

# Чистая приведенная стоимость

- Финансовый менеджер компании Конус решили вложить 10 млн руб. в достаточно рискованный проект Клякса. Что он должен учитывать при принятии решения о вложения инвестиций в данный проект?
- Во-первых, нужно составить прогноз потоков денежных средств, которые принесет проект в течение своей экономической жизни.

# Чистая приведенная стоимость

2

- Во-вторых, необходимо определить соответствующие альтернативные издержки инвестирования.
- В-третьих, следует использовать данные альтернативных издержек для дисконтирования будущих потоков денежных средств, производимых проектом Клякса.

# Чистая приведенная стоимость

3

- Сумма дисконтированных денежных потоков, генерируемых проектом Клякса в будущем, называется приведенной стоимостью ЭТИХ ПОТОКОВ.

# Чистая приведенная стоимость

4

- В-четвертых, нужно рассчитать *чистую* приведенную стоимость (NPV), получаемую посредством вычитания 10 млн руб. инвестиций из суммы приведенной стоимости будущих денежных потоков, генерируемых проектом. Если чистая приведенная стоимость будет больше нуля, следует инвестировать 10 млн руб. в проект Клякса.

# Чистая приведенная стоимость

5

- Однако слушатель, к сожалению, часто не воспринимает на веру те выше указанные шаги, которые рекомендуется выполнить при оценке инвестиционного проекта, поскольку он не считает показатель чистой приведенной стоимости достаточно точным показателем.

# Чистая приведенная стоимость

6

- Попробуем доказать ошибочность такого подхода у нашего слушателя.
- Давайте посмотрим, что будет лучше для акционеров компании Конус. Они хотят, чтобы финансовый менеджер повысил стоимость акций Конус, насколько это возможно.

## Чистая приведенная стоимость

7

- В данный момент общая рыночная стоимость компании Конус (цена одной акции, умноженная на количество акций в обращении) составляет 100 млн руб. Сюда же входит 10 млн руб., которые планируется инвестировать в проект Клякса.

## Чистая приведенная стоимость

8

- Следовательно, стоимость других активов и возможностей компании Конус должна равняться 90 млн руб. Финансовому менеджеру нужно решить, что будет лучше: сохранить 10 млн руб. и отказаться от проекта Клякса или же потратить их и принять этот проект.



# Чистая приведенная стоимость

9

- Определим приведенную стоимость нового проекта. Тогда выбор будет выглядеть следующим образом:

Активы	Рыночная стоимость, млн руб.	
	Без проекта Клякса	Принять проект Клякса
Денежные средства	10	0
Другие активы	90	90
Проект Клякса	0	NPV проекта
Итого	100	90 + NPV проекта

# Чистая приведенная стоимость

10

- Очевидно, проект Клякса стоит принять, если его приведенная стоимость больше 10 млн руб., т.е. его показатель  $NPV > 0$ .
- Любопытный слушатель может спросить: "Откуда я знаю, что приведенная стоимость проекта Клякса действительно проявляется в рыночной стоимости компании Конус?"

## Чистая приведенная стоимость

II

- На этот вопрос можно ответить так:  
"Предположим, вы создали новую независимую фирму Клякса, активы которой образует только проект Клякса. Какова может быть рыночная стоимость фирмы Клякса?"

# Чистая приведенная стоимость

12

- Инвесторы могут предположить, какие дивиденды способна выплачивать фирма Клякса, и дисконтировать эти дивиденды по ожидаемой норме доходности ценных бумаг со степенью риска, подобной риску фирмы Клякса. Мы с вами уже знаем, что цена акции равна приведенной стоимости прогнозируемых дивидендов.

$$P_0 = \sum_{t=1}^T \frac{Div_t}{(1 + r_{ex})^t}$$

# Чистая приведенная стоимость

13

- Так как проект Клякса составляет все активы фирмы Клякса, мы можем предположить, что размер дивидендов, которые будет выплачивать фирма Клякса, точно равен потокам денежных средств, которые мы прогнозируем для проекта Клякса.

# Чистая приведенная стоимость

14

- Кроме того, ставка, по которой инвесторы могут дисконтировать дивиденды фирмы Клякса, равна ставке, по которой нам следует дисконтировать потоки денежных средств, генерируемые проектом Клякса.

## Чистая приведенная стоимость

15

- Конечно, пример фирмы Клякса - чисто гипотетический. Но если проект Клякса принимается, инвесторы, владеющие акциями компании Конус, действительно будут иметь портфель, состоящий из проекта Клякса и других активов компании Конус.

## Чистая приведенная стоимость

16

- Мы знаем, что другие активы компании Конус, рассматриваемые отдельно, стоят 90 млн руб. Поскольку мы можем суммировать стоимости активов, мы в состоянии легко определить стоимость портфеля, рассматривая стоимость проекта Клякса как стоимость отдельного предприятия.



# Чистая приведенная стоимость

17

- Можно уверенно сказать, что определяя приведенную стоимость проекта Клякса, мы воспроизводим процесс оценки обыкновенных акций фирмы Клякса на рынках капиталов. Это настолько очевидно, что наш слушатель готов принять этот вывод.

# Чистая приведенная стоимость

18

- У нашего слушателя появляется **новый** вопрос: «Можно ли уточнить, откуда мы берем ставку дисконтирования при определении показателя чистой приведенной стоимости проекта?»»

## Чистая приведенная стоимость

19

- Эту тему мы уже обсуждали, но вновь рассмотрим суть этой проблемы. Несомненно, точно определить ставку дисконта трудно. Но довольно легко увидеть, что именно мы *пытаемся* измерить с помощью этого показателя.

# Чистая приведенная стоимость

20

- Ставка дисконта представляет собой альтернативные издержки инвестирования в проект, а не на рынке капиталов. Иначе говоря, вместо осуществления проекта Клякса компания Конус всегда может отдать деньги акционерам, и те инвестируют их в финансовые активы.

# Чистая приведенная стоимость

21

На следующем рисунке представлены альтернативы использования денежных средств:



# Чистая приведенная стоимость

22

- На этом рисунке показан выбор между двумя возможными вариантами. Альтернативные издержки осуществления проекта представляют собой доход, который могли бы получить акционеры, если бы инвестировали свои средства по собственному усмотрению.

# Чистая приведенная стоимость

23

- Когда мы дисконтируем потоки денежных средств по ожидаемой норме доходности сопоставимых финансовых активов, мы определяем, сколько инвесторы были бы готовы заплатить за проект Клякса.

# Чистая приведенная стоимость

24

- Еще раз обратим внимание слушателя, что идея альтернативных издержек имеет смысл лишь в том случае, когда сравниваются активы, которым присуща одинаковая степень риска.



# Чистая приведенная стоимость

25

- В общем случае мы должны выявить активы, риск которых эквивалентен риску рассматриваемого проекта, определить ожидаемую норму доходности этих активов и использовать эту норму в качестве альтернативных издержек, т.е в качестве ставки дисконтирования.

# Чистая приведенная стоимость

26

- Представляется, что теперь любознательный слушатель убедился в корректности правила чистой приведенной стоимости. Но, возможно, он также слышал и о некоторых других альтернативных критериях оценки инвестиций и хочет узнать, почему в курсе лекций не рассмотрены какие-либо из них.

# Чистая приведенная стоимость

27

- Сейчас мы предлагаем четыре наиболее известных критерия, альтернативных правилу чистой приведенной стоимости:
- Внутренняя норма доходности.
- Срок окупаемости инвестиций.
- Средняя прибыль в расчете на балансовую стоимость активов.
- Коэффициент рентабельности.

# Чистая приведенная стоимость

28

- Принимая во внимание эти альтернативные критерии, слушателям стоит напомнить следующие основные особенности правила чистой приведенной стоимости:

# Чистая приведенная стоимость

29

- Первое правило чистой приведенной стоимости предполагает, что *стоимость рубля сегодня больше его стоимости завтра*, поскольку сегодня рубль может быть инвестирован и сразу начнет приносить процентный доход. Любое правило инвестирования, которое не учитывает *стоимости денег во времени*, не может быть корректным.

# Чистая приведенная стоимость

30

- Второе правило - чистая приведенная стоимость зависит исключительно от *прогнозируемых потоков денежных средств*, генерируемых проектом, и от *альтернативных издержек*.

# Чистая приведенная стоимость

31

- Любое правило инвестирования, на которое влияют предпочтения менеджеров, выбранные компанией принципы учетной политики, рентабельность уже осуществляемой компанией деятельности или рентабельность других независимых проектов, приведет к принятию худших решений.

# Чистая приведенная стоимость

32

- Третье правило — *поскольку приведенные стоимости измеряются в текущих рублях, мы можем их суммировать.* То есть показатель чистой приведенной стоимости обладает свойством аддитивности. Поэтому, если реализуются два проекта А и В, чистая приведенная стоимость этих двух проектов равна:
- $NPV(A) + NPV(B) = NPV(A+B).$



# Чистая приведенная стоимость

33

- Это свойство аддитивности стоимостей имеет важное практическое значение. Предположим, проект В имеет отрицательную чистую приведенную стоимость. Если объединить его с проектом А, то проект  $(A + B)$  будет иметь меньшую чистую приведенную стоимость, чем только проект А.

