

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**КАФЕДРА «ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И УПРАВЛЕНИЕ
НЕДВИЖИМОСТЬЮ»**

ФИНАНСОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЕКТА

Практические занятия

Москва, 2023

Содержание

Введение.....	3
Раздел 1. Основы финансового моделирования в инвестиционно-строительной деятельности	4
Тема 1. Проведение анализа рынка для различных объектов капитального строительства	4
Тема 2. Расчет показателей, определяющих инвестиционные решения	10
Раздел 2. Инструменты финансового моделирования инвестиционно-строительных проектов.....	15
Тема 1. Практические аспекты состояния ФЭМ и использование результатов при ФМ.....	15

Введение

Дисциплина "Финансовое моделирование инвестиционно-строительного проекта" имеет важное значение для студентов, которые хотят работать в строительной отрасли и заниматься управлением инвестиционными проектами. Эта дисциплина позволяет студентам изучать финансовые и экономические аспекты инвестиционно-строительных проектов, а также использовать элементы финансового моделирования для принятия рациональных финансовых решений.

Настоящие методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Финансовое моделирование инвестиционно-строительного проекта" разработаны для помощи студентам в освоении теоретических знаний и практических навыков в области финансового моделирования инвестиционно-строительных проектов. В них содержатся задания и упражнения, которые помогут студентам научиться применять теоретические знания на практике и развивать навыки решения финансовых задач.

В рамках практических занятий студенты изучат основные финансовые показатели инвестиционно-строительных проектов, такие как NPV, PI, IRR и другие.

Целью данных методических указаний является закрепление и практическое применение в самостоятельной работе знаний, полученных при изучении дисциплины «Финансовое моделирование проекта».

Выполнение всего комплекса заданий позволит студентам научиться анализировать финансовые данные и принимать решения на основе эффективного использования ресурсов.

Раздел 1. Основы финансового моделирования в инвестиционно-строительной деятельности

Тема 1. Проведение анализа рынка для различных объектов капитального строительства

Задание № 1

Объем спроса задан формулой $Q_d = 4700 - 400P$, объем предложения определяется по формуле $Q_s = 2000 + 500P$. Определите равновесную цену и равновесный объем продаж данного товара. Что произойдет на рынке, если государство установит цену на продукцию в размере 2,5 у. е.

Решение: сначала надо определить равновесную цену продукции, исходя из уравнения $Q_d = Q_s$, $4700 - 400P = 2000 + 500P$, отсюда P равновесная равна 3 у. е. При этой цене объем продаж будет равен 3500 единиц. Если государство установит предельную цену в размере 2,5 у. е., то спрос увеличится до 3700, а предложение упадет до 3250, следовательно, на рынке возникнет дефицит: $3700 - 3250 = 450$ ед.

Ответ: равновесная цена 3 у. е., равновесный объем продаж 3500. При цене 2,5 у. е. возникнет дефицит в размере 450 ед.

Задание № 2

Спрос и предложение товара X описываются уравнениями: $Q_d = 1100 - 30P$; $Q_s = 700 + 20P$. Государство установило фиксированную цену на товар X в размере 10 у. е. Определите, к каким последствиям это приведет на рынке товара X ?

Решение: Сначала определяется равновесие на рынке товара X . Оно характеризуется равновесной ценой 8 у. е. ($1100 - 30P = 700 + 20P$) и равновесным объемом продаж, равным 860 ед. Введение фиксированной цены приведет к изменению спроса и предложения товара: $Q_d = 1100 - 30 \cdot 10 = 800$;

$Q_s = 700 + 20 * 10 = 900$. Следовательно, на рынке появляется излишек товара X в размере: $900 - 800 = 100$ ед.

Ответ: спрос уменьшается на 60 ед., а предложение увеличивается на 40 ед., в результате возникает излишек товара в размере 100 ед.

Задание № 3

Объем спроса задан формулой $Q_d = 4000 - 50P$, объем предложения определяется по формуле $Q_s = 3000 + 50P$. Определите равновесную цену и равновесный объем продаж данного товара. Что произойдет на рынке, если государство установит налог на продажу в размере 2 у. е.?

Решение: Сначала надо определить параметры равновесного рынка. Для этого приравняем спрос и предложение товара: $4000 - 50P = 3000 + 50P$. Равновесная цена равна 10 у. е., а равновесный объем – 3500 ед. Если государство введет налог, формулы спроса и предложения будут выглядеть так: $Q_d = 4000 - 50 P$ покупателя; $Q_s = 3000 + 50P$ продавца. При этом покупатель будет платить больше, чем получит продавец, на величину налога: P покупателя = P продавца + налог. Выразим цену покупателя через цену продавца и получим следующее уравнение: $4000 - 50 (P \text{ продавца} + 2) = 3000 + 50P$ продавца. Из уравнения следует, что P продавца равна 9, цена покупателя $9 + 2 = 11$, равновесный объем продаж: $3000 + 9 * 50 = 3450$ ед., следовательно, объем сократится на 50 ед.

Ответ: покупатель будет платить 11 у. е., а продавец получать 9 у. е. вместо 10, объем продаж уменьшится на 50 ед.

Задание № 4

Получен кредит 800 000,00 руб. сроком на 3 года под 14% годовых с начислением процентов раз в полгода. Необходимо вычислить сумму, которая пожелит возврату для моделирования денежных потоков..

Решение: Определяем количество периодов: $n = 2 \times 3 = 6$ (количество полугодий в году умножаем на общее кол-во лет кредитования).

