



Инвестиционный анализ и оценка рисков проекта

Елохова Ирина Владимировна, д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Экономика и финансы», эксперт по оценке инвестиционных проектов Регионального фонда развития промышленности ПК, руководитель модуля «Финансовый менеджмент» Президентской программы и программы MBA

- Человек запоминает лишь 10% прочитанного, 20% услышанного и 30% увиденного.
- Если человек и слышит, и видит, уровень запоминания увеличивается до 50%, а если слышит, видит и реагирует - до 70%.
- И до 90%, если слышит, видит, реагирует и делает.

- **Предметом** курса «Инвестиционный анализ и оценка рисков проекта» является система экономических отношений, складывающихся в процессе осуществления инвестиционной деятельности.
- **Цель курса** – изучение методов и инструментальных средств управления инвестиционными проектами, выработка навыков разработки и практической реализации стратегии предприятия в области инвестиционной деятельности в условиях рыночной экономики.

■ **Задачи дисциплины:**

- **знать специфические категории и понятия;**
- **освоить инструментальные средства планирования и обоснования инвестиционных проектов;**
- **отработать приемы и методы оценки инвестиционных проектов с учетом рисков ситуаций и элементов неопределенности;**
- **научиться оценивать инвестиционные перспективы проекта, отрасли или региона,**
- **увязывать инвестиционные проекты со стратегией развития предприятия;**
- **сформировать современное мышление в области проектного менеджмента.**

Основная литература

- Шабалин А.Н. Инвестиционное проектирование / М., Московская финансово-промышленная академия. – 139 с.
- Непомнящий Е.Г. Инвестиционное проектирование: Учебное пособие. Изд-во Таганрог: ТРТУ,- 262 с.
- Чернов В. А. Инвестиционный анализ : учебное пособие для вузов / В. А. Чернов. - Москва: ЮНИТИ, 2015.
- Инвестиционный анализ : справочное пособие / В. Н. Чапек [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2016.
- Липсиц И. В. Инвестиционный анализ. Подготовка и оценка инвестиций в реальные активы : учебное пособие для вузов / И. В. Липсиц, В. В. Коссов. - Москва: ИНФРА-М, 2017.
- Ёлохова, И.В. Инвестиционный анализ : учеб. пособие – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 157 с.

Дополнительная литература

- Ковалев В.В. Инвестиции. – М.: Финансы и статистика, 2017. – 243 с.
- Касьяненко Т.Г., Маховикова Г.А. Инвестиционный анализ. Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры 2017
- Кузнецов Б.Т., Инвестиционный анализ 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для академического бакалавриата , 2017

- **Инвестиции** - денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, иные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской и (или) иной деятельности в целях получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта; (в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 215-ФЗ)

- ***В практике принято различать следующие типы инвестиций:***

- **ИНВЕСТИЦИИ В РЕАЛЬНЫЕ АКТИВЫ;**

- **ИНВЕСТИЦИИ В ФИНАНСОВЫЕ АКТИВЫ.**

К ***реальным активам (капитальным вложениям)*** относятся производственные здания и сооружения, машины, оборудование и т.д. со сроком службы более одного года.

- Под ***финансовыми активами*** понимают вложение капитала в ценные бумаги
финансовые активы – паи, акции, облигации и т.д.

Классификация инвестиций в реальные активы

- 1. «Вынужденные инвестиции», необходимые для соблюдения законодательных норм по охране окружающей среды, охраны труда, безопасности товаров, либо иных условий деятельности, которые не могут быть обеспечены только за счет совершенствования управления;
- 2. Инвестиции для повышения эффективности.

Их целью является прежде всего создание условий для снижения затрат фирмы за счет замены оборудования, обучения персонала или перемещения производственных мощностей в регионы с более выгодными условиями производства;

- 3. Инвестиции в расширение производства. Задачей такого инвестирования является расширение возможностей выпуска товаров для ранее сформировавшихся рынков в рамках уже существующих производств;
- 4. Инвестиции в создание новых производств. Они обеспечивают создание новых предприятий, которые будут выпускать ранее не изготавливавшиеся предприятием товары (или оказывать новый тип услуг) либо позволяет предприятию предпринять попытку выхода с ранее уже выпускавшимися товарами на новые для него рынки;
- 5. Инвестиции в исследования и инновации.

Инвестиции в реальные активы предприятия

- *Инвестиции* представляют собой все виды вложения капитала в форме имущественных, интеллектуальных и иных ценностей в экономические объекты с целью получения в будущем доходов или иных выгод.

- Проект (от лат. projectus) — замысел, идея, образ, намерение, обоснования, план.
- Проект- комплексное, не повторяющееся мероприятие по достижению поставленной цели, ограниченное по времени, бюджету и ресурсам.

- **Проект – определение по DIN 69901**

Проект – это одноразовая, не повторяющаяся деятельность или совокупность действий, в результате которых за определенное время достигаются четко поставленные цели.

- **Проект – определение по ГОСТ Р 54869-2011**

Комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных ограничений.

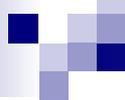
- **Управление проектом:** Планирование, организация и контроль трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов проекта, направленные на эффективное достижение целей проекта.

■ **Определение проекта по РМВОК**

- Проект – это временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов.
- Временный характер проекта означает, что у любого проекта есть определенное начало и завершение. Завершение наступает, когда достигнуты цели проекта; или признано, что цели проекта не будут или не могут быть достигнуты; или исчезла необходимость в проекте.
- «Временный» не обязательно предполагает краткую длительность проекта. «Временный», как правило, не относится к создаваемому в ходе проекта продукту, услуге или результату. Большинство проектов предпринимается для достижения устойчивого, длительного результата.

- **Инвестиционный проект** - обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектная документация, разработанная в соответствии с законодательством Российской Федерации, а также описание практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес-план).

(в ред. Федерального закона от 19.07.2011 N 248-ФЗ)

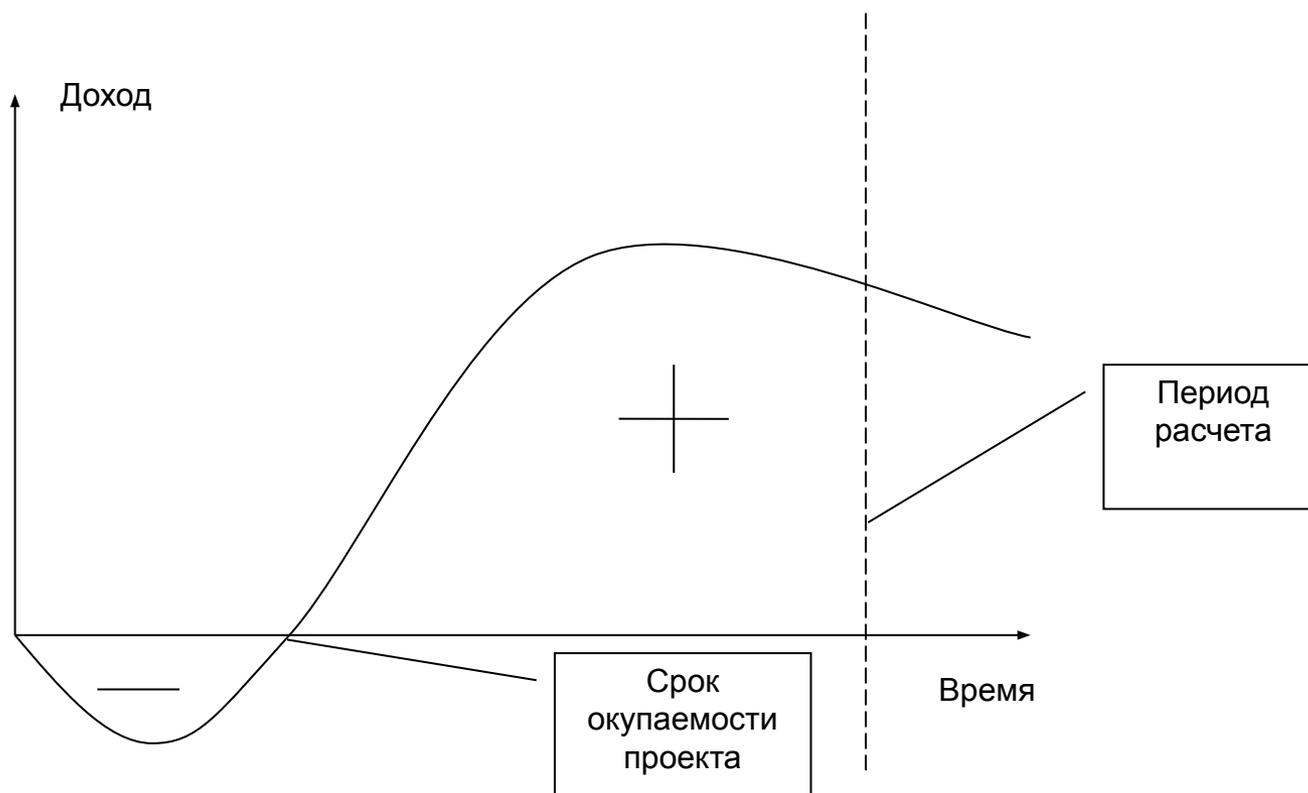
- 
- **Инвестиционный проект** предприятия – комплекс взаимосвязанных мероприятий, сопровождающий достижение поставленных целей в течение ограниченного периода времени через изменение величины и структуры основного капитала