# Чистая приведенная стоимость

34

- Поэтому маловероятно, что аналитик ошибется в оценке плохого проекта В просто потому, что он соединен с хорошим проектом А. Как мы увидим дальше, альтернативные критерии не обладают этим свойством аддитивности.

# Чистая приведенная стоимость

35

- И если аналитик будет невнимателен, то может впасть в заблуждение, решив, что пакет, состоящий из хорошего и плохого проектов, лучше, чем только хороший проект.

# Срок окупаемости

36

- Компании часто требуют, чтобы первоначальные инвестиции в какой-либо проект окупались в течение некоторого определенного обозримого периода времени.
- **Период окупаемости** проекта определяется рядом лет, в течение которых совокупные прогнозируемые потоки денежных средств покрывают первоначальные инвестиции. Рассмотрим проекты **A** и **B**:

# Срок окупаемости

37

Проект	Потоки денежных средств, тыс. руб.				$t_{PBP}$	NPV при $r=10\%$
	$CF_0$	$CF_1$	$CF_2$	$CF_3$		
A	-200	200	0	0	1	-18,18
B	-200	100	100	400	2	+274,1

# Срок окупаемости

38

- Первоначальные инвестиции в проект **A** составляют 200 тыс. руб. ( $I_0 = -200\ 000$ ) и обеспечивают единственный приток денежных средств в году 1 в сумме 200 тыс. руб. Предположим, альтернативные издержки равны 10%. Тогда чистая приведенная стоимость проекта **A** составляет -18 180 руб.:

$$NPV(A) = -200\ 000 + \frac{200\ 000}{1 + 0,1} = -18\ 180 \text{ руб.}$$

# Срок окупаемости

39

- Проект **B** также требует первоначальных инвестиций в размере 200 тыс. руб., но он обеспечивает несколько притоков денежных средств: по 100 тыс. руб. в годы 1 и 2 и 400 тыс. руб. в году 3. При альтернативных издержках, равных 10%, чистая приведенная стоимость проекта **B** составит +274 100 руб.:

$$NPV_{руб.}(B) = -200\,000 + \frac{100\,000}{1+0,1} + \frac{100\,000}{(1+0,1)^2} + \frac{400\,000}{(1+0,1)^3} = +274\,100$$

# Срок окупаемости

40

- Теперь давайте посмотрим, как быстро окупятся первоначальные инвестиции по каждому из проектов. Что касается проекта **A**, то первоначальные инвестиции в сумме 200 тыс. руб. окупятся за первый год, в то время как по проекту **B** такие же по сумме инвестиции окупятся за два года.



# Срок окупаемости

41

- Если компания придерживается *правила*, что период окупаемости должен быть не больше одного года, то она может принять только проект **A**, если же ее устраивает срок окупаемости в два года или более, то она может принять как проект **A**, так и проект **B**.

# Срок окупаемости

42

- Следовательно, вне зависимости от выбора периода окупаемости правило окупаемости дает результаты, отличные от результатов, получаемых при использовании правила чистой приведенной стоимости.

# Срок окупаемости

43

- Причина расхождения в результатах состоит в том, что в соответствии с правилом окупаемости равноценными считаются все потоки денежных средств, возникающие до истечения срока окупаемости, и совсем не учитываются последующие потоки денежных средств.

# Срок окупаемости

44

- Например, все три следующих проекта имеют одинаковый период окупаемости, равный двум годам:

Проект	Денежные потоки, тыс. руб.				NPV при $r=10\%$	$t_{РВР}$ Срок оку- паемости
	$CF_0$	$CF_1$	$CF_2$	$CF_3$		
A	-200	100	100	400	274,1	2
B	-200	0	200	400	265,8	2
C	-200	100	100	900	641,5	2

# Срок окупаемости

45

- Согласно правилу окупаемости, все эти три проекта одинаково привлекательны. Но проект **A** имеет более высокую чистую приведенную стоимость, чем проект **B**, при *любой* положительной процентной ставке (по 100 тыс. руб. и в первом и во втором году стоят больше, чем 200 тыс. руб. во втором году). А проект **C** имеет более высокую чистую приведенную стоимость, чем проекты **A** и **B**.

# Срок окупаемости

46

- Руководствуясь правилом окупаемости, компания должна определить соответствующий период окупаемости. Если компания придерживается одного и того же периода окупаемости независимо от продолжительности экономической жизни проекта, то это приводит к принятию большого количества краткосрочных проектов и совсем незначительного числа долгосрочных.

# Срок окупаемости

47

- Если в среднем периоды окупаемости достаточно продолжительные, некоторые проекты, принятые корпорацией, будут иметь отрицательную чистую приведенную стоимость; если же в среднем периоды окупаемости короткие, она откажется от некоторых проектов с положительными чистыми приведенными стоимостями.

# Срок окупаемости

48

- Многие фирмы, которые действуют в соответствии с принципом окупаемости, выбирают продолжительность периода окупаемости, как правило, предположительно.



# Срок окупаемости

49

- Есть возможность поступать более обоснованно. Если вам известна типичная схема потоков денежных средств, тогда вы можете определить период окупаемости, для которого чистая приведенная стоимость будет максимальна .

# Срок окупаемости

50

- Если в среднем инвестиции осуществляются равномерно в течение жизни проекта, оптимальный период окупаемости по правилу окупаемости равен:

$$t_{\text{РВР}} = 1/r - 1/[r \times (1+r)^n],$$

- где  $n$  - продолжительность жизни проекта.

# Срок окупаемости

51

- Однако этот принцип "оптимального" периода окупаемости работает только для проектов с типовой схемой потоков денежных средств. Поэтому все же лучше руководствоваться правилом чистой приведенной стоимости.

# Срок окупаемости

52

- Некоторые финансовые менеджеры, прежде чем определять период окупаемости, дисконтируют потоки денежных средств.

**Правило дисконтированной окупаемости** базируется на вопросе:  
в течение какого времени должен осуществляться проект, чтобы он имел смысл с точки зрения чистой приведенной стоимости?

# Срок окупаемости

53

- Эта модификация принципа окупаемости позволяет избежать ошибок, связанных с единообразной оценкой всех потоков денежных средств, возникающих за время окупаемости. Однако принцип дисконтированной окупаемости все же не учитывает потоки денежных средств, возникающие за пределами периода окупаемости.

# Срок окупаемости

54

- Предположим, есть два взаимоисключающих инвестиционных проекта, **A** и **B**. Каждый проект требует 2,0 млн руб. первоначальных инвестиций, и ожидается, что каждый из них начинает давать потоки денежных средств с первого года.

# Срок окупаемости

55

- Потоки денежных средств для проекта **A** равны 600 тыс. руб. и проект продолжается 6 лет.
- Потоки денежных средств проекта **B** равны 525 тыс. руб., но его продолжительность 10 лет. Соответствующая ставка дисконта для каждого проекта равна 10%. Определим для обоих проектов показатель чистой приведенной стоимости:

# Срок окупаемости

56

$$NPV_A(\text{руб}) = -2\,000\,000 + \sum_{t=1}^6 \frac{600\,000}{(1+0,1)^t} = +613\,156$$

$$NPV_B(\text{руб}) = -2\,000\,000 + \sum_{t=1}^{10} \frac{525\,000}{(1+0,1)^t} = +1\,225\,898$$

- Проект **B** очевидно привлекательнее проекта **A**, исходя из чистой приведенной стоимости.



# Срок окупаемости

57

- Ежегодное поступление денег по проекту **A** больше, чем по проекту **B**, и поэтому, очевидно, проект **A** имеет более короткий период дисконтированной окупаемости.

# Срок окупаемости

58

- Период окупаемости проекта **A** немногим меньше 5 лет, так как приведенная стоимость 600 тыс. руб. при ставке 10% за 5 лет составит 2 274 472 руб. Период окупаемости проекта **B** немногим больше 5 лет, поскольку приведенная стоимость 525 тыс. руб. за 5 лет составит 1 990 163 руб., т.е. меньше 2,0 млн. руб.

# Срок окупаемости

59

- **Дисконтированная окупаемость служит лучшим критерием, чем не дисконтированная. Она учитывает, что рубль в начале периода окупаемости стоит больше, чем рубль в конце периода окупаемости.**

# Срок окупаемости

60

- Этот показатель полезный, но не слишком. Принцип дисконтированной окупаемости все же зависит от произвольного выбора периода окупаемости и не учитывает потоки денежных средств за его пределами.

# Бухгалтерская норма рентабельности

61

- Некоторые компании оценивают инвестиционные проекты по **бухгалтерской норме рентабельности**. Для вычисления бухгалтерской нормы рентабельности используется формула:
- $$R_A = P_{av} / I_{av},$$
- где  $P_{av}$  - средняя прогнозируемую прибыль от проекта за вычетом амортизации и налогов;
- $I_{av}$  - средняя балансовая стоимость инвестиций.

# Бухгалтерская норма рентабельности

62

- Затем этот коэффициент сравнивается с бухгалтерской нормой рентабельности фирмы в целом или с какими-либо внешними критериями, например, со средней бухгалтерской нормой рентабельности отрасли.