Определяем полугодовую процентную ставку по вкладу: $i = 15:100:2 = 0,075\%$ (где 15 – фиксированная процентная ставка, а 2 – количество периодов начислений в году).

Подставляем данные в основную формулу: $800\,000,00 * (1 + 0,075)^6 = 1\,234\,641,22$.

Ответ: Возврату подлежат 1 234 641, 22 руб.

Задание № 5

Определить текущую стоимость недвижимости при условии, что в течение 8 лет она будет приносить доход в размере двух миллионов рублей при ставке доходности в четырнадцать процентов годовых. Также известно, что в конце восьмого года данная недвижимость будет продана за одиннадцать миллионов рублей.

Решение: 1. Расчет начнем с определения текущей стоимости аннуитета:

$$PV_1 = PMT \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i} = 2\,000\,000 \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1+0,14)^8}}{0,14} = 9\,277\,728 \text{ руб.}$$

2. Затем рассчитаем текущую стоимость перепродажи:

$$PV_2 = \frac{FV}{(1+i)^n} = \frac{11\,000\,000}{(1+0,14)^8} = 3\,856\,150 \text{ руб.}$$

3. И определим, что текущая стоимость недвижимости равна:

$$PV = PV_1 + PV_2 = 9\,277\,728 + 3\,856\,150 = 13\,133\,878 \text{ руб.}$$

Ответ: Текущая стоимость недвижимости составила 13 133 878 руб.

Задача № 6

Оценивается отдельно стоящее двухэтажное кирпичное здание под офис, расположенное в округе «Юг». Для анализа был определен аналог-

двухэтажное кирпичное здание под офис, расположенное в округе «Север». аналог был продан за 1 200 000 долл. В базе данных имеются следующие пары сопоставимых объектов (используйте метод внесения процентных поправок).

№ объекта	Местоположение, округ	Физические характеристики и назначение объекта	Цена
1	Юг	Одноэтажное блочное здание под офис	400 000
2	Север	То же	950 000
3	Север	Двухэтажное кирпичное здание под магазин	1 250 000
4	Юг	То же	900 000

Решение: для того чтобы определить стоимость оцениваемого объекта, необходимо рассчитать и внести поправку на местоположение. Поправка определяется отношением цен парных продаж объектов №1 и №2, т.к. сопоставляем объекты, относящиеся с оцениваемым объектом к одному сегменту рынка.

Поправка на местоположение:

$$П_m = Ц_1 / Ц_2 = 400\,000 / 950\,000 = 0,421$$

Эта поправка представляет собой коэффициент, на который умножается цена продажи аналога для получения вероятной стоимости оцениваемого объекта: $V = Ц_a * П_m = 1\,200\,000 * 0,421 = 505\,263$ долл.,

где $Ц_a$ – цена аналога;

$П_m$ – поправка на местоположение.

Ответ: стоимость оцениваемого объекта составит 505 263 долл.

Задание № 7

Требуется оценить двухэтажное здание управления площадью 500 кв. м. нуждающегося в косметическом ремонте.

В качестве аналога было выбрано двухэтажное офисное здание площадью 350 кв.м., в котором был сделан косметический ремонт. Цена продажи аналога – 250 000 долл.

В базе данных имеются данные по парным продажам (метод относительных поправок).

Объект	Физические характеристики и назначение объекта	Состояние объекта	Цена, долл
1	Одноэтажное кирпичное офисное здание по. 150 кв.м.	Треб. космет. ремонт	80 000
2	Одноэтажное кирпичное офисное здание пл. 200 кв.м.	Проведен космет. ремонт	160 000

Решение: При расчете поправки на текущий ремонт необходимо сопоставить цены единиц сравнения объектов с проведенным и требуемым текущим ремонтом: $P_p = C_1/S_1 - C_2/S_2 = 80\,000 / 150 - 160\,000 / 200 = 533,33 - 800 = - 266,67$ долл.

где P_p – поправка на проведенный ремонт (рассчитана на 1 кв. м здания);

C_1 – цена объекта №1;

C_2 – цена объекта №2;

S_1 – площадь объекта №1;

S_2 – площадь объекта №2.

Поправка в данном случае получилась с отрицательным знаком, т.е. цена аналога должна быть уменьшена на величину стоимости проведенного текущего ремонта для определения вероятной стоимости оцениваемого объекта, которая рассчитывается по формуле:

$V = (C_a/S_a + P_p) * S = (250\,000/350 - 267) * 500 = (714-267) * 500 = 447 * 500$
= примерно 223 500 долл.

Ответ: вероятная стоимость оцениваемого объекта составить 223 500 долл.

Задачи для самостоятельного решения

Задание № 8

Спрос и предложение товара Y записываются уравнениями: $Q_d = 1450 - 100P$, $Q_s = 1000 + 50P$. Государство ввело цену на данный товар в размере 4 у. е. Определите, что от этого выиграли и что потеряли производители?

Задание № 9

Объем спроса задан формулой $Q_d = 2500 - 40P$, объем предложения определяется по формуле $Q_s = 2050 + 50P$. Определите равновесную цену и равновесный объем продаж данного товара. Что произойдет на рынке, если государство установит налог на покупку в размере 1 у. е.

Задание № 10

Какую сумму положить на депозит под 10% годовых с ежегодным начислением процентов, чтобы ежегодно на счет начислялось в течение 5 лет по 30 тыс.руб.