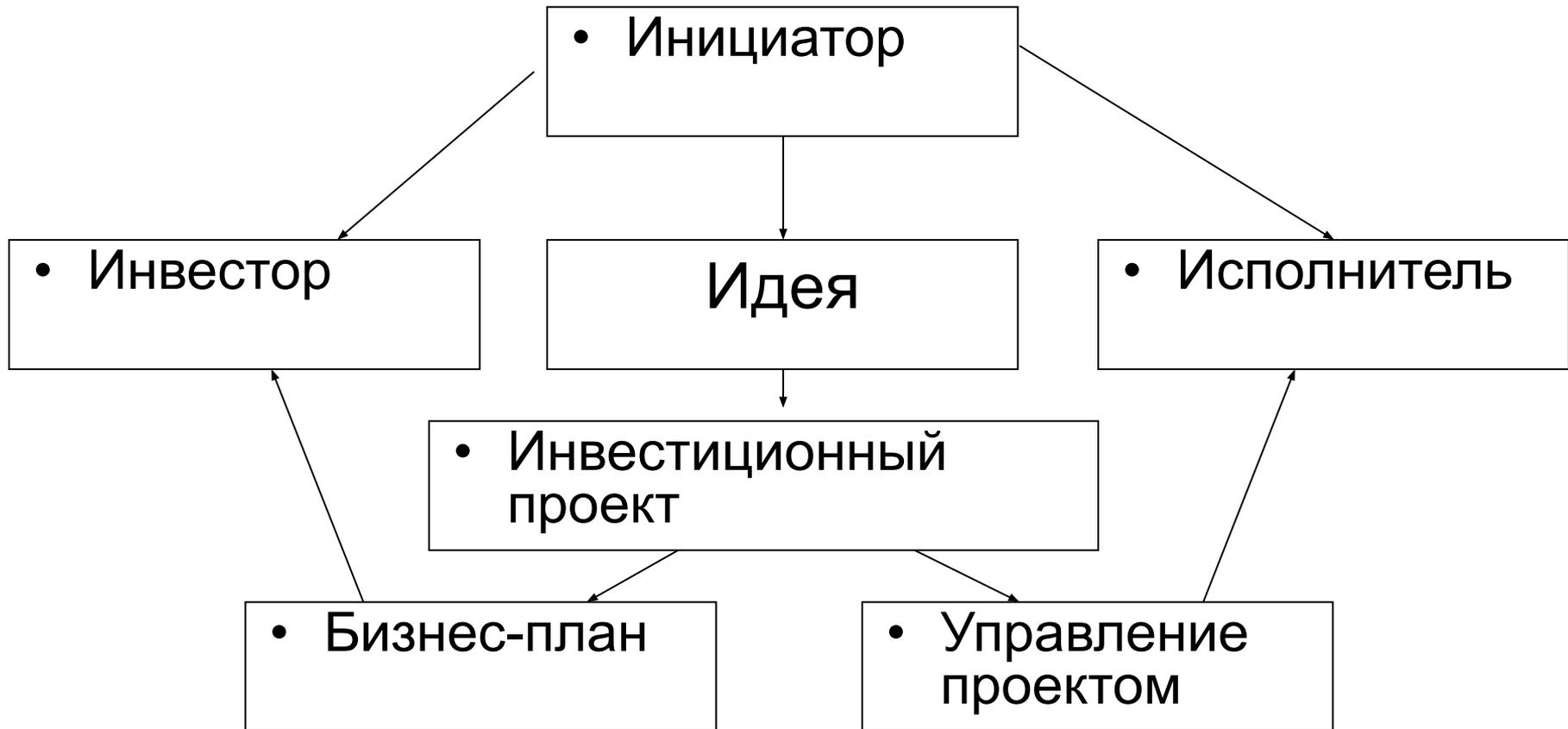
...Все прожекты зело исправны быть должны дабы казну зряшно не зорить и отечеству ущерба чинить. А кто прожекты абы как ляпать будет, того чину лишу и кнутом драть велю...

5 января 1706 года, Петр I

Жизненный цикл проекта



Бизнес-план и инвестиционный проект



Бизнес-план – описание направлений деятельности или конкретный проект с техническими характеристиками, с финансовыми и иными прогнозами.

Цели создания:

Внутреннее использование – планирование выполнения проекта и распределение ресурсов, воплощение общей стратегии и мобилизация усилий персонала для работы над проектом.

Внешнее использование – привлечение инвесторов, венчурного капитала, получение кредита (*малый и средний бизнес*), привлечение торговых партнеров, финансирование конкретного проекта, включение в инвестиционный меморандум или проспект эмиссии в целях привлечения финансирования для предприятия в целом (*крупный бизнес*).

Кто пользуется бизнес-планом:

- *Потенциальные кредиторы и инвесторы*
- *Руководители предприятия всех уровней*
- *Потенциальные партнеры*

Инвестиционные затраты I₀

- Начальные инвестиции в первый год(ы) инвестиционного проекта (доставка, таможенные пошлины, установка, монтаж нового, демонтаж старого и т.д.;)
- Увеличение потребностей в оборотных средствах в первый год(ы) инвестиционного проекта (увеличение счетов дебиторов для привлечения новых клиентов, приобретение сырья и комплектующих для начала производства, выплата ЗП и т.д.);
- Ремонт и техническое обслуживание оборудования, обучение работников;
- Дополнительные непроизводственные издержки (социальные, экологические и т. п.).

- Варианты полезных эффектов от инвестиций
- 1. дополнительный объем производства, продаж и дополнительная прибыль
- 2. повышение эффективности существующего производства, рост производительности труда, экономия производственных и иных затрат;
- 3. повышение качества уже выпускаемой продукции, улучшение ее физико-химических и технологических характеристик;
- 4. создание новой продукции с улучшенными или уникальными свойствами, выход на новые рынки и новых потребителей (новая добавленная стоимость);
- 5. ускорение оборачиваемости активов предприятия, экономия на вложениях в основной и оборотный капитал;
- 6. сокращение операционного цикла, высвобождение ресурсов, до этого связанных в продолжительном цикле.

Поступления от инвестиций (CF):

- Чистая прибыль от дополнительного объема продаж и (или) увеличение цены товара;
- Уменьшение затрат на производство (снижение себестоимости товаров);
- Остаточное значение стоимости оборудования в конце последнего года инвестиционного проекта (так как оборудование может быть продано или использовано для другого проекта);
- Высвобождение оборотных средств в конце последнего года инвестиционного проекта (закрытие счетов дебиторов, продажа остатков товарно-материальных запасов, продажа акций и облигаций других предприятий).
- Амортизация

