).

6. Показатели NPV и IRR: раскройте экономическую сущность показателей. Поясните правило принятия решения на основе сравнения со стоимостью капитала.

7. Сравнение методов PP и DPBP: в чем принципиальное различие? Оцените возможность использования простого срока окупаемости как основного критерия долгосрочного выбора.

8. Индекс рентабельности (PI) и конфликт ранжирования: раскройте смысл PI. Почему возникает противоречие между выбором по NPV и PI при дефиците бюджета?

9. Инфляция цен: обоснуйте необходимость её учета. Раскройте разницу между оценкой в текущих и прогнозных ценах.

10. Статические методы (Затраты/Прибыль/Рентабельность): в чем заключаются их принципиальные ограничения и почему они не учитывают временную стоимость денег?

11. Метод аннуитета: объясните его экономический смысл. При каких условиях расчет аннуитета дает результат, идентичный NPV, а когда он предпочтительнее?

12. Внутренняя норма доходности (IRR): опишите суть метода. Какое фундаментальное допущение о реинвестировании лежит в его основе и почему оно часто нереалистично?

13. Конечная стоимость имущества: раскройте содержание метода. В чем отличие от классического NPV относительно ставок привлечения и вложения средств?

14. СПФП-метод: чем принципиально отличается трактовка высвобождаемых денежных средств в методе полных финансовых планов от модели NPV?

15. Налоговый парадокс: поясните механизм влияния налогов на модель стоимости капитала. Почему включение налогов может изменить знак NPV с отрицательного на положительный?

16. Конфликт целей: почему в инвестиционном анализе часто недостаточно использования одной целевой функции (NPV)? Приведите примеры конфликтующих критериев, которые необходимо учитывать одновременно.

17. Классификация подходов: назовите три основных подхода к принятию решений при наличии нескольких целевых функций и кратко охарактеризуйте суть каждого из них.

18. Метод AHP (Анализ иерархий): опишите пошаговый алгоритм применения метода Саати: от построения иерархии «Цель – Критерии – Альтернативы» до проверки согласованности суждений эксперта.

19. Математическая основа AHP: каким образом в методе анализа иерархий вычисляются веса критериев? Укажите математическую операцию для получения вектора приоритетов из матрицы попарных сравнений.

20. Ограничения AHP: в чем заключается главная проблема субъективности весов в методе Саати и как она проверяется количественно?

21. Суть TOPSIS: сформулируйте основную идею метода TOPSIS («идеальная точка»). На каком расстоянии должна находиться лучшая альтернатива относительно положительного и отрицательного идеалов?

22. Алгоритм TOPSIS: перечислите основные вычислительные этапы метода после формирования исходной матрицы оценок (нормализация, взвешивание, расчет расстояний).

23. Метод ELECTRE: в чем принципиальное отличие методов семейства ELECTRE от свертки критериев (как в AHP/TOPSIS) и что такое «ядро недоминируемых альтернатив»?

24. Пороги согласия/несогласия (ELECTRE): раскройте экономический смысл индексов согласия (c_{ij}) и несогласия (d_{ij}). При каких условиях одна альтернатива признается превосходящей другую?

25. Проблема Парето: что такое множество Парето-оптимальных решений и почему его выделение не всегда дает однозначный ответ о выборе лучшего проекта без дополнительных экспертных оценок?

26. В чем заключается экономическая суть определения момента замены актива? Раскройте содержание «задачи оптимального останова» и укажите, при каком условии эксплуатация актива становится экономически нецелесообразной с точки зрения предельного анализа.

27. Запишите целевую функцию для максимизации чистой приведенной стоимости (NPV) единственного жизненного цикла актива. Каким образом в данной модели учитываются физический износ и моральный износ?

28. Опишите специфику многопериодной модели при конечном числе идентичных объектов замены. Почему оптимальный срок службы одного объекта может отличаться от другого, и какой показатель используется для корректного сравнения вариантов с разной длительностью циклов?