Задание № 11

Владелец автостоянки предполагает в течение 6 лет получать ежегодный доход от аренды по 60 тыс. руб. В конце 6 года автостоянка будет перепродана за 1350 тыс. руб. Ставка дисконта от дохода 15%, от перепродажи 12%. Рассчитать текущую стоимость объекта.

Задание № 12

Определите сколько положить на счет, чтобы через 5 лет иметь 2000 тыс. руб. при ставке дохода 10% при ежегодном начислении процентов.

Задание № 13

Инвестор вложил 100 000 руб. на 3 года под 8% годовых с ежегодной капитализацией процентов. Какова будет конечная сумма вклада, если вторая функция сложного процента равна 1,08? Как изменится конечная сумма, если

вместо ежегодной капитализации процентов производить ее каждый квартал (четыре раза в год)?

Тема 2. Расчет показателей, определяющих инвестиционные решения

Задание № 14

Инвестор приобрел объект недвижимости гостиничного назначения. В отеле 25 номеров разной категории: 5 номеров 1-й категории, 8 номеров – 2-й и 12 номеров - 3-й. Предполагается установить стоимость номеров в сутки, тыс. руб.:

номер 1-й категории 7000

номер 2-й категории 5500

номер 3-й категории 3000

Предполагается, что в среднем номера 1-й категории будут заняты 160 дней в году, 2-й – 210 дней, 3-й – 320 дней.

Определите потенциальный валовой доход и действительный валовой доход от гостиницы.

Решение: сведем исходные данные из условия задачи в таблицу:

Категория номера	Количество номеров	Стоимость номера в сутки, тыс. руб.	Количество суток загрузки
1-я	5	7	160
2-я	8	5,5	210
3-я	12	3	320

Определяем потенциальный валовой доход как максимальный возможный доход от гостиницы, получаемый при условии круглогодичного использования номеров в гостинице:

$$\text{ПВД} = (5 \times 7000 + 8 \times 5500 + 12 \times 3000) \times 365 / 1000 = 41975 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем действительный валовой доход с учетом нагрузки номеров гостиницы:

$$\text{ДВД} = (5 \times 7000 \times 160 + 8 \times 5500 \times 210 + 12 \times 3000 \times 320) / 1000 = 26360 \text{ тыс. руб.}$$

Потенциальный валовой доход – 26360 тыс. руб.

Ответ: ПВД составит 23 360 тыс. руб.; ДВД – 26 360 тыс. руб.

Задание № 15

Определить величину ПВД, ДВД и ЧОД, предназначенного для сдачи в аренду помещения. Известно, что его площадь составляет 1 500 кв. м. Сдача в аренду производится по стоимости 300 руб. за кв. м. в мес. 10% составляют потери от недозагрузки и неплатежей и 20% от действительного валового дохода составляют операционные расходы.

Решение: 1. $\text{ПВД} = S \cdot A_{\text{год}} = 1\,500 \cdot 300 \cdot 12 = 5\,400\,000$ руб.

2. $\text{ДВД} = \text{ПВД} - \text{Потери} + \text{Прочие доходы} =$
 $= 5\,400\,000 - (5\,400\,000 \cdot 0,1) = 4\,860\,000$ руб.

3. $\text{ЧОД} = \text{ДВД} - \text{ОР} = 4\,860\,000 - (4\,860\,000 \cdot 0,2) = 3\,888\,000$ руб.

Ответ: Величина ПВД составит 5 400 000 руб., величина ДВД – 4 860 000 руб., и величина ЧОД – 3 888 000 руб.

Задание № 16

Площадь административного здания 1600 м². Ежемесячные расходы на оплату коммунальных платежей составляют 60 руб. за 1 м², в том числе 40 руб./м² – расходы на отопление; расходы на охрану составляют 160 тыс. руб. в месяц, годовая стоимость услуг сервейинговой компании установлена в размере 2 тыс. руб., отчисления в ремонтный фонд составляют 15 руб./м² в месяц, расходы на налоги и арендную плату за землю составляют 400 тыс. руб. в год.

Определите годовые операционные расходы по содержанию и обслуживанию. Как изменятся операционные расходы, если после установки узла автоматического регулирования теплоснабжения здания расходы на отопление сократятся на 20%.

Решение: Операционные расходы определяются по формуле

$OP = R_{ком} + R_{обсл} + R_{упр} + O_{рем} + R_{проч} + H = 1600(60 + 15)12/1000 + 160 \times 12 + 2000 + 400 = 5760$ тыс. руб. в год.

Коммунальные расходы после мероприятий по энергоснабжению:

$R_{ком} = 60 - 40 \times 20/100 = 52$ руб./м² в мес.

Операционные расходы с учетом энергоснабжения составят:

$1600(52 + 15)12/1000 + 160 \times 12 + 2000 + 400 = 5606,4$ тыс. руб. в год.

Экономия операционных расходов составит:

$5760 - 5606,4 = 153,6$ тыс. руб. в год.

Операционные расходы в результате мероприятий по энергосбережению сократятся на 153,6 тыс. руб. и составят 5606,4 тыс. руб. в год.

Ответ: ОР сократятся на 153,6 тыс. руб. и составят 5 606,4 руб. в год.