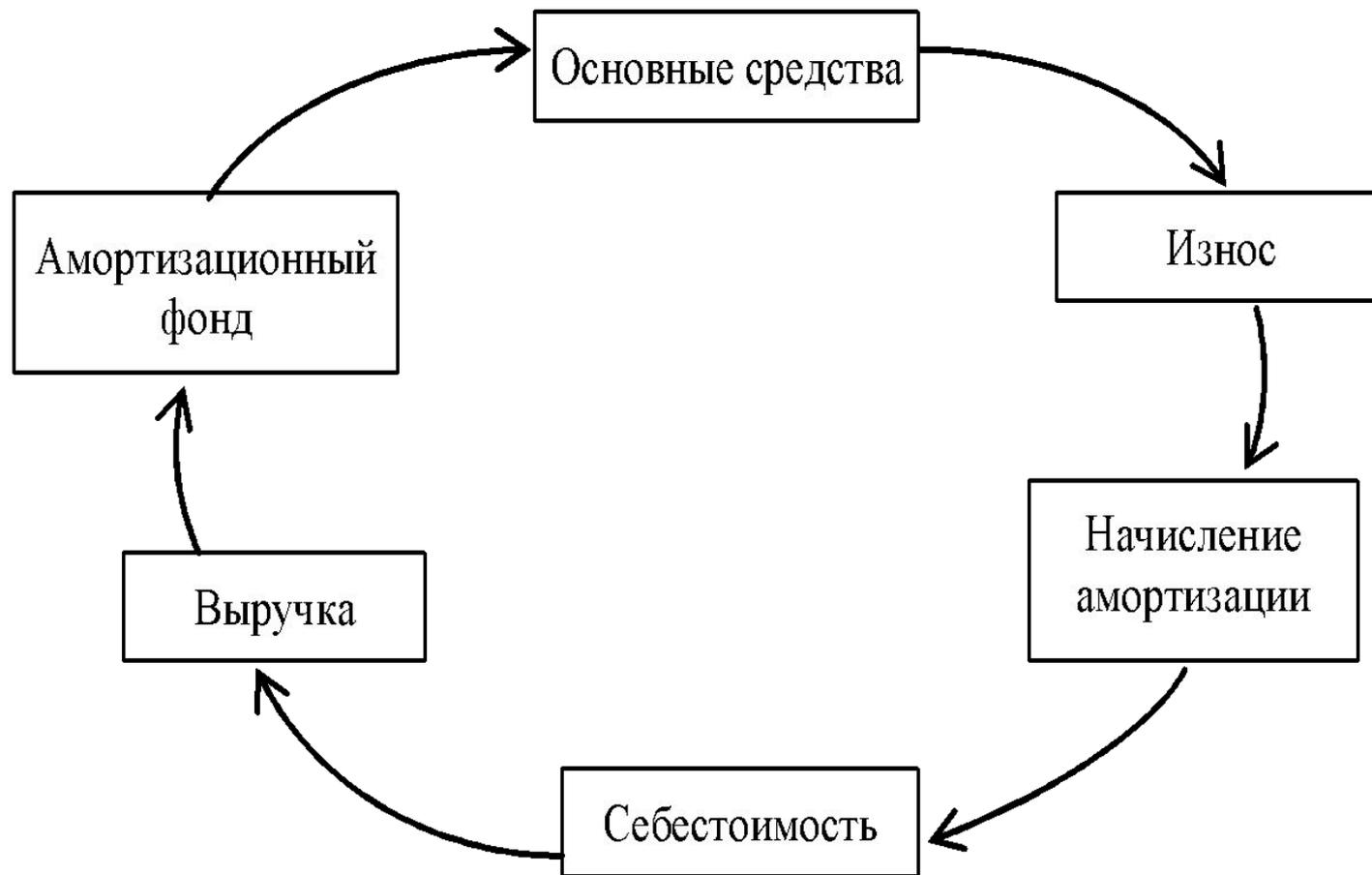
- Амортизация – постепенное списание части стоимости основных средств на себестоимость изготавливаемой продукции. После реализации продукции предприятие получает эту сумму средств, которую использует в дальнейшем для приобретения или строительства новых основных фондов.
- Сумма амортизационных отчислений за определенный период (год, квартал, месяц) представляет собой денежную величину износа основных средств.

- Сумма амортизационных отчислений, накопленная к концу срока службы, должна быть достаточной для полного их восстановления.
- Линейная амортизация S_a , руб.:
- $$S_a = N_a \cdot S_{\text{перв}} = \frac{S_{\text{перв}}}{T_{\text{сл}}}, \text{ руб.}$$
- где N_a – норма амортизации, %;
- $S_{\text{перв}}$ – первоначальная стоимость основного средства.

- Норма амортизации – это установленный размер амортизационных отчислений на полное восстановление за определенный период по конкретному виду основных фондов. Основным показателем, предопределяющим норму амортизации, является срок службы основных фондов.

- $NA = 1/T_{сл} * 100\%$

Кругооборот основных средств (Закон воспроизводства основного капитала)



Этапы оценки инвестиционного проекта



- Только сведенные вместе, эти показатели покажут полную картину эффективности инвестиционного проекта, и только тогда можно делать выводы о его принятии или отклонении.

Оценка экономической эффективности инвестиционного проекта

Основные принципы методов:

- Оценка эффективности инвестиционного проекта производится путем сопоставления **денежного потока (cash flow)**, который формируется в процессе реализации инвестиционного проекта и исходных инвестиций.
- Проект признается эффективным, если обеспечивается возврат исходной суммы инвестиций и требуемая доходность для инвесторов, предоставивших капитал.

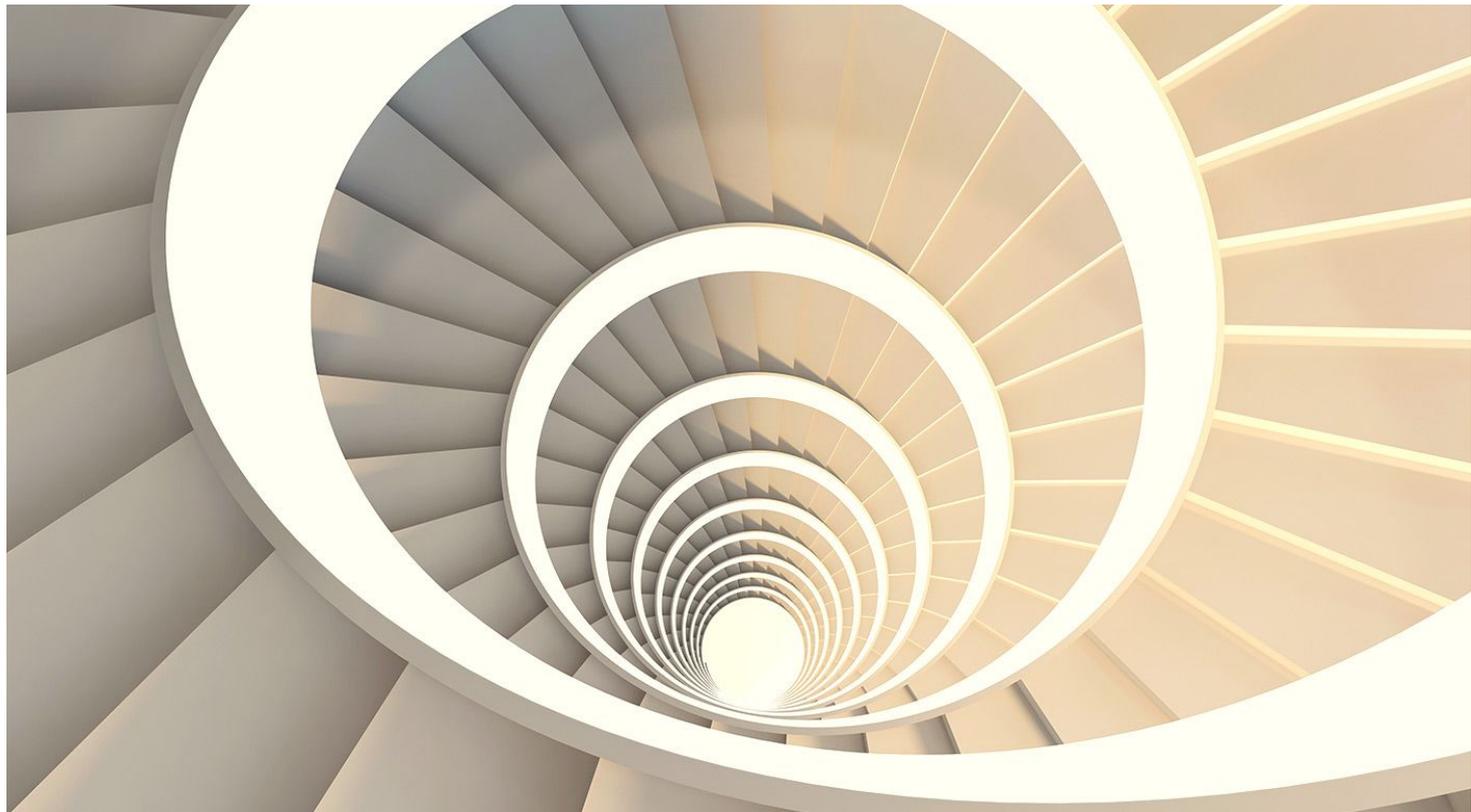
Динамические методы действительны только для стандартных инвестиционных проектов

- **Стандартные инвестиционные проекты характеризуются следующими признаками:**
 - Вначале производятся затраты, а потом доход (или параллельно).
 - Денежные поступления носят кумулятивный характер и меняют знак лишь один раз, т.е. если в начале идут расходы (-), то потом идут доходы (+).
 - Доходы могут убывать, но отрицательными быть не могут.

Динамические методы оценки эффективности инвестиционных проектов

- Инвестируемый капитал, равно как и денежный поток приводится к настоящему времени или к определенному расчетному году (который как правило предшествует началу реализации проекта).
- Процесс дисконтирования капитальных вложений и денежных потоков производится по различным ставкам дисконта, которые определяются в зависимости от особенностей инвестиционных проектов.
- При определении ставки дисконта учитываются структура инвестиций и стоимость отдельных составляющих капитала.