# Бухгалтерская норма рентабельности

63

- **Пример.** В следующей таблице представлен прогнозный отчет о прибыли для проекта А за три года.

Проект	Денежные потоки, тыс. руб.		
	2011г.	2012г.	2013г.
Валовая выручка	220	200	180
Издержки производства	110	100	90
Прибыль	110	100	90
Амортизация	60	60	60
Чистая прибыль	50	40	30

# Бухгалтерская норма рентабельности

64

- Средняя чистая прибыль составит:
- $P_{av} = (50000 + 40000 + 30000) / 3 = 40\ 000$  руб.  
Для упрощения мы не берем в расчет налог на прибыль.
- Необходимые инвестиции в год  $t = 0$  равны 180 000 руб. Затем эта сумма уменьшается с постоянным темпом на 60 000 руб. в год (износ основных средств) .



# Бухгалтерская норма рентабельности

65

- Таким образом, номинальная стоимость новых инвестиций снижается со 180 000 руб. в 2010 году до нуля в 2013 году:

Показатели	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.
Балансовая стоимость инвестиций, руб.	180 000	180 000	180 000	180 000
Накопленная амортизация, руб.	0	60 000	120 000	180 000
Остаточная балансовая стоимость инвестиций, руб.	180 000	120 000	60 000	0

# Бухгалтерская норма рентабельности

66

- Средняя остаточная балансовая стоимость инвестиций равна:

$$I_{av} = (120\ 000 + 60\ 000 + 0) / 3 = 60\ 000 \text{ руб.}$$

Подставив полученные данные, находим значение бухгалтерской нормы рентабельности инвестиций:

$$R_A = P_{av} / I_{av} = 40\ 000 / 60\ 000 = 0,667 \text{ или } 66,7 \%$$

Таким образом, проект А можно принять, если плановая бухгалтерская норма рентабельности компании будет ниже 66,7 %.

# Бухгалтерская норма рентабельности

67

- Данный показатель эффективности инвестиционного проекта имеет несколько серьезных недостатков.
- Первый: поскольку он отражает только *среднюю* прибыль в расчете на балансовую стоимость инвестиций, то не учитывается тот факт, что немедленные поступления имеют большую стоимость, чем отдаленные во времени.

# Бухгалтерская норма рентабельности

68

- Если в правиле окупаемости инвестиций не принимаются во внимание более удаленные во времени потоки денежных средств, то в правиле рентабельности в расчете на балансовую стоимость активов им придается слишком большое значение.

# Бухгалтерская норма рентабельности

69

- В следующей таблице приводятся данные по трем проектам. Проекты **B** и **C**, имеют такие же показатели, как и проект **A** (балансовая стоимость инвестиций, средняя бухгалтерская прибыль и средняя бухгалтерская рентабельность). Однако при этом чистая приведенная стоимость проекта **A** выше, чем проектов **B** и **C**, поскольку по проекту **A** большая доля потоков денежных средств приходится на первые годы.

# Чистая приведенная стоимость

70

Проект	Показатели	Денежные потоки, руб		
		2011 г.	2012г.	2013г.
А	Денежный поток	160 000	150 000	140 000
	Чистая прибыль	70 000	60 000	50 000
В	Денежный поток	150 000	150 000	150 000
	Чистая прибыль	60 000	60 000	60 000
С	Денежный поток	140 000	150 000	160 000
	Чистая прибыль	50 000	60 000	70 000

# Бухгалтерская норма рентабельности

71

- Во-вторых, показатель средней прибыли в расчете на балансовую стоимость инвестиций опирается на бухгалтерскую прибыль, а не на создаваемые проектом потоки денежных средств. Потоки денежных средств и бухгалтерская прибыль часто сильно различаются.

# Бухгалтерская норма рентабельности

72

- Например, бухгалтеры относят некоторые направления оттоков денежных средств к *капитальным затратам*, а другие - к *операционным расходам*. Конечно, операционные расходы сразу вычитаются из валовой выручки любого года.



# Бухгалтерская норма рентабельности

73

- Возмещение капитальных затрат происходит согласно произвольно выбранной бухгалтером схеме. Затем из дохода каждого года вычитаются амортизационные отчисления.

# Бухгалтерская норма рентабельности

74

- Поэтому средняя прибыль в расчете на балансовую стоимость активов зависит от того, какие статьи расходов бухгалтер относит к капитальным затратам и как быстро они амортизируются.

# Бухгалтерская норма рентабельности

75

- Однако решения бухгалтера не в состоянии воздействовать на величину потоков денежных средств и поэтому не должны влиять на решения о принятии проекта или отказе от него.

# Бухгалтерская норма рентабельности

76

- Компания, использующая показатель средней прибыли в расчете на балансовую стоимость активов, должна выбрать критерий для оценки проекта. Это решение также произвольно. Иногда в качестве критерия фирма использует текущую бухгалтерскую прибыль.

# Бухгалтерская норма рентабельности

77

- В таких случаях компании с высокими нормами рентабельности своего уже осуществляемого бизнеса порой отказываются от хороших проектов, а компании с низкими нормами рентабельности соглашаются на плохие.

# Бухгалтерская норма рентабельности

78

- **Правило окупаемости плохой критерий. Правило средней прибыли в расчете на балансовую стоимость активов, возможно, еще хуже, поскольку оно не учитывает альтернативную стоимость денег и не опирается на потоки денежных средств проекта.**

- Следующим критерием оценки эффективности инвестиционного проекта является показатель внутренней нормы доходности (IRR). Этот критерий имеет гораздо более почтенную репутацию и рекомендуется во многих работах, посвященных финансам.

- И когда мы будем анализировать достоинства и недостатки этого показателя, то, конечно, мы более подробно остановимся на его недостатках, то не оттого, что они многочисленны, а потому, что они менее очевидны.



# Внутренняя норма доходности

81

- Прежде всего, обратим внимание нашего слушателя на возможность выражения чистой приведенной стоимости инвестиционного проекта через норму доходности. В этом случае необходимо следовать следующему правилу:  
реализуй те инвестиционные возможности, для которых норма доходности инвестированного капитала выше альтернативных издержек.

# Внутренняя норма доходности

82

- Данное утверждение, если его правильно интерпретировать, безусловно, корректно. Однако правильная интерпретация не всегда легко даётся применительно к долгосрочным инвестиционным проектам.

# Внутренняя норма доходности

83

- При определении нормы доходности ( $r_N$ ) инвестиций, которые приносят единственный поток денежных средств через один год, двусмысленности не возникает:

- $$r_N = CF/I - 1, \quad (1)$$

где  $CF$  – денежный поток, генерируемый инвестированным капиталом, руб.

$I$  – инвестированный капитал, руб.

# Внутренняя норма доходности

84

- Или же мы можем записать формулу чистой приведенной стоимости инвестиций и определить ставку дисконта, при которой показатель  $NPV$  равен нулю, т.е.:

$$NPV = -I + CF_1/(1+r) = 0, \quad (2)$$

# Внутренняя норма доходности

85

- где  $I$  – инвестированный капитал в период 0, руб.

$CF_1$  – денежный поток, полученный через год, руб.;

$r$  – ставка дисконтирования, доли ед.

На основе формулы (2) мы можем записать:

$$r = CF_1 / I - 1. \quad (3)$$

# Внутренняя норма доходности

86

- Конечно,  $CF_1$  — это поступления,  $I$  — требуемые инвестиции, и, таким образом, оба наших уравнения (1) и (3) говорят об одном и том же. Таким образом, ставка дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость равняется нулю, является также нормой доходности инвестированного капитала.

# Внутренняя норма доходности

87

- К сожалению, нет вполне удовлетворительного способа найти точную норму доходности долгосрочных активов. Наиболее приемлема для этих целей так называемая норма доходности дисконтированных потоков денежных средств, или **внутренняя норма доходности (IRR)** инвестированного капитала.

# Внутренняя норма доходности

88

- Показатель внутренней нормы доходности часто используется при оценке инвестиционных проектов и в сфере финансов. Это удобный критерий, но, как мы еще увидим, он может быть и ошибочным. Поэтому нам следует знать, как ее вычислять и как верно применять.



# Внутренняя норма доходности

89

- Напомним слушателям еще раз, что внутренняя норма доходности (*IRR*) определяется как ставка дисконта, при которой чистая приведенная стоимость равна нулю.

# Внутренняя норма доходности

90

- Это означает, что для определения *IRR* инвестиционного проекта продолжительностью  $t$  лет мы должны определить ставку дисконта  $r$  из следующего общего выражения:

$$NPV = -I + \frac{CF_1}{1+r} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{CF_T}{(1+r)^T} = 0.$$

# Внутренняя норма доходности

91

- Искомая ставка дисконтирования и будет внутренней нормой доходности инвестиционного проекта. На практике внутреннюю норму доходности обычно находят методом подбора. Метод подбора ставки дисконтирования, при которой выполняется условие  $NPV = 0$ , покажем на следующем примере.