Задание № 17

Рассчитайте методом рыночной экстракции коэффициент капитализации для офиса с ЧОД 500 000 руб. при следующих вводных по ниже представленным объектам недвижимости:

Объект	Чистый операционный доход, руб.	Цена сделки, руб.
Объект недвижимости №1 – офис	550 000	3 500 000
Объект недвижимости №2 – офис	1 000 000	10 000 000
Объект недвижимости №3 – магазин	750 000	4 500 000
Объект недвижимости №4 – магазин	500 000	4 100 000
Объект недвижимости №5 – офис	600 000	4 000 000
Объект недвижимости №6 – офис	475 000	3 200 000

Решение: Для начала необходимо произвести отбор лишь тех объектов недвижимости, которые можно сопоставить с офисом (согласно условию задачи). Таким образом, подходят объекты № 1, 2, 5 и 6, но объект № 2 следует исключить из выборки, так как он является не типичным аналогом.

Произведем расчет:

1. Для объекта недвижимости №1:

$$R_{k1} = \frac{\text{ЧОД}}{C} = \frac{550\,000}{3\,500\,000} \cdot 100\% = 15,71\%$$

2. Для объекта недвижимости №5:

$$R_{k2} = \frac{\text{ЧОД}}{C} = \frac{600\,000}{4\,000\,000} \cdot 100\% = 15,00\%$$

3. Для объекта недвижимости №6:

$$R_{k3} = \frac{\text{ЧОД}}{C} = \frac{475\,000}{3\,200\,000} \cdot 100\% = 14,84\%$$

Определим теперь общую величину ставки капитализации:

$$R_k = \frac{R_{k1} + R_{k2} + R_{k3}}{3} = \frac{15,71\% + 15,00\% + 14,84\%}{3} = 15,18\%$$

Ответ: Коэффициент капитализации, определенный методом рыночной экстракции, для офиса с ЧОД 500 000 руб. составит 15,18%.

Задание № 18

Известно, что безрисковая ставка равна 8%, поправка на риск составляет 3%, а поправка на неэффективное управление – 1,5%. Среднее время экспозиции для аналогичных объектов недвижимости составляет шесть месяцев. Время, необходимое для погашения капитала, 50лет. Для определения общей ставки капитализации следует применить метод кумулятивного построения.

Решение: 1. $R_{\text{б}} = 8\%$, $R_{\text{риск}} = 3\%$, $R_{\text{мен}} = 1,5\%$

2. Определим компенсацию на низкую ликвидность

$$R_{\text{ликв}} = \frac{n \cdot R_{\text{б}}}{12} = \frac{6 \cdot 8\%}{12} = 4\%$$

3. Определим ставку возмещения капитала

$$R_{\text{н.в.}} = \frac{1}{n} = \frac{1}{50} = 2\%$$

$$\begin{aligned} 4. R_k &= R_{\text{б}} + R_{\text{риск}} + R_{\text{ликв}} + R_{\text{мен}} + R_{\text{н.в.}} = \\ &= 8\% + 3\% + 4\% + 1,5\% + 2\% = 18,5\% \end{aligned}$$

Ответ: Общий коэффициент капитализации составит 18,5%.

Задачи для самостоятельного решения

Задание № 19

Рассчитайте методом рыночной экстракции коэффициент капитализации для офиса с ЧОД 230 000 руб. при следующих вводных по ниже представленным объектам недвижимости:

Объект	Чистый операционный доход, руб.	Цена сделки, руб.
Объект недвижимости №1 – склад	250 000	950 000
Объект недвижимости №2 – офис	270 000	1 000 000
Объект недвижимости №3 – склад	210 000	880 000
Объект недвижимости №4 – магазин	230 000	910 000

Задание № 20

Компания решила продать свое офисный здание. По результатам анализа рынка, похожие здания продаются со средней доходностью 7%. Однако данное здание находится в престижном районе, и потенциально может привлечь более высоких арендных ставок. По информации бухгалтерии, годовая прибыль, которую приносит здание, составляет 500 000 руб. Требуется определить ставку капитализации методом рыночной экстракции, чтобы определить рыночную стоимость здания.

Задание № 21

Определить величину ПВД, ДВД и ЧОД, предназначенного для сдачи в аренду помещения. Известно, что его площадь составляет 2 000 кв. м. Сдача в аренду производится по стоимости 4 000 руб. за кв. м. в год. 5% составляют потери от недозагрузки и неплатежей и 15% от ДВД составляют операционные расходы.

Задание № 22

Предположим, что Вы являетесь собственником коммерческой недвижимости – здания офисного центра, который сдаётся в аренду. Ваше здание имеет 10 этажей и 50 арендаторов на различных этажах. Допустим, за последний год Вы получили от аренды общий доход в размере 5 000 000 руб. Однако, для поддержания здания и обеспечения его функционирования вы также понесли операционные расходы в размере 1 500 000 руб. Найдите ЧОД здания офисного центра за год.

Раздел 2. Инструменты финансового моделирования инвестиционно-строительных проектов

Тема 1. Практические аспекты состояния ФЭМ и использование результатов при ФМ

Задание № 23

Определить рыночную стоимость производственной линии методом капитализации доходов с использованием следующей информации. Потенциальный валовой доход от использования производственной линии составляет 100 000 руб. в год. Коэффициент недоиспользования равен 10%. Нормативный срок службы – 25 лет, согласно оценкам специалистов, оставшийся срок эксплуатации составляет 20 лет. Операционные затраты составляют 15% от потенциального валового дохода. Ставка дисконтирования составляет 20%. По окончании срока полезного использования объект будет продан по цене, равной действительному валовому доходу начального года. Предполагается линейный возврат капитала. Результат округлить до целых тысяч.