29. Раскройте логику минимизации эквивалентных годовых затрат (EAC) при бесконечной последовательности замен. Запишите условие оптимальности, связывающее предельные эксплуатационные затраты с эффектом от отсрочки замены нового оборудования.

30. Сформулируйте рекуррентное соотношение Беллмана для нахождения минимальных приведенных затрат $F(t)$. Поясните экономический смысл двух альтернатив внутри функции min: продолжение эксплуатации текущего объекта против его немедленной замены.

31. Как усложняется задача выбора момента замены, если новые активы становятся совершеннее предыдущих? Приведите пример параметров (δ, η), отражающих эволюцию характеристик активов во времени.

32. В каких случаях целесообразно использовать модель минимизации совокупных затрат (LCC/EAC) вместо классической максимизации NPV? В чем принципиальное отличие целевой функции $EAC(T)$ от формулы NPV?

33. Приведите примеры функциональных зависимостей для роста эксплуатационных расходов $C(t)$ и падения ликвидационной стоимости $S(T)$. Как изменение ставки дисконтирования (r) влияет на оптимальный срок эксплуатации согласно анализу чувствительности?

34. В чем суть моделей синхронного планирования в условиях определенности? Назовите главное преимущество этих методов и их ключевое ограничение.

35. Сформулируйте постановку задачи выбора проектов как задачу целочисленного программирования ($x_i \in \{0,1\}$). Каким образом модель учитывает логические связи между проектами (синергии или взаимоисключения)?

36. Какую управленческую информацию дает показатель двойственной оценки ресурса? Что он показывает финансовому директору?

37. В чем разница между статической моделью распределения бюджета и многоступенчатой моделью с балансовыми уравнениями денежных потоков по периодам?

38. Как модель синхронного планирования помогает выявить производственные «узкие места» и связать инвестиции в оборудование с объемами выпуска продукции?

39. В чем особенность модели дезинвестиций? Как учет возможности продажи неэффективных активов меняет подход к оптимизации производственной программы?

40. В чем заключается фундаментальное отличие принятия решений в условиях неопределенности от условий риска? Назовите два главных ограничения количественных методов.

41. Сформулируйте суть трех критериев теории игр для ситуации полной неопределенности: а) Максимин (Вальда); б) Минимакс сожалений (Сэвиджа); в) Гурвица.

42. Раскройте принципиальную разницу между однофакторным анализом чувствительности («Торнадо») и имитационным моделированием методом Монте-Карло. Что именно оценивает каждый из этих инструментов?

43. Для каких типов инвестиционных задач наиболее целесообразно применение метода дерева решений? Опишите экономический смысл узлов «решения» и узлов «случайности».

44. В чем заключается модификация классического дерева решений — сенситивный анализ ветвей? Какую управленческую задачу позволяет решить поиск «критических узлов», где неточность данных сильнее всего влияет на NPV?

45. Почему на практике методы анализа чувствительности, сценарного анализа и Монте-Карло рекомендуется использовать совместно, а не по отдельности? Раскройте логику их последовательного применения.

46. В чем заключается фундаментальное отличие принятия решений в условиях неопределенности от ситуации риска? Назовите два главных ограничения формализованных критериев при их применении к реальным проектам.

47. Кратко сформулируйте экономический смысл: а) Критерия Сэвиджа (минимакс сожалений); б) Критерия Лапласа.

48. Что такое «реальный опцион» в инвестиционном анализе? Приведите пример одного из видов реальных опционов, который позволяет менеджменту адаптироваться к новой информации после начала проекта.

49. Опишите логику многоэтапной модели планирования. Что происходит с набором допустимых действий в каждой «точке принятия решения» ($t = 1,2\ldots$) при поступлении новой информации о внешней среде?

50. В чем заключается ключевое отличие проектного управления от операционной деятельности согласно PMBOK? Какую роль играет стандарт в финансово-экономическом обосновании инвестиций?

51. Назовите пять групп процессов PMBOK. Для группы «Мониторинг и контроль» укажите ключевой инструмент количественной оценки отклонений.