Концепция стоимости денег во времени состоит в том, что стоимость денег с течением времени изменяется с учетом нормы прибыли на финансовом рынке, в качестве которой обычно выступает норма ссудного процента.



Стоимость денег во времени: будущая и текущая стоимость денег

Будущая стоимость денег - сумма инвестированных в настоящий момент денежных средств, в которую они превратятся через определенный период времени с учетом определенной процентной ставки. Определение будущей стоимости денег связано с процессом **компаундирования** этой стоимости.

Текущая стоимость денег - сумма будущих денежных поступлений, приведенных с учетом определенной процентной ставки к настоящему моменту времени. Определение настоящей стоимости денег связано с процессом **дисконтирования**.

Стоимость денег во времени: основные расчетные соотношения

Сложным процентом называется сумма дохода, которая образуется в результате инвестирования денег при условии, что сумма начисленного простого процента не выплачивается в конце каждого периода, а присоединяется к сумме основного вклада и в следующем платежном периоде сама приносит доход.

Основная формула теории процентов определяет будущую стоимость денег:

$$FV_n = PV \cdot (1 + k)^n$$

где PV - настоящее значение вложенной суммы денег,

FV - будущее значение стоимости денег,

n - количество периодов времени, на которое производится вложение,

k –коэффициент дисконтирования.

Пример

- Банк выплачивает 5 процентов годовых по депозитному вкладу. Согласно формуле \$100 тыс., вложенные сейчас, через год станут
- $FV_1 = \$100(1+0.05) = \105 тыс.
- Если вкладчик решает оставить всю сумму на депозите еще на один год, то к концу второго года объем его вклада составит
- $FV_2 = \$105(1+0.05) = 110.25$ тыс.
- или по формуле $FV_n = PV(1+k)^n$
- $FV_2 = \$100(1+0.05)^2 = 110.25$ тыс.

Стоимость денег во времени: основные расчетные соотношения

Текущее (современное) значение определенной будущей суммы денег определяется с помощью формулы

$$PV = \frac{FV_n}{(1 + k)^n}$$

Пример 1. Пусть вкладчик хочет получить \$200 через 2 года. Какую сумму он должен положить на срочный депозит сейчас, если депозитная процентная ставка составляет 5%?

Стоимость денег во времени:

основные расчетные соотношения

Пример 1. Пусть вкладчик хочет получить \$200 через 2 года. Какую сумму он должен положить на срочный депозит сейчас, если депозитная процентная ставка составляет 5%?

С помощью формулы (2) легко определить

$$PV = \frac{\$200}{(1 + 0.05)^2} = \$181.40$$

Рассмотренный случай можно интерпретировать следующим образом:

\$181.40 и \$200 - это два способа представить одну и ту же сумму денег в разные моменты времени - \$200 через два года равносильно \$181.40 сейчас.

Задачи

1. Рассчитайте, что выгоднее: в течение 4 лет получать доход в конце года по 250 тыс. рублей или сегодня получить 950 тыс. рублей (коэффициент дисконтирования $k = 10\%$).
2. Принято решение сформировать пенсионный фонд за 20 лет. Для этого вкладываем 30 тыс. рублей ежегодно под 6% годовых. Рассчитать, сколько денежных средств будет в фонде.
3. Необходимо накопить 600 тыс. рублей через 5 лет. Рассчитать ежегодный платеж, если коэффициент дисконтирования $k = 8\%$.
4. Какую сумму денег необходимо вложить сейчас, чтобы через 3 года купить оборудование стоимостью 1 500 тыс. руб. , если процентная ставка составляет 11%?

Пример

- Предприятие собирается приобрести через три года новый станок стоимостью \$8000. Какую сумму денег необходимо вложить сейчас, чтобы через три года иметь возможность совершить покупку, если процентная ставка прибыльности вложения составляет
 - а) 10 процентов?
 - б) 14 процентов?

- $PV_1 = 8000/(1+0.10)^3 = 8000/1.331 = 6010.52$
- $PV_2 = 8000/(1+1.14)^3 = 8000/1.481 = 5401.75$

- 1. Акции предприятия продаются по \$100 за шт. Проспект эмиссии указывает, что через 5 лет они будут стоить в 2 раза дороже. Коэффициент альтернативных вложений равен 10%.
- 2. Рассчитайте, что выгоднее: в течение 5 лет получать доход в конце года по 100 тыс. рублей или сегодня получить 350 тыс. рублей (коэффициент дисконтирования $k = 12\%$).
- 3. Принято решение сформировать пенсионный фонд за 30 лет. Для этого вкладываем 100 тыс. рублей в год под 8 % годовых. Рассчитать, сколько денежных средств будет в фонде через 30 лет.
- 4. Необходимо накопить 100 тыс. рублей через 5 лет. Рассчитать ежегодный платеж, если коэффициент дисконтирования $k = 10\%$.

- 1. Вклад 150 000 руб. положен в банк на полгода с ежемесячным начислением сложных процентов по номинальной ставке 12% годовых. Рассчитать получаемую сумму через полгода.
- 2. Договор аренды имущества заключён на 5 лет. Аренда уплачивается суммами $S_1=190\ 000$ руб. , $S_2=200\ 000$ руб. , $S_3=210\ 000$ руб. в конце 1-го, 3-го и 5-го года. По новому графику платежей вносится две суммы: $S_4=220\ 000$ руб. в конце 2-го года и S_5 в конце 4-го года. Ставка банковского процента 5%. Определить S_5 .
- 3. Определить размер ежегодных платежей по сложной ставке 5% годовых для создания через 6 лет фонда в размере 19 000 000 руб.
- 4. Рассчитать величину фонда, который может быть сформирован за 2 года путём внесения в конце каждого года суммы 200 000 руб. Проценты на вклад начисляются по ставке 5%.
- 5. Ежемесячная арендная плата за квартиру составляет 18 000 руб. Срок платежа – начало месяца. Рассчитать величину равноценного платежа, взимаемого за год вперёд. Ставка банковского депозита 6% годовых.

Стоимость денег во времени:

- *Аннуитет* – один из видов поступлений или вложений денежных средств, при котором дисконтируемые суммы равны в течение нескольких периодах времени.
- Это серия равных платежей (PMT) – Payment в течение определенного периода времени, обычно в течение нескольких лет. Как правило, это платежи в амортизационный фонд, пенсионный фонд, процентные выплаты по облигациям.
- *Компаундированный аннуитет FVA* – Future value annuitant (будущая стоимость аннуитета) – представляет собой инвестирование равных денежных сумм в конце каждого года в течение нескольких лет.