Решение: 1. Определяем ДВД: $\text{ДВД} = 100\,000 \times (1 - 10\%) = 90\,000\text{р.}$

2. Определяем ОР: $\text{ОР} = 100\,000 \times 15\% = 15\,000\text{р.}$

3. Определяем ЧОД: $\text{ЧОД} = 90\,000 - 15\,000 = 75\,000\text{р.}$

4. Определяем норму возврата: $1 / 20 = 0,05$ или 5%
 5. Определяем ставку капитализации: $K = 20\% + 5\% = 25\%$
 6. Определяем текущую стоимость всех денежных потоков за 20 лет: $PV = 75\,000 / 0,25 = 300\,000\text{р.}$
 7. Определяем текущую стоимость реверсии: $PV \text{ реверсии} = 90\,000 / (1+0,2)^{20} = 2\,348\text{р.}$
 8. Определяем рыночную стоимость: $300\,000 + 2348 = 302\,348 \text{ руб.}$
- Ответ:** рыночная стоимость составит 302 348 руб.

Задание № 24

Четырехзвездочная гостиница в центральной части города приносит годовой чистый операционный доход 1 300 000 руб. Известно, что гостиница 1 (4*) была продана за 8 400 000 руб. ее использование приносит чистый операционный доход в 1 000 000 руб. Гостиница 2 (3*) была продана за 8 000 000 руб. ее использование приносит чистый операционный доход в 1 200 000 руб. Гостиница 3 (3*) была продана за 11 550 000 руб., ее использование приносит чистый операционный доход в 1 500 000 руб. Какова стоимость объекта недвижимости?

Решение: 1. Определение коэффициента капитализации для аналога №1 по формуле: $KK\ 1 = \text{ЧОД}\ 1 / \text{Цена продажи}\ 1$

$$\text{Коэффициент капитализации} = 1\,000\,000 / 8\,400\,000 = 11,9\%$$

2. Определение величины стоимости объекта: $PC = \text{ЧОД} / KK$.

$$\text{Стоимость} = 1\,300\,000 / 11,9\% = 10\,924\,370 \text{ руб.}$$

Ответ: 10 924 000 руб.

Задание № 25

Девелопер планирует продажу инвестиционного проекта строительства торгового центра. На текущий момент на реализацию проекта было потрачено 50 млн.руб. Будущие затраты по реализации проекта в течение 2 лет года

составят 120 млн. руб. (по 60 млн. руб. каждый год). В течение 3-х лет объект будет сдаваться в аренду и приносить чистый доход в размере 35 млн. руб. в год. Предполагается, что в конце третьего года эксплуатации объект будет продан за 300 млн. руб. Ставка дисконтирования составляет 15%. Прибыль застройщика – 20% от инвестиционных затрат. Рассчитать текущую рыночную стоимость инвестиционного проекта.

Решение: стоимость определяется, как будущая выручка за минусом будущих затрат (затраты прошлых периодов не учитываются в расчетах) с учетом прибыли инвестора и дисконтирования. Решение представлено в таблице:

Показатели	ИТОГО	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Будущие затраты		-60,00	-60,00			
Прибыль девелопера		-12,00	-12,00			
Чистый доход				35,00	35,00	335,00
Денежный поток	0,00	-72,00	-72,00	35,00	35,00	335,00
Фактор дисконтирования		0,87	0,76	0,66	0,57	0,50
Текущая стоимость	92,53	-62,61	-54,44	23,01	20,01	166,55

Ответ: Текущая стоимость составляет 92,53 млн.руб.

Задание № 26

В рамках процедуры банкротства производится оценка объекта недвижимости – торгового центра. При полной загрузке торговый центр может приносить ежегодный валовой доход 500 000 тыс. руб. Расходы на техническое обслуживание составляют 35 000 тыс. руб., на оплату персонала 20 000 тыс. руб., амортизация – 15 000 тыс. руб., средняя загрузка аналогичных центров в данном районе 80 %. Определить рыночную стоимость торгового центра, если ставка капитализации для аналогичных объектов 10 %.

Решение: Находим действительный валовый доход: ДВД = 500 000 * 0,8 = 400 000 тыс. руб.

Определяем чистый операционный доход: ЧОД = 400 000 – 35 000 – 20 000 = 345 000 тыс. руб. Амортизация при расчете ЧОД не учитывается.

Стоимость недвижимости, определяемая методом капитализации будет равна: $C = \text{ЧОД} / \text{ставка капитализации} = 345\,000 / 0,1 = 3\,450\,000$ тыс. руб.

Ответ: рыночная стоимость торгового центра составит 3 450 000 тыс. руб.

Задание № 27

Цена предложения по инвестиционному проекту на продажу – 50 млн.руб.

Выручка от реализации (прогнозная, через 2 года) – 70 млн.руб.

Соинвестор1: минимальная доходность – 15% годовых.

Соинвестор2: минимальная доходность – 25% годовых.

Необходимо:

- 1) оценить привлекательность проекта для каждого инвестора;
- 2) определить максимальную цену приобретения инвестиционного проекта для каждого соинвестора.

Решение: 1) $70 - 50 = 20$.

$20 / 50 * 100 / 2 = 20\%$ годовых.

2) Соинвестор1: $70 / 1,3 = 53,84$.

Соинвестор2: $70 / 1,5 = 46,6$.

Ответ: 1. Соинвестор1 согласится, Соинвестор2 – откажется.

2. Для Соинвестора1 – 53,84 млн.руб., для Соинвестора2 – 46,6 млн.руб.