52. Раскройте смысл показателей метода освоенного объема (PV, EV, AC). Что означает для экономиста ситуация, когда индекс выполнения стоимости $\mathrm{CPI} < 1$?

53. Опишите процесс формирования базового плана по стоимости. Каким образом процедура управления изменениями защищает утвержденный NPV проекта при возникновении новых требований?

54. Почему управление стейкхолдерами является критически важным элементом финансового планирования? Приведите пример конфликта интересов, который может привести к перерасходу бюджета.

Экзамен проходит в устной форме, студент отвечает на два контрольных вопроса. Время подготовки к ответу составляет 40 мин.

Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения бакалавром тем дисциплины.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

4.1 Общие указания по выполнению курсовой работы

В соответствии с рабочей программой дисциплины «Оценка и управление инвестиционными проектами» студенты очной и заочной формы обучения выполняют курсовую работу.

Курсовая работа является одним из способов оценки результатов освоения дисциплины. Цель выполнения работы – приобретение практических навыков проведения оценки финансовой состоятельности проекта и эффективности инвестиций с использованием технических возможностей программного продукта «Альт-Инвест».

Расчетно-графическая работа сдается путем прикрепления в ЭИОС ИНОТЭКУ КГТУ в соответствующую рубрику, созданную преподавателем по данной дисциплине. Срок сдачи: не позднее начала зачетно-экзаменационной сессии, установленной графиком учебного процесса.

4.2 Методические указания по выполнению курсовой работы

Ключевыми требованиями при подготовке курсовой работы выступает умение подготовки исходной информации для расчетов, верного заполнения табличных форм для проведения требуемых расчетов, грамотной интерпретации полученных результатов.

Рекомендации по выполнению работы изложены в Учебно-методическом пособии по выполнению курсовой работы по дисциплине «Оценка и управление инвестиционными проектами».

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Общие рекомендации и сведения

Самостоятельная работа студентов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных в период сессии на лекциях, практических занятиях, а также для индивидуального изучения дисциплины в соответствии с программой и рекомендованной литературой. Самостоятельная работа выполняется в виде подготовки домашнего задания или сообщения по отдельным вопросам, реферативного обзора.

Контроль качества самостоятельной работы может осуществляться с помощью устного опроса на практических занятиях, проведения тестирования.

Самостоятельная работа предусмотрена в следующих формах:

1) Освоение теоретического учебного материала, в том числе подготовка к практическим занятиям (форма контроля – тестирование, контроль на практических занятиях).

5.2 Задания для самодиагностики в рамках самостоятельной работы студента

Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами всех форм обучения.

Тестирование обучающихся проводится на занятиях после рассмотрения на лекциях, соответствующих тем.

Оценка по результатам тестирования зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины и соответствует следующему диапазону (%):

– от 0 до 55 – неудовлетворительно;

– от 56 до 70 – удовлетворительно;

– от 71 до 85 – хорошо;

– от 86 до 100 – отлично.

Положительная оценка («зачтено») выставляется студенту при получении от 56 до 100 % верных ответов.

5.3 Задания для самодиагностики в рамках самостоятельной работы студента

Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами всех форм обучения.

Тестирование обучающихся проводится на занятиях после рассмотрения на лекциях, соответствующих тем.

Оценка по результатам тестирования зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины и соответствует следующему диапазону (%):

– от 0 до 55 – неудовлетворительно;

– от 56 до 70 – удовлетворительно;

– от 71 до 85 – хорошо;

– от 86 до 100 – отлично.

Положительная оценка («зачтено») выставляется студенту при получении от 56 до 100 % верных ответов.

5.4 Примерный перечень тестовых заданий по вариантам

Вариант № 1

1. Финансовая реализуемость инвестиционного проекта — это гарантия того, что на каждом этапе реализации у него будет достаточно _____ средств для покрытия обязательств.

2. Согласно лекции, оценка эффективности начинается с расчета _____ эффективности, которая отражает влияние на общество и экологию.