# Внутренняя норма доходности

92

- **Пример.** Инвестору предлагается купить финансовый инструмент, стоимость которого равна 7704 долл. Этот инструмент имеет срок жизни, равный 4 годам. Эмитент каждый год предполагает выплачивать держателю инструмента денежные потоки, представленные в следующей таблице 1:

# Внутренняя норма доходности

93

- Таблица 1. Денежные потоки, генерируемые финансовым инструментам по годам

<i>Количество лет от момента вложения инвестиций</i>	<i>Прогнозируемый денежный поток, выплачиваемый инвестору, долл.</i>
1	2 000
2	2 000
3	2 500
4	4 000

# Внутренняя норма доходности

94

- Чтобы определить доходность инвестированного капитала, мы должны перебрать разные ставки дисконтирования, и найти ту, которая делает сумму текущих стоимостей будущих денежных потоков равной 7704 долл., т.е. цене инструмента. Ставка дисконтирования, равная 10%, делает сумму текущих стоимостей будущих денежных потоков следующей (табл.2):

# Внутренняя норма доходности

95

- Таблица 2. Расчет приведенной стоимости будущих денежных потоков

<i>Количество лет от момента вложения инвестиций</i>	<i>Прогнозируемый денежный поток, выплачиваемый инвестору, долл.</i>	<i>Текущая стоимость денежного потока при ставке дисконта 10%, долл.</i>
1	2000	$2000/1,1 = 1818$
2	2000	$2000/(1,1)^2 = 1652$
3	2500	$2500/(1,1)^3 = 1878$
4	4000	$4000/(1,1)^4 = 2732$
Суммарная текущая стоимость		8080

# Внутренняя норма доходности

96

- Полученный результат показывает, что при ставке дисконтирования 10 % не выполняется условие  $NPV = 0$ , поскольку сумма приведенных будущих денежных потоков больше инвестированного капитала ( $8080 > 7704$ ), и поэтому эта ставка не может служить показателем IRR. Теперь выбираем большую ставку дисконта, например, 14%.



# Внутренняя норма доходности

97

- Расчет текущей стоимости будущих денежных потоков при этой ставке дисконтирования приведен в табл. 3.

Таблица 3

<i>Количество лет от момента вложения инвестиций</i>	<i>Прогнозируемый денежный поток, выплачиваемый инвестору, долл.</i>	<i>Текущая стоимость денежного потока при ставке дисконта 14% , долл.</i>
1	2000	$2000/1,14 = 1754$
2	2000	$2000/(1,14)^2 = 1538$
3	2500	$2500/(1,14)^3 = 1688$
4	4000	$4000/(1,14)^4 = 2368$
Итого текущая стоимость =		7348

# Внутренняя норма доходности

98

- При дисконтной ставке, равной 14 %, вновь не выполняется условие  $NPV=0$ , поскольку приведенная сумма будущих денежных потоков меньше суммы инвестированного капитала ( $7\,348 < 7\,704$ ) и поэтому эта ставка не может служить показателем IRR. Следовательно, надо взять меньшее значение дисконтной ставки.

# Внутренняя норма доходности

99

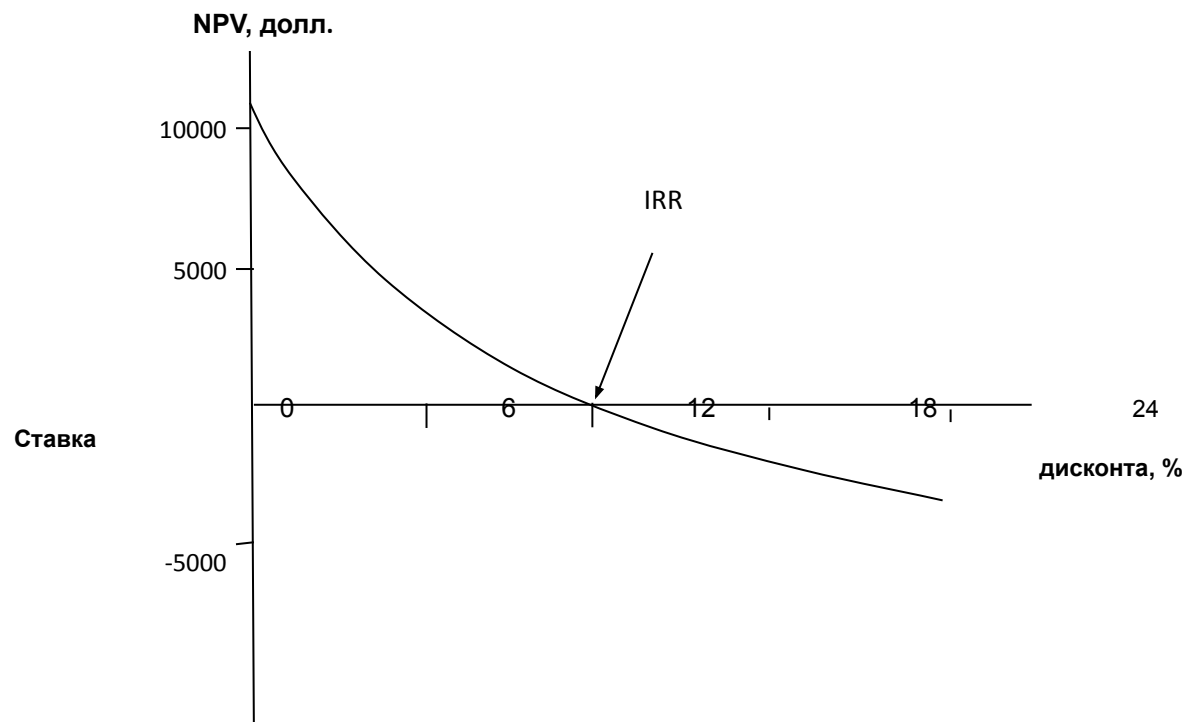
- Примем ставку дисконтирования равной 12%. В этом случае сегодняшняя стоимость будущих денежных потоков будет равна 7 704 долл., что видно из табл. 4.

<i>Количество лет от момента вложения инвестиций</i>	<i>Прогнозируемый денежный поток, выплачиваемый инвестору, долл.</i>	<i>Текущая стоимость денежного потока при ставке дисконта 12 % , долл.</i>
1	2000	$2000/1,12 = 1786$
2	2000	$2000/(1,12)^2 = 1594$
3	2500	$2500/(1,12)^3 = 1780$
4	4000	$4000/(1,12)^4 = 2544$
Итого текущая стоимость =		7704

# Внутренняя норма доходности

100

- На данном рисунке представлена зависимость показателя NPV от ставки дисконтирования.



# Внутренняя норма доходности

101

- Из этого рисунка видно, что ставка дисконта на уровне 12 % дает искомую чистую приведенную стоимость, равную нулю. Следовательно, внутренняя норма доходности проекта равна 12 %.

# Внутренняя норма доходности

102

- Согласно *правилу* внутренней нормы доходности инвестиционный проект следует принять, если альтернативные издержки меньше, чем внутренняя норма доходности. Доказательством этого служит график на рисунке, представленном выше.

# Внутренняя норма доходности

103

- Если альтернативные издержки меньше внутренней нормы доходности, равной 12 %, тогда при дисконтировании по ставке, равной альтернативным издержкам, проект будет иметь *положительную* чистую приведенную стоимость.

# Внутренняя норма доходности

104

- Если альтернативные издержки равны внутренней норме доходности, проект имеет *нулевую* чистую приведенную стоимость. И если альтернативные издержки превышают внутреннюю норму доходности, проект имеет *отрицательную* чистую приведенную стоимость.



# Внутренняя норма доходности

105

- Следовательно, когда мы сравниваем альтернативные издержки инвестирования с внутренней нормой доходности нашего проекта, мы действительно можем сказать, имеет ли проект положительную чистую приведенную стоимость.

# Внутренняя норма доходности

106

- Это верно применительно не только к нашему примеру. Вывод, сделанный согласно данному правилу, будет тем же, что и согласно правилу чистой приведенной стоимости *всякий раз, когда чистая приведенная стоимость проекта является постепенно убывающей функцией ставки дисконта.*

# Внутренняя норма доходности

107

- Обратим внимание слушателя на очень важное замечание по показателю IRR. Некоторые люди путают понятия внутренней нормы доходности и альтернативных издержек, поскольку оба выступают в качестве ставки дисконта в формуле чистой приведенной стоимости.

# Внутренняя норма доходности

108

- Внутренняя норма доходности является *измерителем рентабельности*, которая зависит **исключительно** от величины и времени возникновения потоков денежных средств проекта. Альтернативные издержки представляют собой *критерий рентабельности*, который мы используем для определения того, сколько стоит проект.

# Внутренняя норма доходности

109

- Величина альтернативных издержек устанавливается на рынках капиталов. Они представляют собой ожидаемую норму доходности других активов, риск которых сопоставим с риском оцениваемого нами проекта.

# Внутренняя норма доходности

110

- Многие финансовые менеджеры предпочитают в качестве критерия использовать не чистую приведенную стоимость, а внутреннюю норму доходности. Хотя, эти два критерия формально эквивалентны, правило внутренней нормы доходности таит в себе несколько ловушек.