Задание № 28

Инвестор рассматривает несколько вариантов инвестиционных вложений равного объема в недвижимость: торговый центр, гостиница, досуговый центр и логистический комплекс. Реализация проектов предполагается на земельном участке, обладающем следующими условными характеристиками по пятибалльной шкале: транспортная доступность 3/5, инфраструктурная обеспеченность 4/5, перспективы градостроительного развития территории 2/5, экологическая обстановка 4/5, крупные жилые

массивы в пешей доступности 5/5. Осуществить сравнительную оценку эффективности использования участка под рассматриваемые альтернативные проекты при относительном равенстве важности показателей для инвестора.

Решение: Сравнительная оценка эффективности может быть осуществлена использованием метода анализа иерархий, где строительные объекты выступают альтернативами, а характеристики земельного участка являются показателями для попарного сравнения альтернатив. Сравнительную оценку по показателям осуществляем на основании анализа того, насколько соответствует та или иная характеристика земельного участка целям функционирования строительного объекта и интересам его целевой аудитории – так, например, крупные жилые массивы в пешей доступности, очевидно, значительно более способствуют наполняемости торгового центра, нежели загруженности логистического, а экологическая обстановка в большей степени важна для успешной реализации гостиничной или досуговой недвижимости, нежели производственной. Пример выполнения сравнительной оценки альтернатив по показателю транспортной доступности с использованием пятибалльной шкалы сравнения представлен в таблице.

	торговый центр	гостиница	досуговый центр	логистический комплекс
торговый центр	1/1	3/1	2/1	1/2
гостиница	1/3	1/1	1/3	1/5
досуговый центр	1/2	3/1	1/1	1/2
логистический комплекс	2/1	5/1	2/1	1/1

Проверка согласованности суждений осуществлена со следующими результатами: $I_{\max} = 4,071$; $CI = 0,024$; $CR = 3\%$.

Аналогичным образом осуществляется сравнение альтернатив и проверяется согласованность суждений по прочим показателям, вариант интегральных оценок альтернатив приведен в таблице:

Альтернативный ИСП	Оценка по показателям					Интегральная
	транспортна	инфраструк	перспектив	экологическ	крупные	

	я доступность	турная обеспеченн ость	ы градостроит ельного развития территории	ая обстановка	жилые массивы в пешей доступност и	оценка / ранг
торговый центр	0,278	0,368	0,200	0,091	0,466	0,312 / 2
гостиница	0,081	0,065	0,070	0,510	0,189	0,139 / 4
досуговый центр	0,199	0,114	0,231	0,301	0,277	0,204 / 3
логистичес кий комплекс	0,442	0,454	0,499	0,097	0,069	0,345 / 1
Мера соответств ия (удельный вес) показателе й	0,14	0,36	0,15	0,10	0,25	

В результате проведенного ранжирования выявлена большая потенциальная инвестиционная привлекательность логистического комплекса для реализации в условиях указанного земельного участка.

Ответ: Первое место в иерархии занял проект логистического комплекса.

Задание № 29

Инвестиции в бизнес составили 500 тыс. рублей.

Ожидаемые доходы (CF_i) за 5 лет составят:

2014 год – 100 тыс. рублей. 2015 год – 150 тыс. рублей.

2016 год – 200 тыс. рублей. 2017 год – 250 тыс. рублей.

2018 год – 300 тыс. рублей.

Ставка дисконтирования 20%.

Требуется рассчитать:

1. чистый дисконтированный доход (NPV) за 5 лет,
2. индекс прибыльности (PI),
3. сроки окупаемости простой и дисконтированный,
4. внутреннюю норму доходности (IRR).

Решение: Сначала рассчитаем чистые денежные потоки по формуле $CF_i/(1+r)^t$

где CF_i – денежные потоки по годам.

r – ставка дисконтирования.

t – номер года по счету.

Тогда в первый год чистый денежный поток будет равен $CF_i/(1+r)^t = 100000/(1+0,2)^1 = 83333,33$ рублей.

Во второй год чистый денежный поток будет равен $CF_i/(1+r)^t = 150000/(1+0,2)^2 = 104166,67$ рублей.

В третий год чистый денежный поток будет равен $CF_i/(1+r)^t = 200000/(1+0,2)^3 = 115740,74$ рублей.

В четвертый год чистый денежный поток будет равен $CF_i/(1+r)^t = 250000/(1+0,2)^4 = 120563,27$ рублей.

В пятый год чистый денежный поток будет равен $CF_i/(1+r)^t = 300000/(1+0,2)^5 = 120563,27$ рублей.

1. Рассчитаем NPV

$$NPV = \sum CF_i/(1+r)^i - I,$$

где I – сумма инвестиций.

$\sum CF_i/(1+r)^i$ – сумма чистых денежных потоков.

$\sum CF_i/(1+r)^i = 83333,33 + 104166,67 + 115740,74 + 120563,27 + 120563,27 = 544367,28$ рублей.

Произведем расчеты:

$NPV = 83333,33 + 104166,67 + 115740,74 + 120563,27 + 120563,27 - 500000 = 44367,28$ рублей.

$NPV = 44367,28$ рублей.

NPV должен быть положительным, иначе инвестиции не оправдаются. В нашем случае NPV положителен.

2. Рассчитаем индекс рентабельности PI (profitability index).

Индекс рентабельности рассчитывается по формуле:

$$PI = \sum CF_i / (1+r)^i / I$$

(чистые денежные потоки делим на размер инвестиций).

Тогда индекс рентабельности будет = $544367,28 / 500000 = 1,09$.