3. При расчете операционного денежного потока (CF_o) амортизация прибавляется обратно к чистой прибыли, так как является неденежным расходом, формирующим налоговый _____.

4. Если индекс выполнения стоимости $CPI < 1$, это означает перерасход бюджета: на каждый потраченный рубль получено результатов меньше, чем на _____ рубль.

5. Продукт «Альт-Финансы» предназначен для ретроспективного анализа отчетности, тогда как «Альт-Инвест» служит для проектирования будущих _____ потоков.

6. Вид контроля, который сопоставляет фактическую цену электроэнергии с ценой, заложенной в ТЭО, называется контролем _____.

7. Планирование, которое допускает корректировку решений в ответ на внешние изменения (например, рост цен на сталь), называется _____ планированием.

8. Минимаксный критерий Вальда ориентирован на минимизацию максимально возможных _____ (осторожный подход).

9. Денежные потоки в текущих ценах выражаются без учета _____, в отличие от прогнозных цен.

10. Внутренняя норма доходности (IRR) – это ставка дисконтирования, при которой значение показателя NPV становится равным _____.

11. Ключевое отличие эффективности от финансовой реализуемости заключается в том, что эффективность говорит о выгодности идеи, а реализуемость – о наличии:

а) Амортизации;

б) Налогов;

в) Денежных средств на покрытие дефицита;

г) Персонала.

12. Что из перечисленного НЕ является релевантным денежным потоком?

а) Прирост выручки;

б) Бухгалтерская амортизация;

в) Капитальные вложения;

г) Изменение дебиторской задолженности.

13. Как классифицируется планирование, если оно допускает корректировку решений?

а) Жесткое;

б) Гибкое;

в) Линейное;

г) Статичное.

14. Ситуация риска отличается от неопределенности тем, что известны:

а) Только затраты;

б) Вероятности исходов;

в) Модель оборудования;

г) Курс валют ЦБ.

15. Затраты на маркетинговое исследование прошлого года являются:
а) Релевантными;
б) Безвозвратными (sunkcosts);
в) Операционным оттоком текущего периода;
г) Выручкой.

16. Для какого типа моделей характерно использование операции дисконтирования внутри срока жизни актива?
а) Статических;
б) Динамических;
в) Детерминированных;
г) Простых.

17. В дереве решений квадратные узлы обозначают:
а) Случайные события;
б) Моменты принятия управленческих решений;
в) Конечные результаты;
г) Ставку налога.

18. Минимизация эквивалентных годовых затрат (EAC) применяется, когда проекты имеют разный:
а) Модели станков;
б) Срок службы активов;
в) Валюту;
г) Количество сотрудников.

19. Какие показатели относятся к методу освоенного объема (EVM)?
а) CPI;
б) SPI;
в) ВВП страны;
г) EV (Освоенный объем).

20. Выберите верные утверждения о WACC:
а) Отражает среднюю стоимость капитала фирмы;
б) Используется как ставка дисконтирования;
в) Не зависит от структуры капитала;
г) Учитывает налоговый щит по процентам.

21. Источники финансирования инвестиционных затрат включают:
а) Собственный капитал;
б) Лизинг;
в) Кредиты;
г) Торговую выручку кассы.

22. Качественные критерии цели управления проектом включают:
а) Репутацию бренда;
б) Экологический эффект;
в) Цвет стен офиса;
г) Уровень квалификации персонала.