# Внутренняя норма доходности

111

- **Заблуждение 1.** Не у всех денежных потоков чистая приведенная стоимость уменьшается с ростом ставки дисконта. Рассмотрим два следующих проекта *A* и *B*:

Проект	Денежные потоки, руб.		IRR, %	NPV при $r=12,5\%$
	I	$CF_1$		
<i>A</i>	-12 000	+18 000	+50	+4 000
<i>B</i>	+12 000	-18 000	-50	-4 000

# Внутренняя норма доходности

112

- Внутренняя норма доходности каждого из проектов составляет 50%, что видно из следующих расчетов:
- Проект **A**:  $-12\ 000 + 18\ 000/1,50 = 0$
- Проект **B**:  $+12\ 000 - 18\ 000/1,50 = 0.$



# Внутренняя норма доходности

113

- Означает ли это, что оба проекта одинаково привлекательны? Ясно, что нет, так как в проекте **А**, когда мы изначально выплачиваем 12 000 руб., *мы даем займы* по ставке 50%, а в проекте **Б**, где мы изначально получаем 12 000 руб., *мы берем займы* по ставке 50%.

# Внутренняя норма доходности

114

- Когда мы предоставляем кредит, мы хотим получить *высокую* норму доходности; когда же мы берем деньги в займы, мы хотим, чтобы норма доходности была *низкой*.

# Внутренняя норма доходности

115

- Давайте для наших проектов увеличим ставку дисконта до 25 % и определим показатель NPV. Мы знаем, что с увеличением дисконтной ставки показатель NPV будет уменьшаться. Однако для проекта **B** мы получим увеличение показателя NPV, что видно из следующего расчета:
- $NPV_A = -12\ 000 + 18\ 000/1,25 = 2\ 400$  руб.
- $NPV_B = +12\ 000 - 18\ 000/1,25 = -2\ 400$  руб.

# Внутренняя норма доходности

116

- Таким образом, показатель  $NPV$  для проекта **A** снизился с 4 000 до 2 400 руб., а для проекта **B** увеличился с -4000 до -2400 руб.
- Очевидно, что в этом случае метод внутренней нормы доходности, как мы его представили выше, работать не будет; мы должны найти внутреннюю норму доходности, значение которой *меньше* альтернативных издержек.

# Внутренняя норма доходности

117

- Рассмотрим еще один проект **С**, для которого денежные потоки представлены в следующей таблице:

Проект	Денежные потоки, руб.				IRR, %	NPV при $r=12\%$ , руб.
	I	$CF_1$	$CF_2$	$CF_3$		
<b>С</b>	+10 000	-36 000	43 200	-17 280	20	-3,64

# Внутренняя норма доходности

118

- Расчеты показывают, чистая приведенная стоимость проекта  $S$  равна нулю при ставке дисконта 20%. Если альтернативные издержки равны 12%, это значит, что проект стоит осуществлять. В какой-то степени проект  $S$  аналогичен получению кредита, поскольку мы получаем деньги сейчас и возвращаем их в первый период.

# Внутренняя норма доходности

119

- В какой-то степени он аналогичен также предоставлению займа, поскольку в период 1 мы отдаем деньги и получаем их обратно в период 2. Следует ли нам принять проект или же лучше отказаться от него? Единственный способ найти ответ, это оценить его чистую приведенную стоимость.

# Внутренняя норма доходности

120

- Показатель NPV проекта  $C$  растёт с ростом ставки дисконта. Если альтернативные издержки равны 12% (т. е. меньше внутренней нормы доходности), проект имеет небольшую отрицательную чистую приведенную стоимость (-3,64 руб.), и нам следует отказаться от проекта.



# Внутренняя норма доходности

121

- При ставке дисконтирования 25% показатель NPV для проекта С будет равен 0,64, то есть будет больше нуля а при  $r = 40\%$  чистая приведенная стоимость проекта будет равна 29,15 руб.

# Внутренняя норма доходности

122

- **Заблуждение 2.** Иногда слушатель предполагает, что показатель IRR для проекта может быть только один, как, например, в наших предыдущих примерах.
- Если рассматривается проект, в котором денежные потоки меняют свой знак, то в этом случае этот проект будет иметь столько показателей внутренней нормы доходности, сколько раз в проекте денежный поток менял свой знак.

# Внутренняя норма доходности

123

- Рассмотрим, например, проект Лямбда. Затраты по нему составляют 10 000 долл., и он приносит вам в первый год 72 000 долл. Затем во втором году вы должны выплатить 72 000 долл. (Существует множество проектов, по окончании которых происходит отток денежных средств).

# Внутренняя норма доходности

124

Существуют два значения ставки дисконта, при которых чистая приведенная стоимость равна нулю:

Проект	Денежные потоки, долл.			IRR, %	NPV при $r = 10\%$ , долл.
	$CF_0$	$CF_1$	$CF_2$		
Лямбда	-10 000	72 000	-72 000	20 и 500	-4050

$$NPV = -10000 + 72000/1,2 - 72000/(1,2)^2 = 0$$

$$NPV = -10000 + 72000/6 - 72000/(6)^2 = 0$$

# Внутренняя норма доходности

125

- Таким образом, внутренняя норма доходности инвестиций составляет 20% и 500%.
- С ростом ставки дисконта чистая приведенная стоимость сначала растет, а затем снижается. Причина этого заключается в том, что знак потоков денежных средств дважды меняется. Может быть столько различных значений внутренней нормы доходности проекта, сколько раз изменяется знак потоков денежных средств.

# Внутренняя норма доходности

126

- **Заблуждение 3.** Фирмам часто приходится выбирать один из нескольких альтернативных способов выполнения одной и той же работы или использования одних и тех же мощностей. Говоря другими словами, им необходимо сделать выбор из **взаимоисключающих проектов**. И в этом случае использование критерия внутренней нормы доходности также может привести к ошибке.

# Внутренняя норма доходности

127

Рассмотрим проекты **D** и **E**:

Проект	Денежные потоки, долл.		IRR, %	NPV при $r = 10\%$ , долл.
	$CF_0$	$CF_1$		
<b>D</b>	-20 000	+33 000	65	10 000
<b>E</b>	-10 000	+20 000	100	8182

# Внутренняя норма доходности

128

- Оба проекта представляют собой хорошие варианты инвестирования, но проект **D** имеет более высокую чистую приведенную стоимость и, следовательно, является лучшим. Если же инвестор ориентируется на критерий внутренней нормы доходности, то он должен выбрать проект **E**, поскольку он имеет более высокую внутреннюю норму доходности.



# Внутренняя норма доходности

129

- Если инвестор будет руководствоваться методом внутренней нормы доходности, его удовлетворит норма доходности в 100%; если же он будет следовать методу чистой приведенной стоимости, он станет богаче на 10 000 долл.

# Внутренняя норма доходности

130

- В таких случаях рекомендуется использовать метод внутренней нормы доходности для оценки внутренней нормы доходности приростных потоков. Как это сделать?
- Во-первых, инвестор должен рассмотреть проект меньшей стоимости (в нашем примере это проект **Е**). Его внутренняя норма доходности равна 100% и превосходит альтернативные издержки, равные 10%. Следовательно, проект **Е** приемлем.

# Внутренняя норма доходности

131

Во-вторых, инвестор решает стоит ли инвестировать дополнительно 10 000 дол. в проект **D**. Осуществление проекта **D** по сравнению с проектом **E** дает следующие приросты потоков денежных средств:

Проект	Денежные потоки, долл.		IRR, %	NPV при = 10 %, долл.
	$CF_0$	$CF_1$		
<b>(D-E)</b>	-10 000	+13 000	30	1818

# Внутренняя норма доходности

132

- Внутренняя норма доходности дополнительных инвестиций равна 30%, что также значительно превышает 10%-ные альтернативные издержки. Поэтому инвестору следует отдать предпочтение проекту **D**.
- Если бы величина внутренней нормы доходности дополнительных инвестиций оказалась бы ниже значения альтернативных издержек, то тогда инвестору следует реализовать проект **E**.

# Внутренняя норма доходности

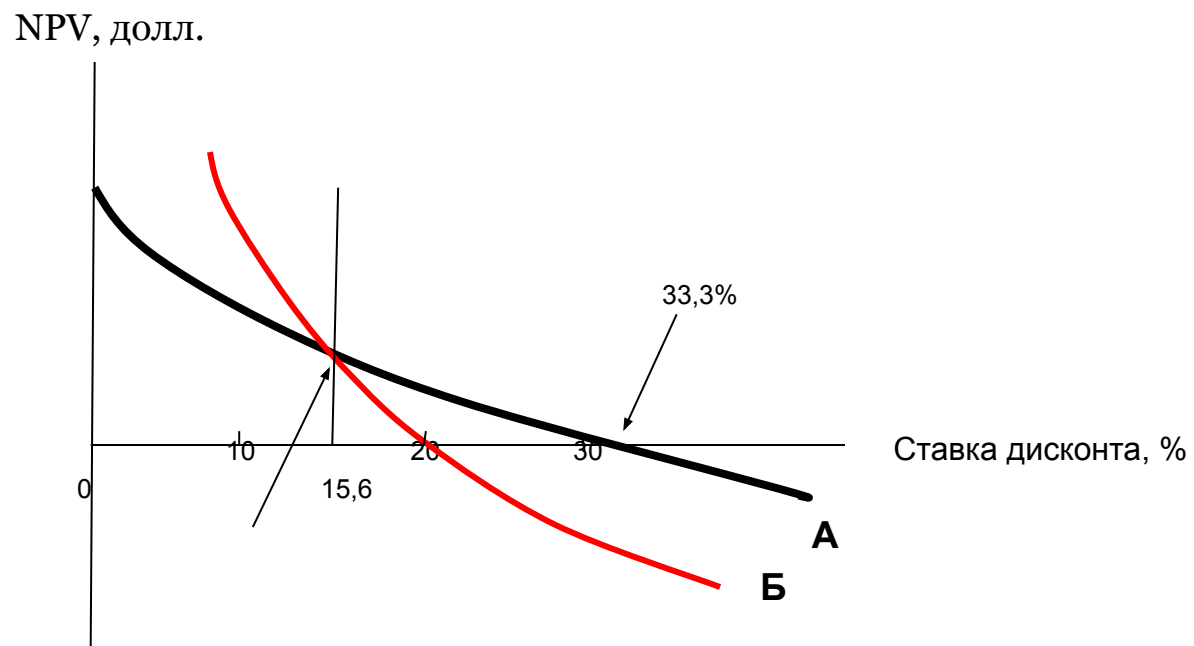
133

- Без рассмотрения приростных вложений внутренняя норма доходности не может служить надежным критерием для ранжирования проектов различных масштабов. Он также ненадежен при выборе проектов с различным распределением денежных потоков во времени.