Если индекс рентабельности инвестиций больше 1, то можно говорить о том, что проект эффективен.

Обобщим данные расчета NPV в таблице.

Годы	Сумма инвестиций, тыс. руб	Денежные потоки, тыс. руб(CF)	Чистые денежные потоки, тыс. руб.	Чистый дисконтированный доход, тыс. руб. (NPV)
2014	500000	100000	83333,33	-416666,67
2015		150000	104166,67	-312500,00
2016		200000	115740,74	-196759,26
2017		250000	120563,27	-76195,99
2018		300000	120563,27	44367,28
Итого	500000	1000000	544367,28	44367,28

3. Рассчитаем срок окупаемости простой.

Инвестиции 500000 рублей.

В первый год доход 100000 рублей, т.е. инвестиции не окупятся.

Во второй год доход 150000 рублей, т.е. за два года доходы составили 250000 рублей, что меньше суммы инвестиций.

В третий год доход 200000 рублей, т.е. за три года доходы составили $250000 + 200000 = 450000$ рублей, что меньше суммы инвестиций.

В четвертый год доход 250000 рублей, т.е. за четыре года доходы составили $450000 + 250000 = 700000$ рублей, что больше суммы инвестиций.

Т.е. срок окупаемости простой будет 3 с чем-то года. Найдем точное значение по формуле.

Срок окупаемости простой = $3 + (\text{остаток долга инвестору на конец третьего года}) / \text{денежный поток за четвертый год}$.

Срок окупаемости простой = $3 + 50000 / 250000 = 3,2$ года.

4. Рассчитаем срок окупаемости дисконтированный.

Инвестиции 500000 рублей.

В первый год чистый денежный поток 83333,33 рублей, т.е. инвестиции не окупятся.

Во второй год чистый денежный поток 104166,67 рублей, т.е. за два года дисконтированные доходы составили $83333,33 + 104166,67 = 187500$ рублей, что меньше суммы инвестиций.

В третий год чистый денежный поток 115740,74 рублей, т.е. за три года дисконтированные доходы составили $187500 + 115740,74 = 303240,74$ рублей, что меньше суммы инвестиций.

В четвертый год чистый денежный поток 120563,27 рублей, т.е. за четыре года дисконтированные доходы составили $303240,74 + 120563,27 = 423804,01$ рублей, что меньше суммы инвестиций.

В пятый год чистый денежный поток 120563,27 рублей, т.е. за 5 лет дисконтированные доходы составили $423804,01 + 120563,27 = 544367,28$ рублей, что больше суммы инвестиций.

Т.е. срок окупаемости дисконтированный будет больше 4, но меньше 5 лет. Найдем точное значение по формуле.

Срок окупаемости дисконтированный $= 4 + (\text{остаток долга инвестору на конец четвертого года}) / \text{чистый денежный поток за пятый год}$.

Срок окупаемости простой $= 4 + 76195,99 / 120563,27 = 4,63$ года.

5. Рассчитаем внутреннюю норму доходности.

Внутренняя норма доходности – это значение ставки дисконтирования, при которой $NPV = 0$.

Можно найти внутреннюю норму доходности методом подбора. В начале можно принять ставку дисконтирования, при которой NPV будет положительным, а затем ставку, при которой, NPV будет отрицательным, а затем найти усредненное значение, когда NPV будет равно 0.

Мы уже посчитали NPV для ставки дисконтирования, равной 20%. В этом случае $NPV = 44367,28$ рублей.

Теперь примем ставку дисконтирования равной 25% и рассчитаем NPV .

$NPV = 100000/(1+0,25)^1 + 150000/(1+0,25)^2 + 200000/(1+0,25)^3 + 250000 / (1+0,25)^4 + 300000 / (1+0,25)^5 - 500000 = -20896$ рублей.

Итак, при ставке 20% NPV положителен, а при ставке 25% отрицателен. Значит внутренняя норма доходности IRR будет в пределах 20-25%.

Найдем внутреннюю норму доходности IRR по формуле:

$IRR = ra + (rb - ra) * NPVa / (NPVa - NPVb) = 20 + (25 - 20) * 44367,28 / (44367,28 - (-20896)) = 23,39\%$.

Ответ: 1. чистый дисконтированный доход (NPV) за 5 лет = 44367,28 руб.,

2. индекс прибыльности (PI) = 1,09,

3. сроки окупаемости простой и дисконтированный составляют 3,2 и 4,63 года соответственно,

4. внутренняя норма доходности (IRR) = 23,39%.

Задание № 30

Рассматриваемые к альтернативной реализации инвестиционно-строительные проекты обладают следующими расчетными показателями экономической эффективности на равный объем вложенных средств:

Проект	Чистый дисконтированный доход (<i>NPV</i>), млн. руб.	Индекс рентабельности (<i>PI</i>)	Внутренняя норма доходности (<i>IRR</i>)	Срок окупаемости (<i>PP</i>), лет
ИСП 1	130	1,27	37%	4,2
ИСП 2	95	1,35	32%	4,8
ИСП 3	80	1,25	45%	3,0
ИСП 4	115	1,18	40%	2,5
ИСП 5	110	1,12	42%	5,5

Осуществить ранжирование проектов по инвестиционной привлекательности на основании устанавливаемой методом анализа иерархий сравнительной значимости показателей.

Решение: Ранжирование альтернативных ИСП осуществляется в условиях необходимости комплексной оценки по нескольким неравнозначным

показателям. Меры соответствия альтернативных проектов и удельные веса показателей определим по правилу Фишберна, расчет осуществим в таблице.