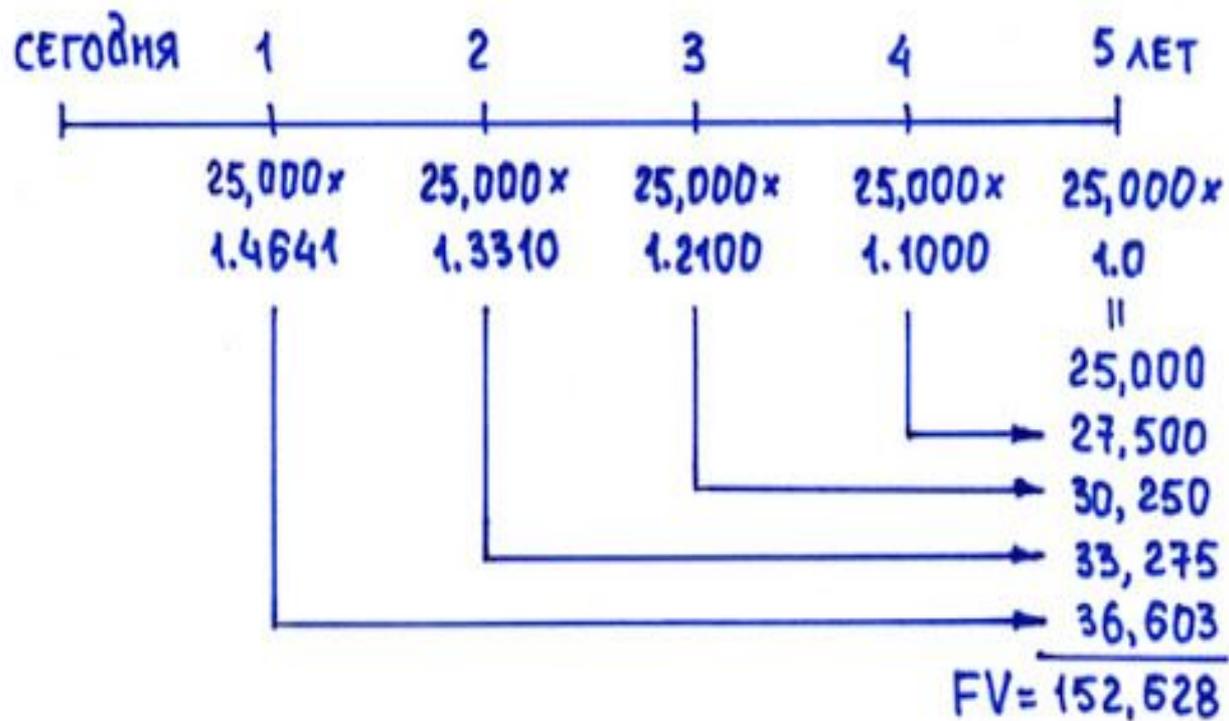
- $PVA = PMT \cdot PVA\ 1n, k$

- $FVA = PMT \cdot FVA\ 1n, k$



- $FVA1 = \frac{(1+k)^2 - 1}{k}$

- $PVA1 = \frac{1}{k} - \frac{1}{(1+k)^n * k}$



- Пример 1. Предположим, что мы будем вносить ежегодно (в конце года) на амортизационный счет в банке по 1 млн. руб. в течение 5 лет при ставке по депозиту 10% годовых. Какой суммой мы будем располагать спустя 5 лет?
- Пример 2. Вы решили сформировать личный пенсионный фонд, откладывая в конце каждого из оставшихся 30 лет вашей трудовой деятельности по 30 000 руб. на банковский счет со ставкой 10%.
- Пример 3. Для приобретения нового оборудования необходимы денежные средства в сумме 100 млн. руб., которые обеспечат ежегодное получение денежных поступлений CF в сумме 25 млн. руб. в течение 6 лет без существенных ежегодных колебаний.

Примеры

- 4. Для создания резервного фонда ежегодно выделяется 80 тыс. руб., ставка дисконтирования 10%. Сколько будет денег в фонде через 4 года?
- 5. По кредитному договору общая сумма долга с процентами погашается в течение 5 лет равными суммами 200 тыс.руб. под 16% годовых. Найти основную сумму долга.

- *Пример: Для создания резервного фонда ежегодно выделяется 80 тыс.руб. Ставка процента 10%. Найти величину данного фонда через четыре года.*

$$FV_{an} = 80 \text{ тыс.руб.} \cdot [(1+0,1)^4 - 1] / 0,1 = 371,28 \text{ тыс.руб.}$$

В расчёте можно применять значение коэффициента дисконтирования, которое в соответствии с таблицей (при ставке процента 10% и числе периода 4) составляет 4,641:

$$FV_{an} = 80 \cdot 4,641 = 371,28 \text{ тыс. руб.}$$

- **Перпетуитет** (бессрочный аннуитет или вечная рента) – вариант бессрочных инвестиционных вложений. Perpetuity – вечность.
- Классическим примером такого рода альтернативного вложения средств является банковский бессрочный текущий (сберегательный) счет, процентный доход по которому полностью изымается сразу после его начисления.
- В этом случае реально возникает ситуация, когда основная сумма вклада как бы «зарабатывает» деньги на предстоящий год, а срок жизни инвестиций неограничен.

$$\blacksquare PV = \frac{PMT}{k}$$

Формула Гордона:

$$PV = \frac{PMT}{k - g},$$

- Где k - коэффициент дисконтирования
- g – темп изменения поступлений, %.
- При этом обязательное условие: поток денежных средств возрастает или убывает постоянно с одним и тем же темпом, не превышающем ставку дисконтирования

Формула Гордона для расчета NPV

- Если мы имеем дело с бессрочными инвестициями, то показатель NPV считается по формуле Гордона:

$$NPV = \frac{CF}{k \pm g} - I_0$$

Пример

- АО покупает предприятие за 510 млн. руб. В конце первого года ожидаются поступления 70 млн. руб. Существуют основания для увеличения темпа поступления денежных средств на 4 % в год. Уровень рентабельности по альтернативным вложениям – 15 %.

- 1. Чтобы получать в месяц 50 тыс. руб., какую сумму надо положить в банк на бессрочный период?
- 2. АО покупает предприятие за 510 млн. руб. В конце первого года ожидаются поступления $CF = 70$ млн. руб. Существуют основания для увеличения темпа поступления денежных средств на 4 % в год. Уровень рентабельности по альтернативным вложениям – 15 %. Выгодна ли эта покупка?

1. Экономические методы оценки инвестиционных проектов

Динамические методы	Статические методы
Учитывают изменение стоимости денег во времени	Не учитывают изменение стоимости денег во времени
Метод расчета чистой текущей стоимости (<u>NPV - Net Present Value</u>)	<u>Рентабельность инвестиций (ROI - Return On Investments)</u>
<u>Метод расчета рентабельности инвестиций (PI – profitability Index)</u>	
<u>Расчет внутренней нормы окупаемости (IRR – <i>Internal rate of return</i>)</u>	<u>Определение периода окупаемости – To</u>
<u>Определение дисконтируемого периода окупаемости – PP</u>	

Чистая текущая стоимость (NPV - Net Present Value)

- Этот метод основан на сопоставлении величины исходной инвестиции (I_0) с общей суммой дисконтированных чистых денежных поступлений, генерируемых ею в течение прогнозируемого срока. Поскольку приток денежных средств распределен во времени, он дисконтируется с помощью коэффициента k .
- Метод исходит из двух предпосылок:
- **Любая фирма стремится к приращению своей ценности** (стоимости), т.е. любое предприятие намерено иметь в будущем стоимость больше чем сегодня;
- **Разновременные затраты имеют разную стоимость.**

Чистая текущая стоимость (NPV - Net Present Value)

- если инвестиции разовые

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

- где CF_n – поступления от инвестиций (прибыль + амортизация)
- k - коэффициент дисконтирования
- I_0 – инвестиции
- n - период
- если инвестиции разновременные, то необходимо дисконтировать и инвестиционные вложения

$$NPV = \sum \frac{CF_n}{(1+k)^n} - \sum \frac{I}{(1+k)^n}$$

Правило принятия решения по критерию **NPV**

- Для отдельного проекта: **если NPV больше или равно нулю, то проект принимается;**
- Для нескольких альтернативных проектов: **принимается тот проект, который имеет большее значение NPV, если только оно положительное.**
- При увеличении нормы доходности инвестиций (стоимости капитала инвестиционного проекта - k) значение критерия NPV уменьшается.

Индекс доходности (PI - Profitability Index)

- Определяется как относительный показатель, характеризующий соотношение дисконтированных денежных потоков и величины начальных инвестиций в проект:
- Экономический смысл: в какой степени возрастет ценность фирмы (инвестора) в расчете на 1 рубль инвестиций.

$$PI = \frac{\sum_1^T \frac{CF}{(1+k)^n}}{I_0}$$

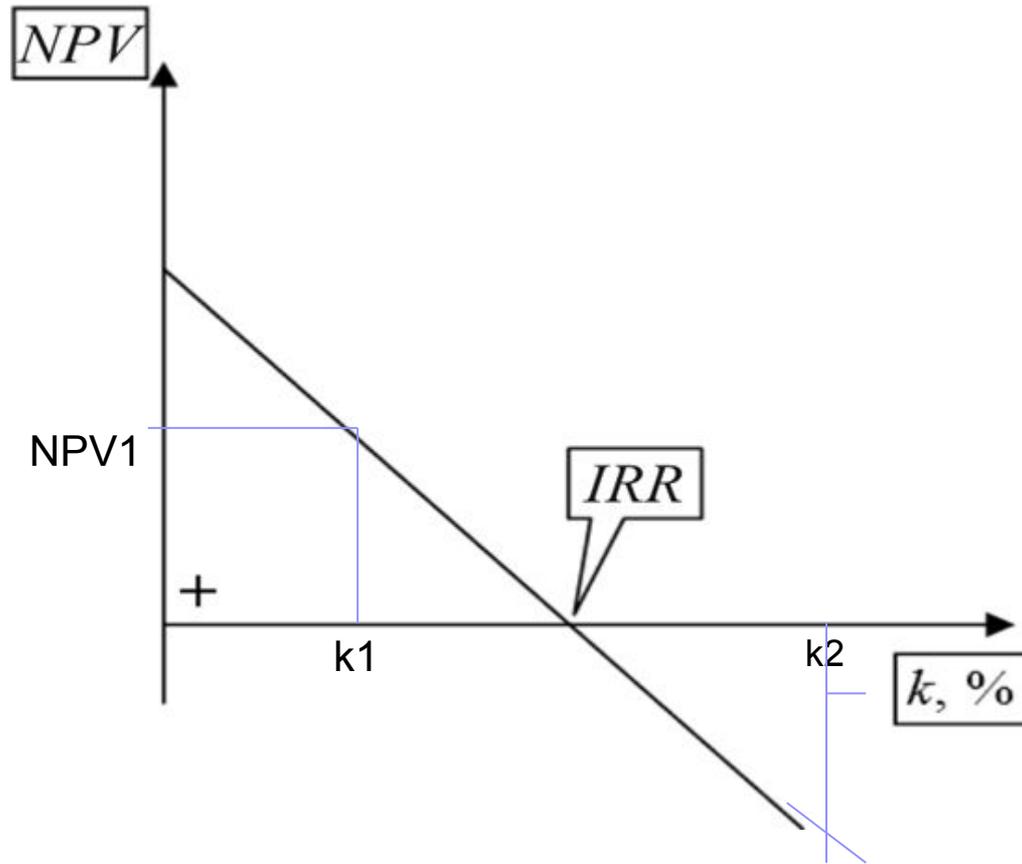
- Правило принятия решений об экономической привлекательности проекта:
- если PI больше 1, то проект считается экономически выгодным;
- если PI меньше 1, проект следует отклонить.