23. Установите соответствие видов эффективности:

Вид	**Характеристика**
1. Коммерческая	А. Интересы государства и общества
2. Общественная	Б. Интересы конкретного инвестора/собственника
3. Бюджетная	В. Доходы и расходы бюджетов

24. Установите соответствие показателей EVM смыслу:

Показатель	**Смысл**
1. CV	А. $EV - PV$ (отставание графика)
2. SV	Б. $EV - AC$ (экономия/перерасход)
3. CPI	В. EV/AC (эффективность затрат)

25. Установите соответствие моделей принятия решений:

Модель	**Характеристика**
1. Одноступенчатая	А. Допускает замену оборудования в разные моменты
2. Многоступенчатая	Б. Рассматривает один фиксированный период владения
3. Гибкая	В. Действие только к одному конкретному сроку

26. Типологии ситуации принятия решения:

Тип модели	**Описание ситуации**
1. Определенность	А. Известны вероятности состояний (Риск)
2. Риск	Б. Все параметры жестко заданы
3. Неопределенность	В. Вероятности неизвестны вообще

27. Установите соответствие:

Тип модели	**Описание ситуации**
1. WBS	А. Индекс выполнения стоимости
2. CPI	Б. Иерархическая структура работ
3. Управление стейкхолдерами	В. Идентификация заинтересованных сторон

Вариант № 2

1. Совокупность денежных потоков от операционной, инвестиционной и финансовой деятельности формирует:

а) Чистую прибыль;

б) Суммарный денежный поток (CF_{total});

в) Только операционную прибыль;

г) Балансовую стоимость активов.

2. Если накопленное сальдо денежного потока отрицательно, проект считается финансово _____.

3. В программном продукте «Альт-Инвест» расчет ставки дисконтирования через WACC производится на листе под названием «_____».

4. Денежные потоки, очищенные от влияния инфляции путем деления на индекс цен, называются:

а) Текущими;

б) Дефлированными;

в) Номинальными;

г) Условными.

5. При расчете OCF косвенным методом сумма амортизации _____ к чистой прибыли.

6. В моделях TOPSIS лучшая альтернатива имеет минимальное расстояние до положительного идеала и максимальное — до _____ идеала.

7. Точка перелома графика MCC возникает, когда:

а) Заканчивается календарный год;

б) Объем дешевого финансирования исчерпан;

в) Происходит выплата первой зарплаты;

г) Инфляция падает до нуля.

8. Контроль, сопоставляющий фактический расход сырья с нормой расхода, называется контролем _____.

9. Использование экспертных шкал (1–5 баллов) вместо точных цифр относится к работе с _____ данными.

11. В иерархии планирования уровень с самой высокой детализацией называется _____ уровнем.

12. Критерий максимума эффекта предполагает выбор варианта с наибольшим значением:

а) Инвестиций;

б) NPV;
в) Издержек;
г) Штрафов.

13. Эффект каннибализации – это:
а) Рост продаж старых продуктов;
б) Снижение выручки существующих продуктов из-за запуска нового;
в) Увеличение налоговой нагрузки;
г) Поломка оборудования.

14. Если $SPI = 0.8$, это означает:
а) Проект опережает график;
б) Освоено 80 % планового объема;
в) Бюджет сэкономлен;
г) Проект закрыт.

15. Центр ответственности за контроль рисков в PMBOK находится в группе процессов:
а) Инициация;
б) Планирование;
в) Исполнение;
г) Мониторинг и контроль.

16. Ситуация неопределенности характеризуется тем, что:
а) Известны все вероятности;
б) Исход всегда благоприятен;
в) Невозможно определить вероятность наступления событий;
г) Нет альтернатив.

17. Зависимость NPV от ставки дисконтирования отображается на графике, называемом:
а) Кривая Лаффера;
б) Профиль NPV;
в) Линия тренда;
г) Диаграмма Парето.

18. Для проектов с разным сроком службы (3 года vs 5 лет) для сравнения используют:
а) PP;
б) IRR;
в) EAC;
г) Общую сумму инвестиций.

19. В динамической модели замены оптимальный момент смены наступает раньше физического износа из-за роста:

а) Ликвидационной стоимости;
б) Операционных затрат и морального устаревания;
в) Курса акций;
г) Количества персонала.

20. В задаче оптимизации портфеля конфликт ранжирования возникает, если у Проекта А выше _____, а у Проекта Б выше _____.
а) Затраты; Выручка;
б) NPV; PI;
в) Инфляция; Амортизация;
г) Срок; Название.