— меры соответствия альтернативных проектов:

Проект	<i>NPV</i>		<i>PI</i>		<i>IRR</i>		<i>PP</i>	
	ранг	мера соответствия	ранг	мера соответствия	ранг	мера соответствия	ранг	мера соответствия
ИСП 1	1	0,333	2	0,267	4	0,133	3	0,200
ИСП 2	4	0,133	1	0,333	5	0,067	4	0,133
ИСП 3	5	0,067	3	0,200	1	0,333	2	0,267
ИСП 4	2	0,267	4	0,133	3	0,200	1	0,333
ИСП 5	3	0,200	5	0,067	2	0,267	5	0,067

— удельные веса показателей:

Показатель	Ранг	Удельный вес
<i>NPV</i>	1	0,4
<i>PI</i>	4	0,1
<i>IRR</i>	2	0,3
<i>PP</i>	3	0,2

Итоговое оценивание проектов по нескольким взвешенным показателям осуществим по формуле: $O_i = MC_{NPV,i} \times UB_{NPV} + MC_{PI,i} \times UB_{PI} + MC_{IRR,i} \times UB_{IRR} + MC_{PP,i} \times UB_{PP}$, где $MC_{j,i} \times UB_j$ – мера соответствия *i*-го проекта *j*-му показателю и удельный вес *j*-го показателя соответственно:

$$\text{ИСП 1: } 0,333 \times 0,4 + 0,267 \times 0,1 + 0,133 \times 0,3 + 0,200 \times 0,2 = 0,240;$$

$$\text{ИСП 2: } 0,133 \times 0,4 + 0,333 \times 0,1 + 0,067 \times 0,3 + 0,133 \times 0,2 = 0,133;$$

$$\text{ИСП 3: } 0,067 \times 0,4 + 0,200 \times 0,1 + 0,333 \times 0,3 + 0,267 \times 0,2 = 0,200;$$

$$\text{ИСП 4: } 0,267 \times 0,4 + 0,133 \times 0,1 + 0,200 \times 0,3 + 0,333 \times 0,2 = 0,247;$$

$$\text{ИСП 5: } 0,200 \times 0,4 + 0,067 \times 0,1 + 0,267 \times 0,3 + 0,067 \times 0,2 = 0,180.$$

Наилучшее соответствие целям и задачам инвестора по показателям экономической эффективности имеет ИСП 4, рекомендуемый к финансированию.

Ответ: лучшие показатели представил ИСП 4.

Задачи для самостоятельного решения

Задание № 31

Имеются два альтернативных инвестиционно-строительных проекта торгово-досугового комплекса – проект А и проект В. Планируемые денежные потоки проектов (у.е.) представлены в таблице:

проект	годы (t – шаги расчета)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А	-300	-400	200	400	500	500	450	350	0
В	-500	-200	200	300	300	500	500	450	300

Определите:

- какой чистый доход планируется по проектам А и В?
- какой проект является предпочтительным по данному показателю эффективности?

Задание № 32

Оценить эффективность инвестиций в техническое перевооружение производства.

Рассчитайте чистую текущую стоимость проекта, индекс рентабельности инвестиций и дисконтированный срок окупаемости инвестиций.

Исходные данные представлены в таблице:

Показатель	2020	2021	2022	2023	2024
Объем инвестиций, млн. руб.	200				
Экономический эффект от внедрения инвестиций, млн. руб.		20	30	80	150
Ставка дисконтирования, %		15	15	15	15

Задание № 33

Затраты на реализацию проекта составляют: 1 год – 15 000 (инвестиционные затраты до строительства), 2, 3 годы – по 75 000 (инвестиционные затраты, строительство). Прибыль девелопера – 15% от инвестиционных затрат. Выручка – 4й год (продажа недвижимости) – 590 000.

Ставка дисконтирования доходы – 17,21%. Ставка дисконтирования расходы – 18,53%. Рассчитать стоимость инвестиционного проекта до начала реализации (1 вариант) и после 1го года строительства (2 вариант).

Задание № 34

Проект рассчитан на три года, объем инвестиций – 126 млн. руб. Чистый денежный поток: 1-й год 45 млн. руб., 2-й год 54 млн. руб., 3-й год 75 млн. руб. Определить чистую текущую стоимость проекта (NPV) и индекс рентабельности инвестиционного проекта (PI).

Задание № 35

Объем инвестиций составляет 100 млн.руб. после возведения объект можно будет продать за 150 млн.руб. Инвестор рассматривает 2 варианта финансирования:

1. За счет собственных средств
2. 30% - собственные средства, 70% - заемные средства. При этом % по кредиту за расчетный период составят 15 млн.руб.

Необходимо оценить целесообразность каждого из вариантов финансирования.

Задание № 36

Компания планирует инвестировать в проект, стоимостью 1 500 000 руб. Ежегодный доход предполагается в размере 550 000 руб. в год в течение 2 лет, а ежегодные суммарные расходы – 350 000 руб. Каков чистый дисконтированный доход проекта по итогам двух лет дохода от проекта, если ставка дисконтирования составляет 9,5%.

Задание № 37

Инвестору сделали предложение об участии в инвестиционно-строительном проекте Бизнес-центра с долей участия в 35 млн. руб. и сроком

возврата инвестиций 4 года. Ежегодные поступления чистого денежного потока – 7,5 млн. руб. Ставка дисконтирования 14 %. Является ли данное предложение об инвестировании приемлемым?