Внутренняя норма окупаемости (IRR)

- По определению, внутренняя норма прибыльности (доходности) (IRR) - это такое значение показателя дисконта, при котором современное значение инвестиции равно современному значению потоков денежных средств за счет инвестиций, или значение показателя дисконта, при котором обеспечивается нулевое значение NPV.

$$IRR = k_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)} \times (k_2 - k_1)$$

- где $NPV(k_1)$ – значение NPV при коэффициенте дисконтирования k_1 , положительное;
- $NPV(k_2)$ – значение NPV при коэффициенте дисконтирования k_2 , отрицательное;
- k_1, k_2 – коэффициенты дисконтирования для расчета показателей NPV ,
- При этом $k_1 < k_2$, $NPV(k_1)$ всегда имеет положительное значение, а $NPV(k_2)$ – отрицательное значение.
- Желательно, чтобы разница между k_1 и k_2 была минимальна.



- Экономический смысл внутренней нормы прибыльности состоит в том, что это такая норма доходности инвестиций, при которой предприятию одинаково эффективно инвестировать свой капитал под IRR процентов в какие-либо финансовые инструменты или произвести реальные инвестиции, которые генерируют денежный поток, каждый элемент которого в свою очередь инвестируется по IRR процентов.
- По определению, внутренняя норма прибыльности (доходности) – это такое значение показателя дисконтирования, при котором чистая текущая стоимость проекта равна нулю.
- Иногда этот показатель называют своеобразной «точкой безубыточности» проекта.

Внутренняя норма окупаемости (IRR)

- Правило принятия решения:
- Для того, чтобы определить выгодность проекта, мы сравниваем IRR и барьерный уровень рентабельности (HR - банковская ставка, показатели альтернативных вложений и т.д.)
- $IRR > HR$ – выгодно – получаем деньги от инвестиций.
- $IRR < HR$ – не выгодно – инвестиции не приемлемы.
- $IRR = HR$, $NPV = 0$, $PI = 1$ – речь идет о сохранности денег (хотя бы от инфляции), сколько вложили, столько и получили.

Определение периода окупаемости – T_o

Период возврата (срок окупаемости) проекта – срок, в течение которого возмещается сумма первоначальных инвестиций, т.е. срок, когда накопленные доходы сравниваются с инвестициями. При этом проект не перестанет существовать после срока окупаемости.

- В случае предположения о неизменности суммы денежных потоков простой срок окупаемости рассчитывается по упрощенной методике, исходя из формулы:

$$T_o = I / \sum \frac{CF_{cp}}{(1+k)^n}$$

- Главный недостаток метода окупаемости состоит в том, что не учитываются денежные потоки после срока окупаемости. Другой недостаток – даже в пределах срока окупаемости не учитывается распределение денежного потока во времени

- Расчет срока окупаемости производится путем постепенного, шаг за шагом, вычитания из общей суммы инвестиционных затрат величин чистого эффективного денежного потока за один интервал планирования. Номер интервала, в котором остаток становится отрицательным, соответствует искомому значению срока окупаемости инвестиций.

- Алгоритм расчета РР:

1. • Дисконтируем по каждому периоду чистый денежный поток;
2. • Путем суммирования находим период времени, наиболее близкий к сроку окупаемости, но не превосходящий его;
3. • Остаток, который необходимо покрыть в следующем периоде, делим на поступления следующего периода.

Рентабельность инвестиций (ROI - Return On Investments)

- Дает возможность установить не только факт прибыльности проекта, но и степень этой прибыльности.
- Рентабельность инвестиций (или норма прибыли) может быть использована для сравнительной оценки эффективности проекта с альтернативными вариантами вложения капитала. Так, проект можно считать экономически выгодным, если его норма прибыли не меньше, чем величина банковской учетной ставки. Этот показатель может рассчитываться как в целом по проекту, так и по отдельным годам инвестиционного периода, что позволяет оценить «вклад» в рентабельность каждого инвестиционного интервала.

$$ROI = ЧП / (I_0 + I_n) / 2$$

Расчет ставки (коэффициента) дисконтирования (k)

- **Коэффициент дисконтирования представляет собой среднюю доходность, которую может получить инвестор при вложении денег в проект, альтернативный рассматриваемому.**

Расчет (выбор) ставки дисконтирования определяется с учетом:

- способа учета инфляции при расчете денежного потока;
- участника проекта, для которого рассчитывается NPV;
- располагаемой информации.
- Основное требование к расчету – принятие неизменной величины ставки дисконтирования в течение всего жизненного цикла проекта.

Ставка дисконтирования

- Ставка дисконтирования – это стоимость привлеченного капитала, то есть ставка **ожидаемого (требуемого) дохода**, при котором владелец капитала согласен инвестировать.
- Ставка дисконтирования – **это ставка сравнения**, позволяющая в том числе оценить проект в сравнении с аналогичными или альтернативными проектами

Метод кумулятивного построения

- Основан на экспертной оценке индивидуальных рисков проекта, поправка на которые делается по отношению к безрисковой ставке ссудного процента.

$$k = i + s + \sum_{j=1}^j g$$

- i – реальная безрисковая ставка ссудного процента ;
- s – инфляционные ожидания, если взята реальная ставка;
- $j=1 \dots j$ – множество учитываемых в данном инвестиционном проекте факторов риска;
- g - премия за отдельный риск.

Метод кумулятивного построения

- При выборе данной ставки дисконтирования предполагается, что приемлемым уровнем доходности является такой, который превышает сложившийся темп инфляции, а также обеспечивает уровень доходности, больший сложившегося на текущий момент, с учетом поправки на риск.

Расчет поправки на риск

Величина риска	Цели проекта	Поправки на риск, %
Низкий	Вложения в развитие на базе освоенной техники	3-5
Средний	Увеличение объема продаж существующей продукции	8-10
Высокий	Производство и продвижение на рынок новой продукции	13-15
Очень высокий	Вложения в исследования и инновации	18-20

Расчет поправки на риск

Факторы риска	Вероятный интервал значений, %
Руководящий состав: качество управления	0-5 %
Размер компании	0-5 %
Финансовая структура (источники финансирования)	0-5 %
Товарная (территориальная) диверсификация	0-5 %
Диверсифицированность клиентуры	0-5 %
Уровень и прогнозируемость прибылей	0-5 %
Прочие риски	0-5 %

Инфляция и ставка дисконтирования

- **Формула Фишера**

- $1 + R = (1 + N)/(1 + I)$

где R – реальная ставка дисконтирования, N – номинальная ставка, I – темп инфляции, выраженные в долях.

- Упрощенный вариант $R = N - I$

- Если номинальная процентная ставка N равна 10%, ожидаемая инфляция I равна 6%, R – реальная ставка процента, то реальная ставка процента равна 4%, поскольку $R = N - I$ или $N = R + I$.
- Расчет по точному уравнению при N равном 10 и I равном 6 даст следующее значение R .
$$1 + R = (1 + N)/(1 + I),$$
- $1 + R = (1 + 0,1)/(1 + 0,06),$
- $R = 3,77\%.$

- **Пример.** Прогнозируем проект на 5 лет. Инфляция 4%. Номинальная ставка дисконтирования (требования собственника к доходности) 15%. По формуле Фишера реальная ставка дисконтирования рассчитывается как $(1+15\%)/(1+4\%)-1 = 10,58\%$.

Табл. 1 Расчет в постоянных ценах

	2018	2019	2020	2021	2022
Денежный поток, тыс. руб.	-160000	30000	70000	70000	70000
Реальная ставка	10,58%	10,58%	10,58%	10,58%	10,58%
Коэффициент дисконтирования	1,000	0,904	0,818	0,740	0,669
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	-160000	27130	57249	51773	46821
Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом, тыс. руб.	-160000	-132870	-75620	-23847	22974

Табл. 2 Расчет с учетом инфляции

	2018	2019	2020	2021	2022
Денежный поток, тыс. руб.	-160000	31200	75712	78740	81890
Номинальная ставка	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%
Коэффициент дисконтирования	1,000	0,870	0,756	0,658	0,572
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	-160000	27130	57249	51773	46821
Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом, тыс. руб.	-160000	-132870	-75620	-23847	22974

Сумма дисконтированных денежных потоков (NPV проекта) в обоих случаях равна 22 974 тыс. руб. Показатели IRR и сроки окупаемости будут одинаковыми.