# Чистая приведенная стоимость

135



# Чистая приведенная стоимость

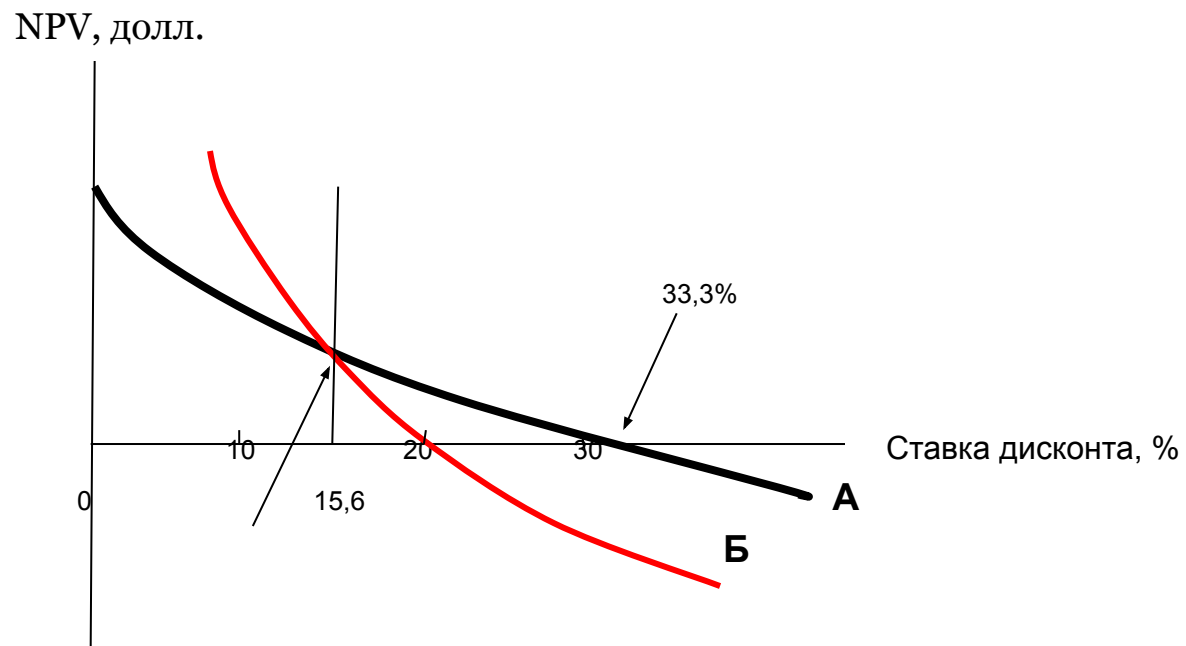
136

- Проект **А** имеет более высокую внутреннюю норму доходности, но у проекта **Б** выше чистая приведенная стоимость. На рисунке ниже показано, почему два метода приводят к разным результатам.



# Чистая приведенная стоимость

137



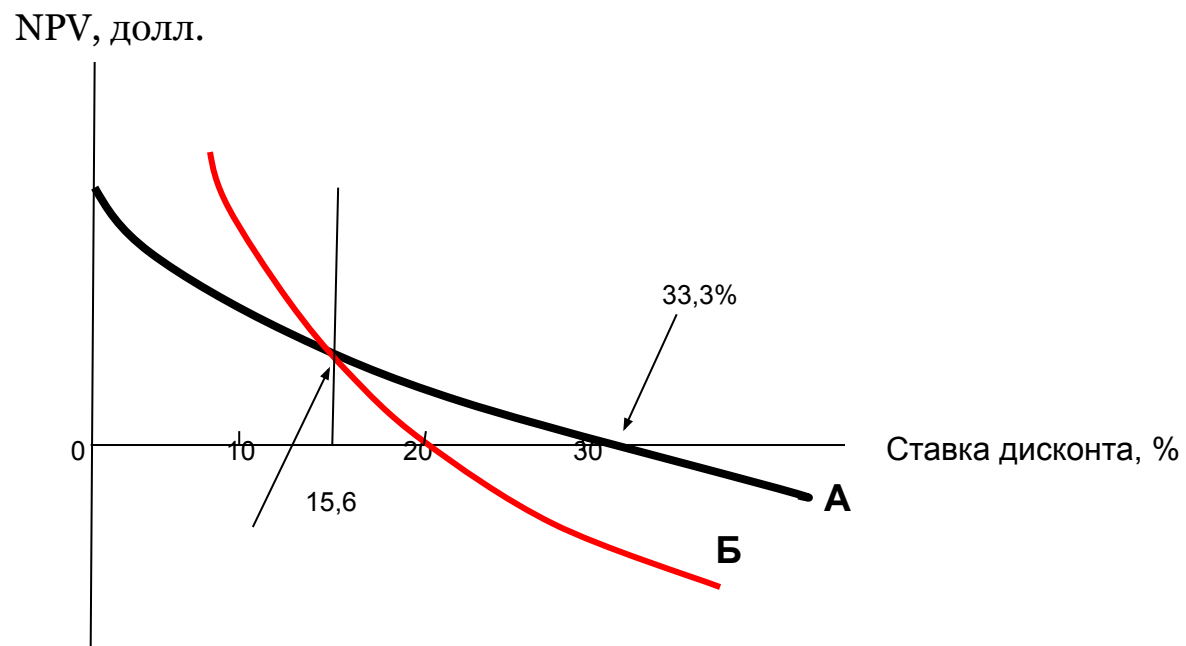
# Чистая приведенная стоимость

138

- Чёрная линия обозначает чистую приведенную стоимость проекта **A** при различных ставках дисконта. Так как при ставке дисконта, равной 33%, чистая приведенная стоимость равна нулю, то она выступает внутренней нормой доходности проекта **A**.

# Чистая приведенная стоимость

139



# Чистая приведенная стоимость

140

- Аналогично, красная линия обозначает чистую приведенную стоимость проекта **Б** при различных ставках дисконта. Внутренняя норма доходности проекта **Б** равна 20%. Заметим, что проект **Б** имеет более высокую чистую приведенную стоимость до тех пор, пока альтернативные издержки составляют менее 15,6%.

# Чистая приведенная стоимость

141

- Причина, по которой метод внутренней нормы доходности ведёт к ошибочным заключениям, состоит в том, что хотя совокупный приток денежных средств по проекту **Б** более крупный, однако возникает он позже. Поэтому, когда ставка дисконта низкая, проект **Б** имеет более высокую чистую приведенную стоимость; когда ставка дисконта высокая, более высокую чистую приведенную стоимость имеет проект **А**.

# Чистая приведенная стоимость

142

- Если посмотреть на внутренние нормы доходности двух проектов, то заметим, что при ставке дисконта 20% чистая приведенная стоимость проекта **Б** равна нулю (внутренняя норма доходности равна 20%), а чистая приведенная стоимость проекта **А** положительна. Таким образом, если бы альтернативные издержки составляли 20%, инвесторы могли бы более высоко оценить краткосрочный проект **А**.

# Чистая приведенная стоимость

143

- В рассматриваемом примере альтернативные издержки равны не 20%, а 10%. Инвесторы готовы заплатить относительно более высокую цену за долгосрочные ценные бумаги, и поэтому они заплатят относительно высокую цену за долгосрочный проект. При альтернативных издержках, равных 10%, чистая приведенная стоимость инвестиций в проект **Б** составляет 8406 долл., а инвестиций в проект **А** только 3592 долл.

# Чистая приведенная стоимость

144

- Если фирма сталкивается с ограничениями на капитал, либо объективные, либо специально установленные, использовать внутреннюю норму доходности в качестве критерия отбора проектов нельзя. В этом случае задача сводится к тому, чтобы отыскать такой пакет инвестиционных проектов, который отвечал бы ограничениям на капитал и имел наибольшую чистую приведенную стоимость.