21. Методы оценки, учитывающие временную стоимость денег во всем горизонте:
а) PP;
б) NPV;
в) IRR;
г) ARR.

22. Типичные ошибки аналитика при формировании Cash Flow:
а) Учет sunkcosts;
б) Двойной счет амортизации;
в) Пропуск изменений оборотного капитала;
г) Учет налогового щита.

23. Цель анализа чувствительности:
а) Найти самый критичный параметр («узкое место»);
б) Проверить устойчивость решения к изменению условий;
в) Изменить валюту расчетов;
г) Уволить финансового директора.

24. Способы финансирования капитальных вложений:
а) Эмиссия акций;
б) Банковский кредит;
в) Лизинг;
г) Бартер.

25. Реальный опцион на отсрочку (OptiontoDefer) имеет ценность, потому что:
а) Позволяет избежать уплаты налогов навсегда;
б) Дает менеджменту право подождать появления новой информации перед совершением необратимых затрат;
в) Гарантирует получение кредита под 0%;
г) Увеличивает физический износ оборудования.

Вариант № 3

1. Разница между дисконтированными поступлениями и выплатами называется чистым _____ доходом.

2. В моделях AHP матрица попарных сравнений используется для определения весов критериев и _____ приоритетов.

3. Если денежные потоки выражены в рублях базового момента без инфляционных ожиданий, они называются потоками в _____ ценах.

4. При использовании ускоренной амортизации величина налогового щита в первые годы будет _____, чем при линейной.

5. В методе дерева решений круглые узлы обычно обозначают состояния внешней _____.

6. Минимизация EAC применяется для сравнения проектов с разным сроком _____ активов.

7. Вид контроля, проверяющий достижение целевого процента брака (<2 %), называется контролем _____.

8. LFL-анализ отклонений выручки помогает выделить вклад факторов цены, объема и _____ ассортимента.

9. В условиях полной неопределенности для выбора стратегии часто используют критерий недостаточного основания (критерий _____), считая исходы равновероятными.

10. Если компания рассматривает возможность отложить запуск завода до прояснения законодательства, она использует реальный опцион на:

а) Расширение;

б) Отказ;

в) Отсрочку;

г) Изменение масштаба.

11. Стоимость собственного капитала (k_e) чаще всего определяется через:

а) Банковскую ставку;

б) Модель CAPM или требуемую доходность акционеров;

в) Норму амортизации;

г) Цену закупки сырья.

12. Резерв на непредвиденные расходы и резерв на риски различаются тем, что:

а) Это одно и то же;

б) Первый закладывается в базовый бюджет, второй – сверх него на идентифицированные угрозы;

в) Второй не требует обоснования;

г) Первый учитывается только в OPEX.

13. Если $CPI = 1.2$, это означает, что мы тратим бюджет:

а) Быстрее плана;

б) Экономнее плана;

в) Равномерно;

г) Не считаем его.

14. Основной недостаток простого срока окупаемости (PP):

а) Сложность формулы;

б) Игнорирование временной стоимости денег;

в) Отсутствие НДС;

г) Большой размер шрифта.

15. При ставке налога 20 % и сумме амортизации 1 млн руб., величина налогового щита составит:

а) 100 тыс.;

б) 200 тыс.;

в) 500 тыс.;

г) 1 млн.

16. Цель метода сценарного анализа:

а) Найти одну цифру;

б) Оценить устойчивость проекта к одновременному изменению группы параметров;

в) Нарисовать круговую диаграмму;

г) Увеличить штат.

17. В задаче выбора между Станком А (NPV=100, риск выс.) и Станком Б (NPV=80, риск низ.), какой выберет рациональный инвестор, максимизирующий NPV?

а) А;

б) Б;

в) Оба;

г) Никакой.

18. Предельная стоимость капитала (MCC) растет, когда:

а) Компания закрывается;

б) Дешевые источники финансирования исчерпаны;

в) Упала цена бумаги;

г) Поменялся календарь.

