

Анализ эффективности инвестиционных проектов

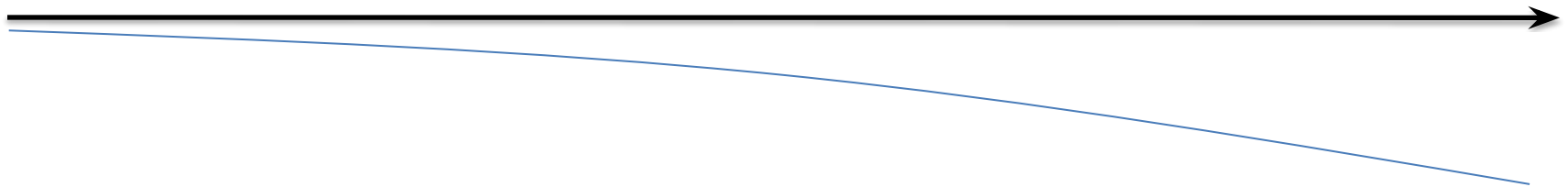
Модуль 3.1.



Требования к показателям эффективности

- ❑ Охватить весь период проекта, т.е. сразу несколько лет
- ❑ Учесть тот факт, что используемые деньги имеют стоимость, т.к. существуют альтернативные варианты их инвестирования
- ❑ Учесть неопределенность и риски проекта

Для этих целей используются дисконтированные денежные потоки и соответствующие показатели



Что нам требуется уметь?

- ❑ Как правильно выделить из кэш-фло строку «чистый денежный поток»?
- ❑ Как выбрать ставку дисконтирования?
- ❑ Как рассчитать показатели эффективности?
- ❑ Как интерпретировать значения этих показателей?

Чистый денежный поток (NCF)

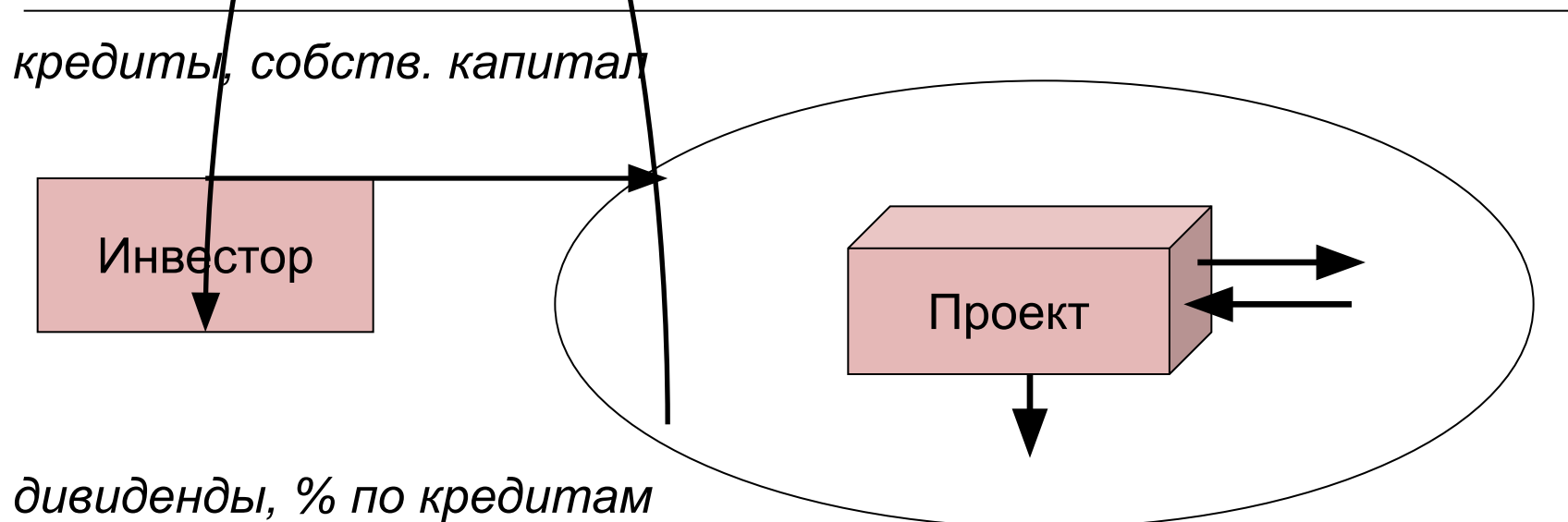
- Задача: перейти от таблицы кэш-фло к строке чистого денежного потока (Net Cash Flow, NCF)
- Общая идея анализа эффективности:
 - выделить денежные потоки, не связанные с финансированием, чтобы выявить потребность в финансировании;
 - оценить доход, приносимый этими потоками (сколько зарабатывает этот проект по отношению к его потребности в финансировании)
- $NCF = \text{Доходы} - \text{Затраты} - \text{Инвестиции} - \text{Оплата капитала, предоставленного другими участниками}$