Метод средневзвешенной стоимости капитала (Модель WACC):

- Средневзвешенная стоимость капитала - это средняя стоимость собственного и заемного капитала, взвешенная по их доле в общей структуре капитала.
- **$WACC = W_d \times C_d \times (1-N) + W_p \times C_p + W_e \times C_e$** ,
где W_d , W_p , W_e - соответственно доли заемных средств, привилегированных акций, собственного капитала (обыкновенных акций и нераспределенной прибыли);
 C_d , C_p , C_e - стоимости соответствующих частей капитала;
 N - ставка налога на прибыль.

Пример

- Предположим, что капитал компании состоит из 800 тыс. р. собственных средств, стоимость которых собственники оценивают в 20 % годовых, и 200 тыс. р. заемных средств, которые были привлечены для кредитования долгосрочного проекта под 14 % годовых.
- Общая сумма капитала составляет 1 млн р., из которых 80 % приходится на собственные средства и 20 % - на заемные. Проценты по банковским кредитам относятся на валовые расходы предприятия, что приводит к снижению налога на прибыль и уменьшению средневзвешенной стоимости капитала.

Метод средневзвешенной стоимости капитала (Модель WACC):

- Все переменные в формуле WACC относятся к компании в целом.
- Поэтому данная формула даст ставку сравнения только для проектов с характеристиками, подобными характеристикам компании, рассматриваемой проект.
- **Формула работает для «среднего» проекта. Она не подходит для проектов, которые привели бы к увеличению или снижению долговой нагрузки предприятия.**
- Ставку сравнения проектов, характеристики которых отличаются от компании, необходимо корректировать на риски конкретного проекта.

Методы оценки

- Согласно Методическим рекомендациям по оценке эффективности инвестиционных проектов (посл. редакция, исправленная и дополненная), утв. Минрегрразвития РФ от 30 октября 2009 г.
- **$1+k = (1+j/100) / (1+i/100) + R$** , где:
- **k** – коэффициент дисконтирования;
- **j** – ключевая ставка Центрального банка;
- **i** – прогнозный темп инфляции.
- **R** – поправка на риск (см. Методические рекомендации или определяется экспертным путем)

Расчет поправки на риск

Величина риска	Цели проекта	Поправки на риск, %
Низкий	Вложения в развитие на базе освоенной техники	3-5
Средний	Увеличение объема продаж существующей продукции	8-10
Высокий	Производство и продвижение на рынок новой продукции	13-15
Очень высокий	Вложения в исследования и инновации	18-20

Методы оценки. «Готовые измерители»

1. Фактическая рентабельность капитала компании (для функционирующей компании будут иметь смысл те инвестиционные проекты, которые обеспечивают доходность не меньшую, чем компания имеет на текущий момент времени)
2. Отраслевая доходность
3. Доходность альтернативных проектов
4. Ставка процентов по банковским кредитам ???

Рассчитайте коэффициент дисконтирования 3 методами

- Инвестиционный проект рассчитан на 5 лет, внедрение в машиностроительное производство нового оборудования.
- Ставка рефинансирования ЦБ – %
- Прогноз инфляции на текущий год – %
- Безрисковая ставка (ГКО ОФЗ, кривая бескупонной доходности гос.облигаций) – %
- Ставка налога на прибыль – 20%
- Собственный акционерный капитал составляет 60% - со стоимостью 25%
- Краткосрочный кредит 40 % - со стоимостью 16%

Перпетуитет.

- **Перпетуитет** (бессрочный аннуитет или вечная рента) - это **бесконечная** последовательность равных платежей, осуществляемых через равные интервалы времени.

- $PV = PMT / k$

Формула Гордона

- $PV = PMT / k - g,$
- К- коэффициент дисконтирования
- где g – темп изменения поступлений, %. При этом обязательное условие: поток денежных средств возрастает или убывает постоянно с одним и тем же темпом.

Формула Гордона для расчета NPV

- Если мы имеем дело с бессрочными инвестициями, то показатель NPV считается по формуле Гордона:

$$NPV = \frac{CF}{k \pm g} - I_0$$

Пример

- АО покупает предприятие за 510 млн. руб. В конце первого года ожидаются поступления 70 млн. руб. Существуют основания для увеличения темпа поступления денежных средств на 4 % в год. Уровень рентабельности по альтернативным вложениям – 15 %.

Этапы оценки инвестиционного проекта



- Только сведенные вместе, эти показатели покажут полную картину эффективности инвестиционного проекта, и только тогда можно делать выводы о его принятии или отклонении.

Алгоритм расчета показателей эффективности инвестиционного проекта:

- Рассчитываем стоимость инвестиционных затрат проекта;
- Рассчитываем амортизацию (только по основным средствам);
- Рассчитываем чистую прибыль по годам;
- Определяем значение CF по годам, а также вид денежного потока (дифференцированный, аннуитет, перпетуитет);
- Рассчитываем коэффициент дисконтирования
- Определяем период расчета
- Рисуем на временной оси данные проекта. Считаем показатели эффективности

Сравнение проектов с разными сроками жизни

- При сравнении инвестиционных проектов с различными сроками жизни необходимо использовать специальные модели расчета, так как в этом случае показатели NPV использовать некорректно. Обязательное условие для сравнения – возможность реинвестирования по каждому проекту.
- *Эквивалентный аннуитет (ЕА)* – это аннуитет, который имеет ту же продолжительность, что и каждый оцениваемый проект.
- В некотором роде, это показатель NPV в годовом исчислении.
 - $EAn = NPV / PVA_{1n,k}$.
- Выбираем тот проект, у которого EAn больше.

Сравнить два проекта, выбрать эффективный, при к-те дисконтирования 10%

$$NPV(A)=$$

$$200/(1+0,1)^1+200/(1+0,1)^2+200/(1+0,1)^3-300=$$
$$=200*2,487 - 300 = 197,4 \text{ т.р}$$

$$NPV(B)=130*4,355 - 300 = 266,15 \text{ т.р}$$

Проект	I, т.р.	CF ₁	CF ₂	CF ₃	CF ₄	CF ₅	CF ₆
A	-300	+200	+200	+200	-	-	-
B	-300	+130	+130	+130	+130	+130	+130

- $NPV1=197.4$ т.р.
- $NPV2= 266,15$ т.р.

- ПроектА:

- $EA1= 197,4 / PVA1_{3.10} =$

- $=197.4 / 2,487=79,37$ т.р.

- $EA2= 266,15 / PVA1_{6.10} = 266,15 / 4,355=$
 $= 61,11$ т.р.

Затратные проекты (инвестиции)

- Затратные инвестиции напрямую не участвуют в формировании дохода, но их использование в текущей деятельности предприятия или гос. учреждения необходимо.
- Критерий оценки – минимальные приведенные затраты (PV) при одинаковых функциях объекта инвестирования.
- Для сравнения разновременных проектов рассчитываем эквивалентные расходы:
 - $EAC = Cost / PVA_{1n,k}$,
-

Оценка бюджетной эффективности проекта

■ Бюджетная эффективность оценивается по требованию органов государственного и/или регионального управления. В соответствии с этими требованиями может определяться бюджетная эффективность для бюджетов различных уровней или консолидированного бюджета.

■ Доходы бюджетов:

■ -притоки от налогов, акцизов, пошлин, сборов и отчислений во внебюджетные фонды, установленных действующим законодательством;

■ - доходы от лицензирования, конкурсов и тендеров на разведку, строительство и эксплуатацию объектов, предусмотренных проектом;

■ - платежи в погашение кредитов, выданных из соответствующего бюджета участникам проекта;

■ - платежи в погашение налоговых кредитов (при "налоговых каникулах");

■ комиссионные платежи Минфину РФ за сопровождение иностранных кредитов (в доходах федерального бюджета);

■ - дивиденды по принадлежащим региону или государству акциям и другим ценным бумагам, выпущенным в связи с реализацией ИП.

■ К инвестиционным расходам бюджетных средств относятся:

- - предоставление бюджетных (в частности, государственных) ресурсов на условиях закрепления в собственности соответствующего органа управления (в частности, в федеральной государственной собственности) части акций акционерного общества, создаваемого для осуществления ИП;
- - предоставление бюджетных ресурсов в виде инвестиционного кредита;
- - предоставление бюджетных средств на безвозмездной основе (субсидирование);
- - бюджетные дотации, связанные с проведением определенной ценовой политики и обеспечением соблюдения определенных социальных приоритетов.
- Отдельно рекомендуется учитывать:
 - - налоговые льготы, отражающиеся в уменьшении поступлений от налогов и сборов. В этом случае оттоков также не возникает, но уменьшаются притоки.