19. Инструменты снижения рисков капитального бюджета:
а) Страхование;
б) Резервирование средств;
в) Хеджирование;
г) Увеличение штата юристов.

20. Качественные факторы в оценке (ESG):
а) Экологический ущерб;
б) Социальный эффект;
в) Модель станков;
г) Безопасность труда.

21. Причины конфликта ранжирования NPV vs PI:
а) Разный масштаб инвестиций;
б) Разная длительность проектов;
в) Разные валюты;
г) Форма собственности.

22. Компоненты ликвидационной стоимости:
а) Остаточная балансовая стоимость;
б) Затраты на демонтаж;
в) Доход от продажи лома;
г) Недополученная аренда земли.

23. Признаки динамической модели (в отличие от статической):
а) Учет многих периодов;
б) Наличие дисконтирования;
в) Отсутствие времени;
г) Постоянство ставок.

24. Установите соответствие:

1. Определенность	А. Известны вероятности (0.3, 0.5, 0.2).
2. Риск	Б. Параметры зафиксированы контрактом.
3. Неопределенность	В. Вероятностей нет вообще.

25. Установите соответствие:

1. Контроль целей	А. Фактическая производительность против плана выпуска
2. Контроль предпосылок	Б. Цена стали фактом vs цена в ТЭО
3. Контроль прогресса	В. % выполнения графика СМР

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)» от 29.10.1998 г. № 164–ФЗ (действующая редакция, 2023).

2. Федеральный закон «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 13.07.2015 г. № 224–ФЗ (действующая редакция, 2026).

3. Федеральный закон «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» от 25.02.1999 г. № 39–ФЗ (действующая редакция, 2026).

4. Федеральный закон «Об иностранных инвестициях в Российской Федерации» от 09.07.1999 г. № 160–ФЗ (действующая редакция, 2026).

5. Федеральный закон «О защите и поощрении капиталовложений в Российской Федерации» от 01.04.2020 г. № 69–ФЗ (действующая редакция, 2026).

6. Федеральный закон от 21.07.2005 № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях» (действующая редакция, 2026).

7. ФСБУ 6/2020 «Основные средства» (действующая редакция, 2026).

8. ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения» (действующая редакция, 2022).

9. ФСБУ 5/2019 «Запасы» (действующая редакция, 2022).

10. ГОСТ Р ИСО 21502-2024 «Управление проектами, программами и портфелями (действующая редакция, 2025)».

11. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ 21 июня 1999 года № ВК 477).

12. Руководство к своду знаний по управлению проектом (Руководство PMBOK®) / Project Management Institute. – 7-е изд. – Москва: Олимп-Бизнес, 2021. – 487 с. – ISBN 978-5-907394-20-7.

13. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в инновационном менеджменте: монография / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2023. – 424 с. – ISBN 978-5-9710-1729-5.

14. Балдин, К. В. Управление инвестициями: учебник / К. В. Балдин, Е. Л. Макриденко, О. И. Швайка. – Москва: Дашков и К, 2023. – 256 с. – ISBN 978-5-394-04862-5.

15. Басовский, Л. Е. Экономическая оценка инвестиций: учеб. пособие / Л. Е. Басовский, Е. Н. Басовская. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 241 с. – ISBN 978-5-16-016490-9.

16. Бланк, И. А. Управление инвестициями предприятия / И. А. Бланк. – Киев: Эльга, Ника-Центр, 2020. – 480 с. – ISBN 978-966-521-211-9.

17. Блау, С. Л. Инвестиционный анализ: учебник для вузов / С. Л. Блау. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2021. – 257 с. – ISBN 978-5-534-02552-0.

18. Брусов, П. Н. Инвестиционный менеджмент: учебник / П. Н. Брусов, Т. В. Филатова, Н. И. Лахметкина. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 333 с. – ISBN 978-5-16-017993-3.

19. Воронцовский, А. В. Управление инвестициями: инвестиции и инвестиционные риски в реальном секторе экономики: учебник и практикум для вузов / А. В. Воронцовский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 485 с. – ISBN 978-5-534-12206-0.