Отличия NCF и финансовых потоков

❑ Важно различать:

- деньги предоставленные инвестором и потраченные в проекте деньги инвестора
- деньги изъятые из проекта инвестором и деньги, доступные для инвестора

❑ Мы анализируем вторую часть из этого списка



От кэш-фло к NCF

ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ		"0"	2003	2004
Поступления от продаж	EUR		0	0
Затраты на материалы и комплектующие	EUR		0	0
Зарплата и социальные взносы	EUR		-270 000	-270 000
Общие затраты	EUR		0	0
Налоги	EUR		-726 120	-240 476
Выплата процентов по кредитам	EUR		0	-2 211 000
Прочие поступления	EUR			
Прочие затраты	EUR			
Денежные потоки от операционной деятельности	EUR		-996 120	-2 721 476
Инвестиции в здания и сооружения	EUR	0	-7 357 300	0
Инвестиции в оборудование и другие активы	EUR	0	-9 000 000	-7 874 000
Оплата расходов будущих периодов	EUR	0	-732 000	-732 000
Инвестиции в оборотный капитал	EUR	0	60 510	-16 411
Выручка от реализации активов	EUR		0	0
Денежные потоки от инвестиционной деятельности	EUR	0	-17 028 790	-8 622 411
Поступления акционерного капитала	EUR	0	0	0
Целевое финансирование	EUR	0	0	0
Поступления кредитов	EUR	0	20 100 000	10 000 000
Возврат кредитов	EUR	0	0	0
Лизинговые платежи	EUR	0	0	0
Выплата дивидендов	EUR		0	0
Денежные потоки от финансовой деятельности	EUR	0	20 100 000	10 000 000
Суммарный денежный поток за период	EUR	0	2 075 090	-1 343 887
Денежные средства на конец периода	EUR	0	2 075 090	731 203