- Основными показателями бюджетной эффективности являются показатели NPV.
- При этом расчет может осуществляться без инвестиционных оттоков.
- При наличии бюджетных оттоков возможно определение IRR и PI бюджета.
- В случае предоставления государственных гарантий для анализа и отбора независимых проектов при заданной суммарной величине гарантий, наряду с NPV существенную роль может играть также индекс доходности гарантий (ИДГ) - отношение NPV к величине гарантий (в случае необходимости - дисконтированной).

2. Оценка финансовой состоятельности проекта.

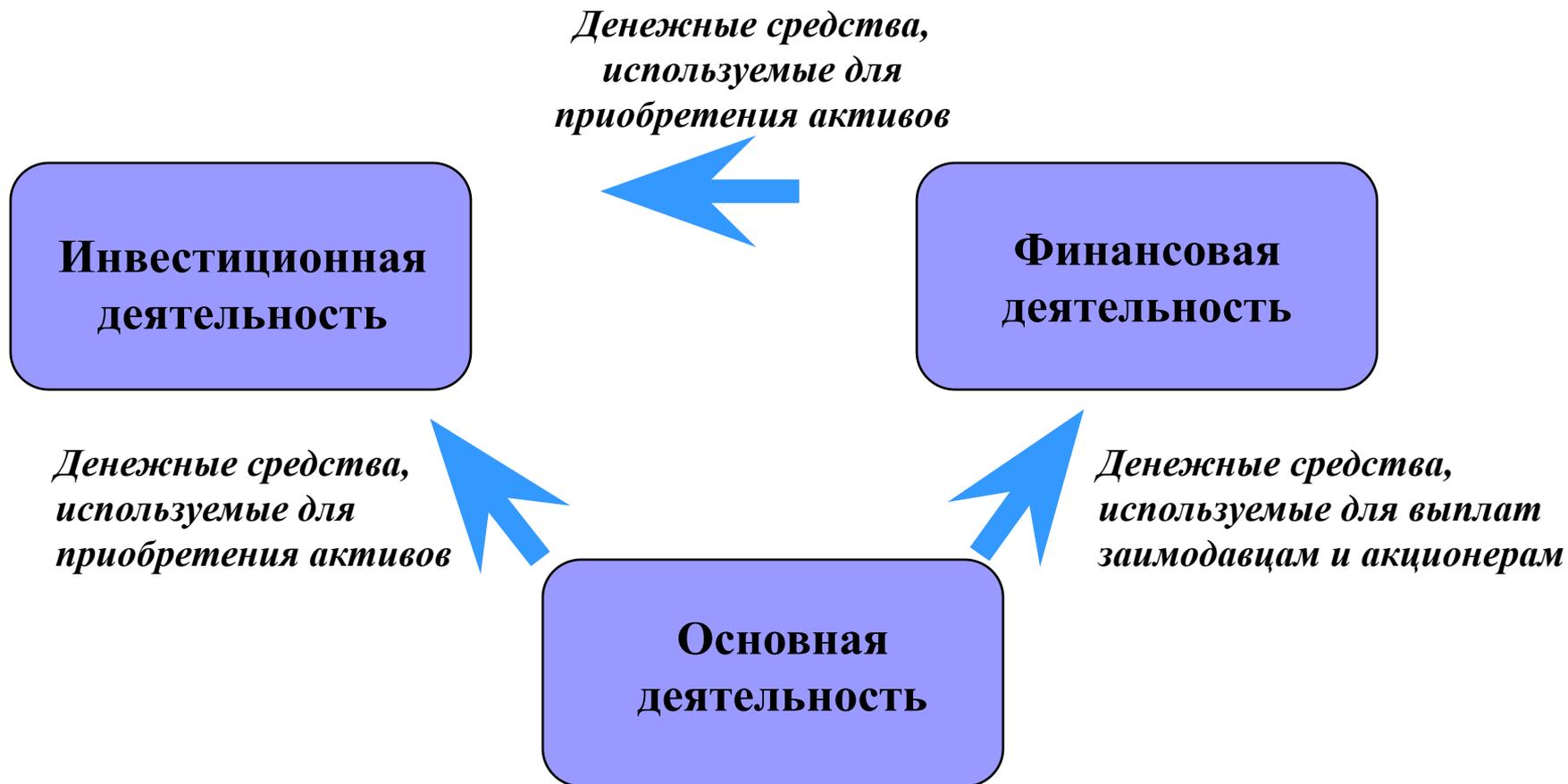
- Анализ финансовой состоятельности предполагает оценку способности компании в полном объеме расплачиваться по обязательствам проекта.
- Такой анализ проводится на основании модели расчетного счета и базируется на контроле положительного остатка свободных денежных средств в каждом периоде планирования.

Этапы оценки инвестиционного проекта



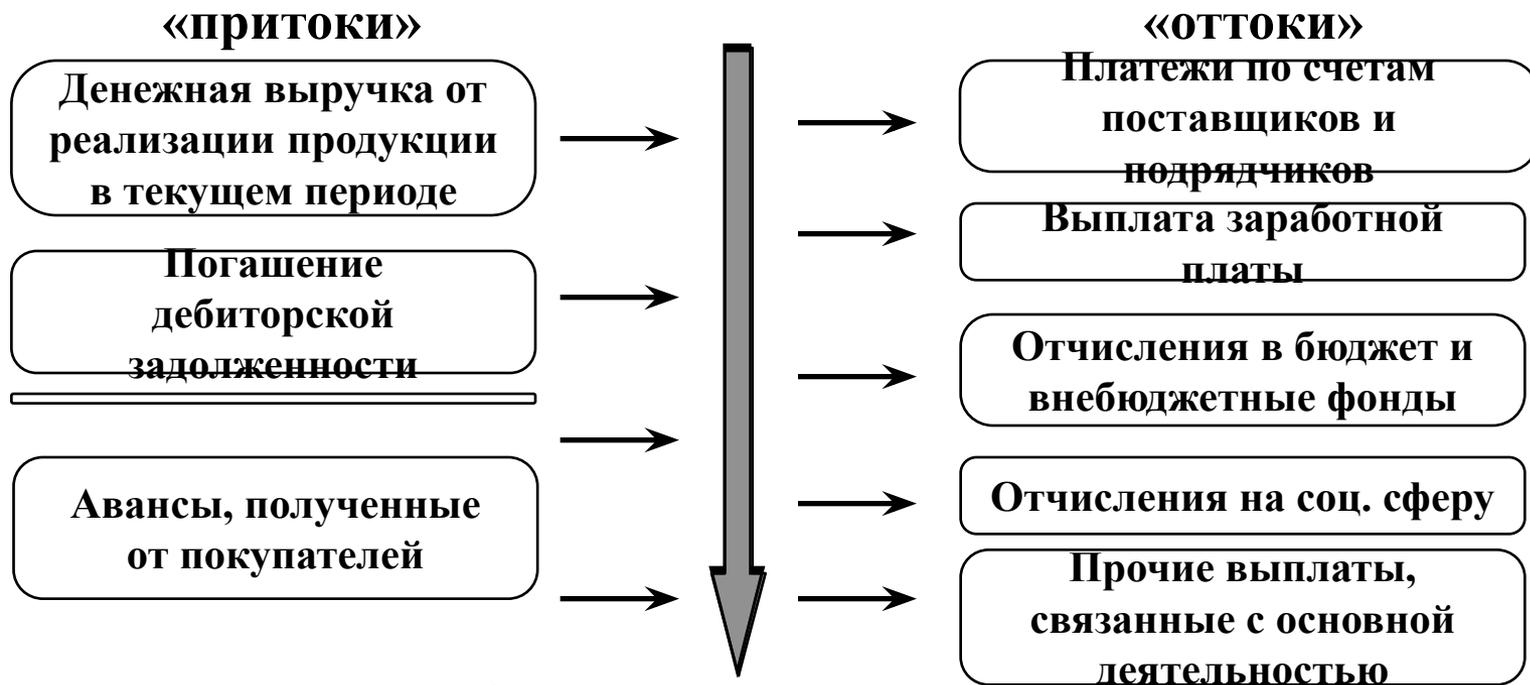
- Только сведенные вместе, эти показатели покажут полную картину эффективности инвестиционного проекта, и только тогда можно делать выводы о его принятии или отклонении.

Виды деятельности предприятия



Потоки денежных средств по основной деятельности

Основная деятельность - поступление и использование денежных средств, обеспечивающих выполнение основных производственно - коммерческих функций



Поскольку основная деятельность компании является главным источником прибыли, она должна являться и основным источником денежных средств