20. Ендовицкий, Д. А. Анализ инвестиций организации: учеб. пособие. Д. А. Ендовицкий, Н. Э. Бабичева. – Москва: КноРус, 2023. – 320 с. – ISBN 978-5-406-10320-3.

21. Игонина, Л. Л. Инвестиции: учебник / Л. Л. Игонина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2024. – 752 с. – ISBN 978-5-9776-0526-2.

22. Киселева, И. А. Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски: учебник для вузов / И. А. Киселева, К. В. Екимова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 304 с. – ISBN 978-5-534-12613-6.

23. Ковалев, В. В. Финансовый менеджмент: теория и практика: учебник / В. В. Ковалев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Проспект, 2022. — 1104 с. – ISBN 978-5-392-35420-2.

24. Ларичев, О. И. Теория и методы принятия решений: учебник / О. И. Ларичев. – Москва: Университетская книга: Логос, 2021. – 392 с. – ISBN 978-5-98704-656-9.

25. Липсиц, И. В. Инвестиционный анализ. Подготовка и оценка инвестиций в реальные активы: учебник / И. В. Липсиц, В. В. Коссов. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 320 с. – ISBN 978-5-16-016889-1.

26. Липсиц, И. В. Инвестиционный анализ: учебник и практикум для вузов / И. В. Липсиц, В. В. Коссов. – Москва: Юрайт, 2021. – 347 с. – ISBN 978-5-534-00020-6.

27. Литвак, Б. Г. Экспертные технологии в управлении: учеб. пособие / Б. Г. Литвак; Академия народного хозяйства при Правительстве РФ. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Дело, 2004. – 398 с. – ISBN 5-7749-0347-8.

28. Методы оптимальных решений в экономике и финансах: учеб. пособие / под ред. А. В. Григорьева. – Москва: КноРус, 2021. – 400 с. – ISBN 978-5-406-08320-8.

29. Орлов, А. И. Теория принятия решений: учеб. пособие / А. И. Орлов. – Москва: Экзамен, 2021. – 416 с. – ISBN 978-5-377-16345-8.

30. Петрова, Е. Е. Инвестиционное проектирование: учеб. пособие / Е. Е. Петрова, С. В. Арапов, Т. В. Бикезина. – Санкт-Петербург: РГГМУ, 2021. – 220 с. – ISBN 978-5-86981-702-8.

31. Саати, Т. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: аналитические сети / Т. Саати; пер. с англ. под ред. А. В. Андрейчикова,

О. Н. Андрейчиковой. – Москва: Ленанд, 2020. – 368 с. – ISBN 978-5-9710-7392-1.

32. Трофимова, Л. А. Методы принятия управленческих решений: учебник и практикум для вузов / Л. А. Трофимова, В. В. Пилипенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2022. – 335 с. – ISBN 978-5-534-13813-1.

33. Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие для вузов / под ред. А. В. Григорьева. – 3-е изд. – Москва: Дашков и К, 2022. – 336 с. – ISBN 978-5-394-04216-2.

34. Альт-Инвест: [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: www.alt-invest.ru

35. Гарант: информационно–правовой портал [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: www.garant.ru.

36. КонсультантПлюс: офиц. сайт [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: www.consultant.ru.

37. Министерство финансов Российской Федерации: офиц. сайт [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.minfin.ru/.

38. Министерство экономического развития РФ: офиц. сайт [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.economy.gov.ru.

39. Образовательный портал [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://economics.edu.ru.

40. Правительство РФ: офиц. сайт [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.gov.ru.

41. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.gks.ru/.

42. Центральный банк РФ: офиц. сайт [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.cbr.ru.

Локальный электронный методический материал

Александра Валерьевна Томкович

ФИНАНСИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИЙ

Редактор С. Кондрашова
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 13,3. Печ. л. 11,7.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Калининградский государственный технический университет".
236022, Калининград, Советский проспект, 1