# Чистая приведенная стоимость

145

- С помощью метода внутренней нормы доходности такой пакет определить невозможно. Обычно на практике для этого используют метод линейного программирования.

# Чистая приведенная стоимость

146

- Внутренняя норма доходности дополнительных инвестиций в проект **Б** равна 15,6%. Поскольку она превышает альтернативные издержки, проект **Б** и следует принять. Когда приходится выбирать между проектами **А** и **Б**, наиболее лёгкий способ - сравнить чистые приведенные стоимости.

# Чистая приведенная стоимость

147

Применение коэффициента рентабельности может привести к ошибкам, когда мы должны выбрать между двумя взаимоисключающими инвестиционными проектами. Рассмотрим два следующих проекта **D** и **E**:

Проект	Денежные потоки		PV при $r=10\%$	PI	NPV при $r=10\%$
	$CF_0$	$CF_1$			
<b>D</b>	-100	200	182	1,82	82
<b>E</b>	-10 000	15 000	13 636	1,36	3636

# Чистая приведенная стоимость

148

- Коэффициент рентабельности инвестиций указывает, что оба проекта хороши. Но если предположить, что проекты **D** и **E** взаимоисключающие, то инвестор должен принять проект **E** — проект с более высокой чистой приведенной стоимостью. Тем не менее, если судить по коэффициенту рентабельности инвестиций, приоритет принадлежит проекту **D**.

# Чистая приведенная стоимость

149

- Как и в случае с внутренней нормой доходности, инвестор всегда можем решить эту проблему, рассмотрев коэффициент рентабельности *приростных* инвестиций. Говоря иначе, сначала удостоверьтесь, что проект **D** стоит осуществить, затем рассчитывается коэффициент рентабельности 9900 дол. дополнительных инвестиций в проект **E**:

# Чистая приведенная стоимость

150

- В этом случае рентабельность дополнительных инвестиций будет равна 1,36, и, следовательно, следует принять проект Е, поскольку рассматриваемый коэффициент больше единицы.

# Чистая приведенная стоимость

151

- Мы рассмотрели несколько критериев оценки эффективности инвестиционных проектов. Для большинства целей показатель чистая приведенная стоимость, который обладает свойством аддитивности, служит более надежным критерием, чем коэффициент рентабельности инвестиций, не обладающий таким свойством.

# Чистая приведенная стоимость

152

- *Анализ чувствительности* - систематический способ анализа, при котором определяются факторы, влияющие на денежный поток, и оценивается степень влияния каждого из факторов. Цель анализа состоит в том, чтобы оценить, как "чувствительна" чистая приведенная стоимость к изменениям ряда экономических факторов:



# Учет риска при оценке капиталовложений

153

- а) вычисляются числовые оценки зависимых переменных ( $NPV$  или  $IRR$ ) относительно экономических переменных (например, цена на электричество);
- б) оценивается степень неопределенности переменных, имеющих большее воздействие.

# Учет риска при оценке капиталовложений

154

- **Пример.** Денежные потоки, получаемые в результате реализации проекта по выработке электричества показаны в табл. 1, представленной ниже. Дисконтная ставка для приведения будущих денежных потоков к текущему периоду принимается равной 11 %.

# Учет риска при оценке капиталовложений

155

Показатели	Значение фактора
Начальная стоимость .....	10 млн руб.
Предполагаемый срок жизни .....	10 лет
Амортизация.....	1,0 млн руб./год
Эксплуатационные издержки.....	500 000 руб./год
Вырабатываемая мощность .....	1 млн кВт/год
Цена поставляемого электричества .....	
(ожидаемая средняя цена за 10 лет)	2,5 руб./кВт
Ставка налога на прибыль.....	20 %
Дисконтная ставка .....	11 %

- Определим экономические показатели, получаемые при реализации проекта.
- 1. Валовая выручка = (цена) × (выработанная мощность) =
  - = 2,5 руб./кВт × 1000000 кВт = 2500000 руб./год.
- 2. Налогооблагаемая прибыль = валовая выручка – издержки – амортизация =
  - = 2500000 - 500000 - 1000000 = 1000000 руб./год.

- 3. Налог на прибыль = (ставка налога на прибыль) × (налогооблагаемая прибыль) =  $0,2 \times 1000000 = 200000$  руб./год.
- 4. Чистая прибыль = (налогооблагаемая прибыль) – (налог на прибыль) =  
● =  $1000000 - 200000 = 800000$  руб./год.
- 5. Чистые денежные потоки = (чистая прибыль) + (амортизация) =  
● =  $800000 + 1000000 = 1800000$  руб./год.

- 6. Приведенная величина будущих денежных потоков определяется по формуле:

$$PV = A \times \frac{(1+r)^t - 1}{r \times (1+r)^t} = 5,8892 \times 1800000 = 10\ 600\ 560 \text{ руб.}$$

- 7.  $NPV = PV - I =$

$$= 10\ 600\ 560 - 10\ 000\ 000 = 600\ 560 \text{ руб.}$$

- Учитывая результаты расчетов, показывающие положительную величину  $NPV$  проекта, можно рекомендовать данный проект к реализации.

- Оценим чувствительность показателя  $NPV$  к ошибке в 10 % в экономических факторах, затрагивающих денежные потоки. Чтобы сделать это, необходимо определить величины  $NPV$ , используя пересмотренные значения каждого отдельно взятого фактора (табл. 2).

Фактор	Значение фактора	Изменение фактора	Скорректированный показатель NPV, руб.
Срок жизни	10 лет	9 лет	-33 400
Издержки производства, руб.	500 000 руб.	550 000 руб.	364 992
Выработанная мощность	1,0 млн кВт	0,9 млн кВт	-577 280
Цена электричества	2,5 руб./кВт	2,25 руб./кВт	-577 280
Налоговая ставка	20 %	22 %	482 776



- Из данных табл. 2 можно сделать вывод, что показатель *NPV* наиболее чувствителен к ошибкам в прогнозах цены электричества и объема вырабатываемой мощности. Если прогнозы изменяются на 10 % в неправильном направлении, *NPV* проекта изменяется от положительного значения 600 560 руб. до отрицательного (-577 280 руб.). Расчеты показывают, что показатель *NPV* также довольно чувствителен к ошибкам в сроке жизни проекта.

- При дискретном распределении вероятности значений денежных потоков математическое ожидание денежного потока равно

- $$CF_{EXP} = \sum_{t=1}^T CF_t \times p_t , \quad (2)$$

- где  $CF_t$  – величина денежного потока в период  $t$ , руб.;  $p_t$  – вероятность возникновения денежного потока в период  $t$ , доли ед.

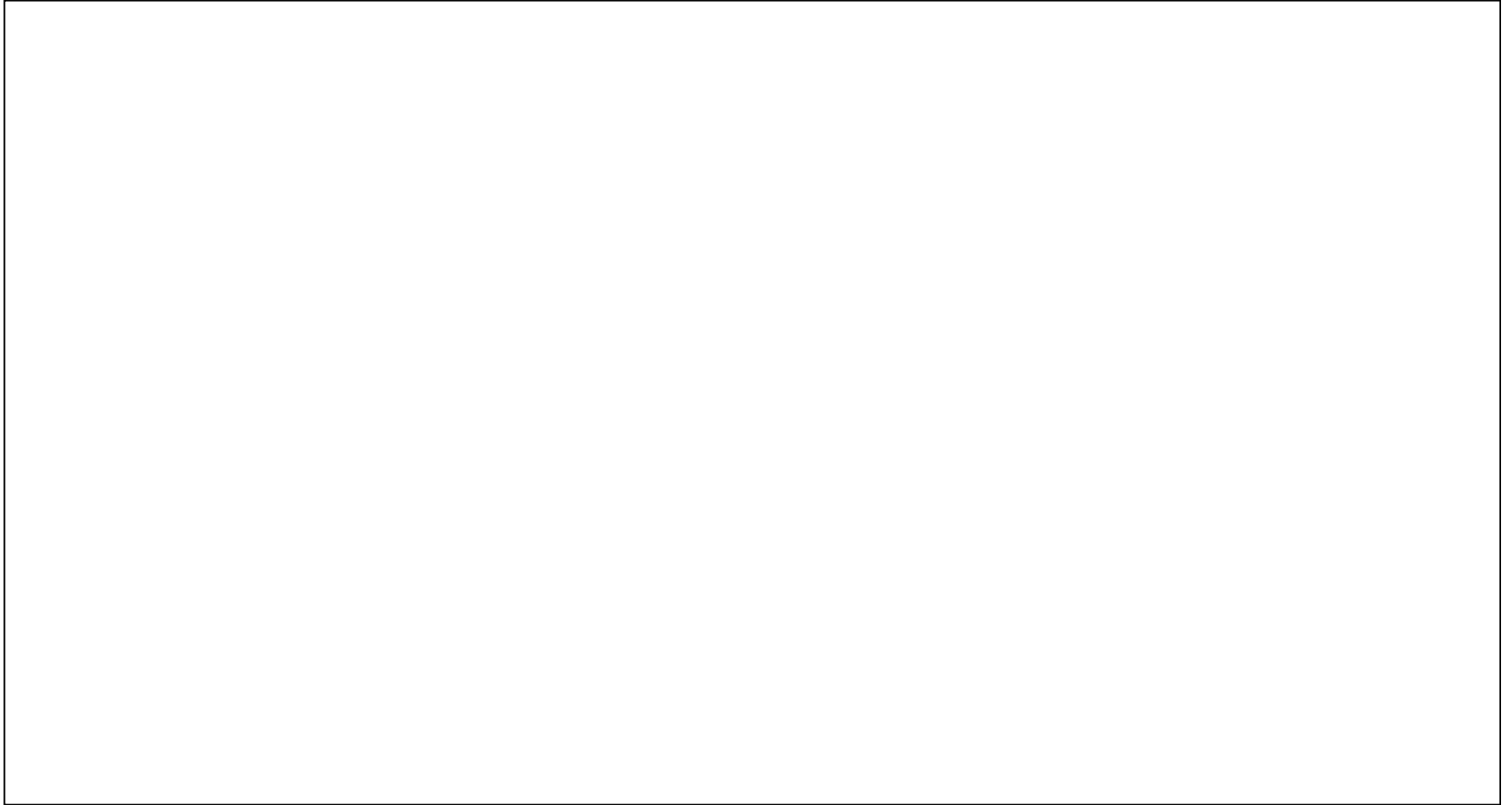
- Коэффициент вариации  $CV$  вероятностного распределения определяется следующим образом:

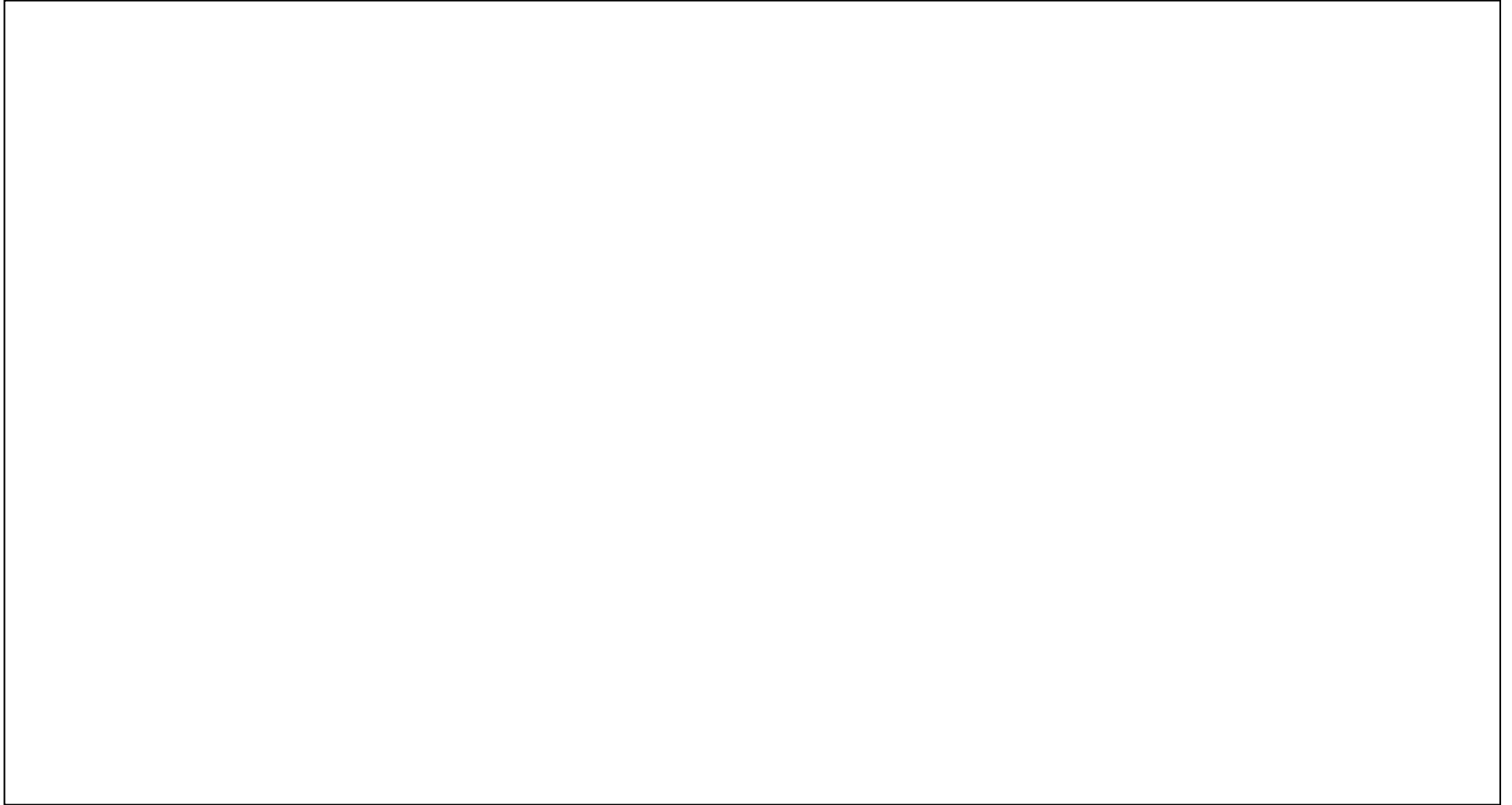
- $$CV = \sigma / CF_{EXP} \quad (3)$$

- Среднеквадратическое отклонение служит мерой неопределенности величины денежного потока и измеряется в тех же единицах, что и ожидаемое значение денежного потока. Коэффициент вариации обеспечивает относительную меру неопределенности, которая может быть выражена в процентах.

- **Пример 8.17.** Предположим, что среднеквадратическое отклонение наличного потока  $A$  и наличного потока  $B$  равно 50000 руб. Также предположим, что ожидаемое значение денежного потока  $A$  равно 100000 руб., тогда как ожидаемое значение денежного потока  $B$  равно 1000000 руб.

- Тогда показатель  $CV$  для  $A$  равен 0,5 или 50 %, а значение  $CV$  для потока  $B$  будет равно 0,05 или 5 %. Для практических целей, денежный поток  $B$  обладает большей степенью определенности в сравнении с денежным потоком  $A$ , поскольку поток  $A$  характеризуется высокой степенью неопределенности. Это различие в неопределенности выражается коэффициентом вариации, а не стандартным отклонением.







# Чистая приведенная стоимость

169

# Чистая приведенная стоимость

170

# Чистая приведенная стоимость

171

# Чистая приведенная стоимость

172

# Чистая приведенная стоимость

173

# Чистая приведенная стоимость

174

# Чистая приведенная стоимость

175

# Чистая приведенная стоимость

176



# Чистая приведенная стоимость

177

# Чистая приведенная стоимость

178

# Чистая приведенная стоимость

179

# Чистая приведенная стоимость

180

# Чистая приведенная стоимость

181

# Чистая приведенная стоимость

182

# Чистая приведенная стоимость

183

# Чистая приведенная стоимость

184



# Чистая приведенная стоимость

185

# Чистая приведенная стоимость

186

# Чистая приведенная стоимость

187

# Чистая приведенная стоимость

188

# Чистая приведенная стоимость

189

# Чистая приведенная стоимость

190

# Чистая приведенная стоимость

191

# Чистая приведенная стоимость

192



# Чистая приведенная стоимость

193

# Чистая приведенная стоимость

194

# Чистая приведенная стоимость

195

# Чистая приведенная стоимость

196

# Чистая приведенная стоимость

197

# Чистая приведенная стоимость

198

# Чистая приведенная стоимость

199

# Чистая приведенная стоимость

200



# Чистая приведенная стоимость

201

# Чистая приведенная стоимость

202

# Чистая приведенная стоимость

203

# Чистая приведенная стоимость

204

# Чистая приведенная стоимость

205

# Чистая приведенная стоимость

206

# Чистая приведенная стоимость

207

# Чистая приведенная стоимость

208



# Чистая приведенная стоимость

209

# Чистая приведенная стоимость

210

# Чистая приведенная стоимость

211

# Чистая приведенная стоимость

212

# Чистая приведенная стоимость

213

# Чистая приведенная стоимость

214

# Чистая приведенная стоимость

215

# Чистая приведенная стоимость

216



# Чистая приведенная стоимость

217

# Чистая приведенная стоимость

218

# Чистая приведенная стоимость

219

# Чистая приведенная стоимость

220

# Чистая приведенная стоимость

221

# Чистая приведенная стоимость

222

# Чистая приведенная стоимость

223

# Чистая приведенная стоимость

224



# Чистая приведенная стоимость

225

# Чистая приведенная стоимость

226

# Чистая приведенная стоимость

227

# Чистая приведенная стоимость

228

# Чистая приведенная стоимость

229

# Чистая приведенная стоимость

230

# Чистая приведенная стоимость

231

# Чистая приведенная стоимость

232



# Чистая приведенная стоимость

233

# Чистая приведенная стоимость

234

# Чистая приведенная стоимость

235

# Чистая приведенная стоимость

236

# Чистая приведенная стоимость

237

# Чистая приведенная стоимость

238

# Чистая приведенная стоимость

239

# Чистая приведенная стоимость

240



# Чистая приведенная стоимость

241