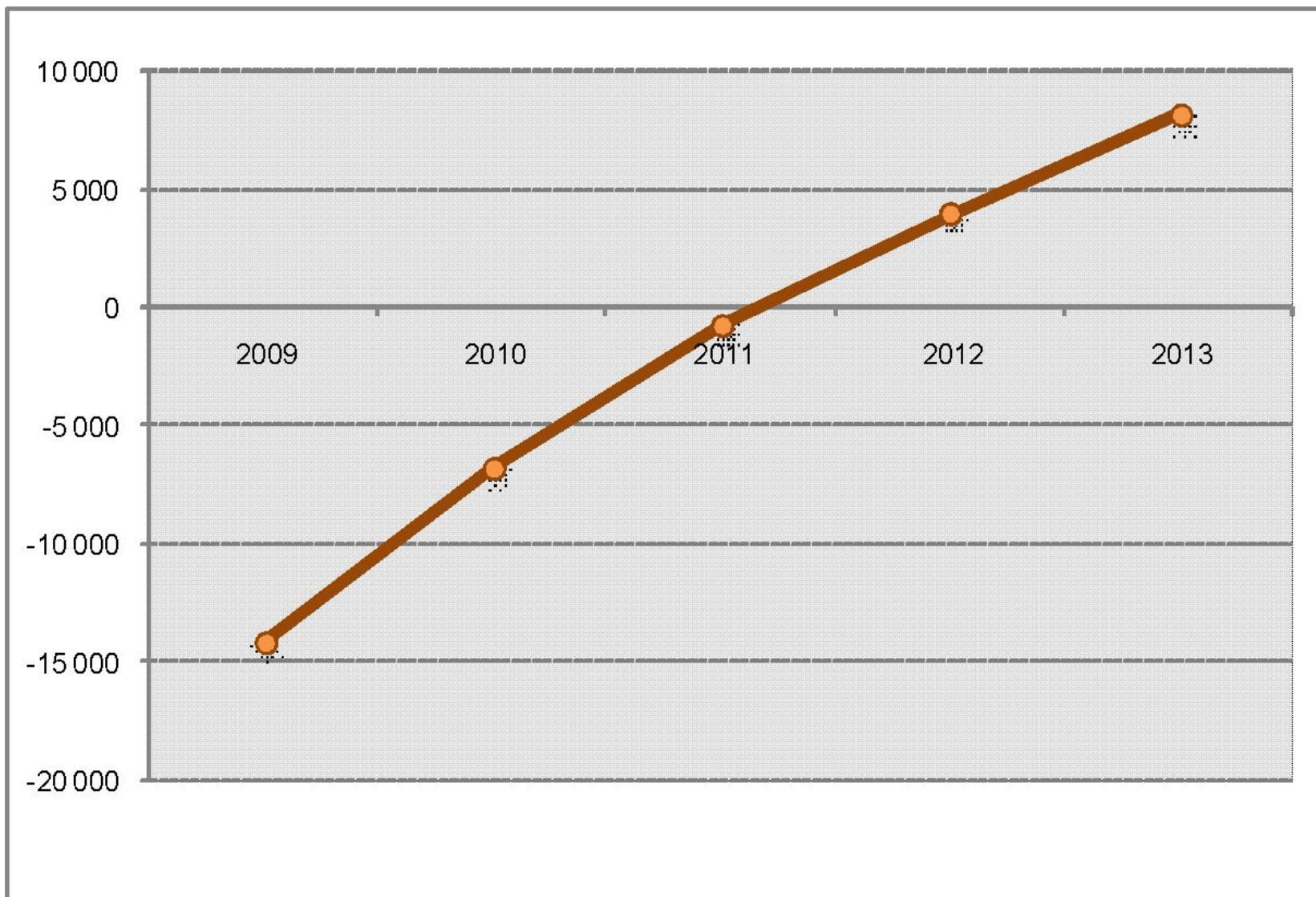
... то же самое с точки зрения акционера

ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ		"0"	2003	2004
Поступления от продаж		EUR	0	0
Затраты на материалы и комплектующие		EUR	0	0
Зарплата и социальные взносы		EUR	-270 000	-270 000
Общие затраты		EUR	0	0
Налоги		EUR	-726 120	-240 476
Выплата процентов по кредитам		EUR	0	-2 211 000
Прочие поступления		EUR		
Прочие затраты		EUR		
Денежные потоки от операционной деятельности		EUR	-996 120	-2 721 476
Инвестиции в здания и сооружения		EUR	0	-7 357 300
Инвестиции в оборудование и другие активы		EUR	0	-9 000 000
Оплата расходов будущих периодов		EUR	0	-732 000
Инвестиции в оборотный капитал		EUR	0	60 510
Выручка от реализации активов		EUR	0	0
Денежные потоки от инвестиционной деятельности		EUR	0	-17 028 790
Поступления акционерного капитала	X	EUR	0	0
Целевое финансирование		EUR	0	0
Поступления кредитов		EUR	0	20 100 000
Возврат кредитов		EUR	0	0
Лизинговые платежи		EUR	0	0
Выплата дивидендов	X	EUR	0	0
Денежные потоки от финансовой деятельности		EUR	0	20 100 000
Суммарный денежный поток за период		EUR	0	2 075 090
Денежные средства на конец периода		EUR	0	2 075 090
				731 203

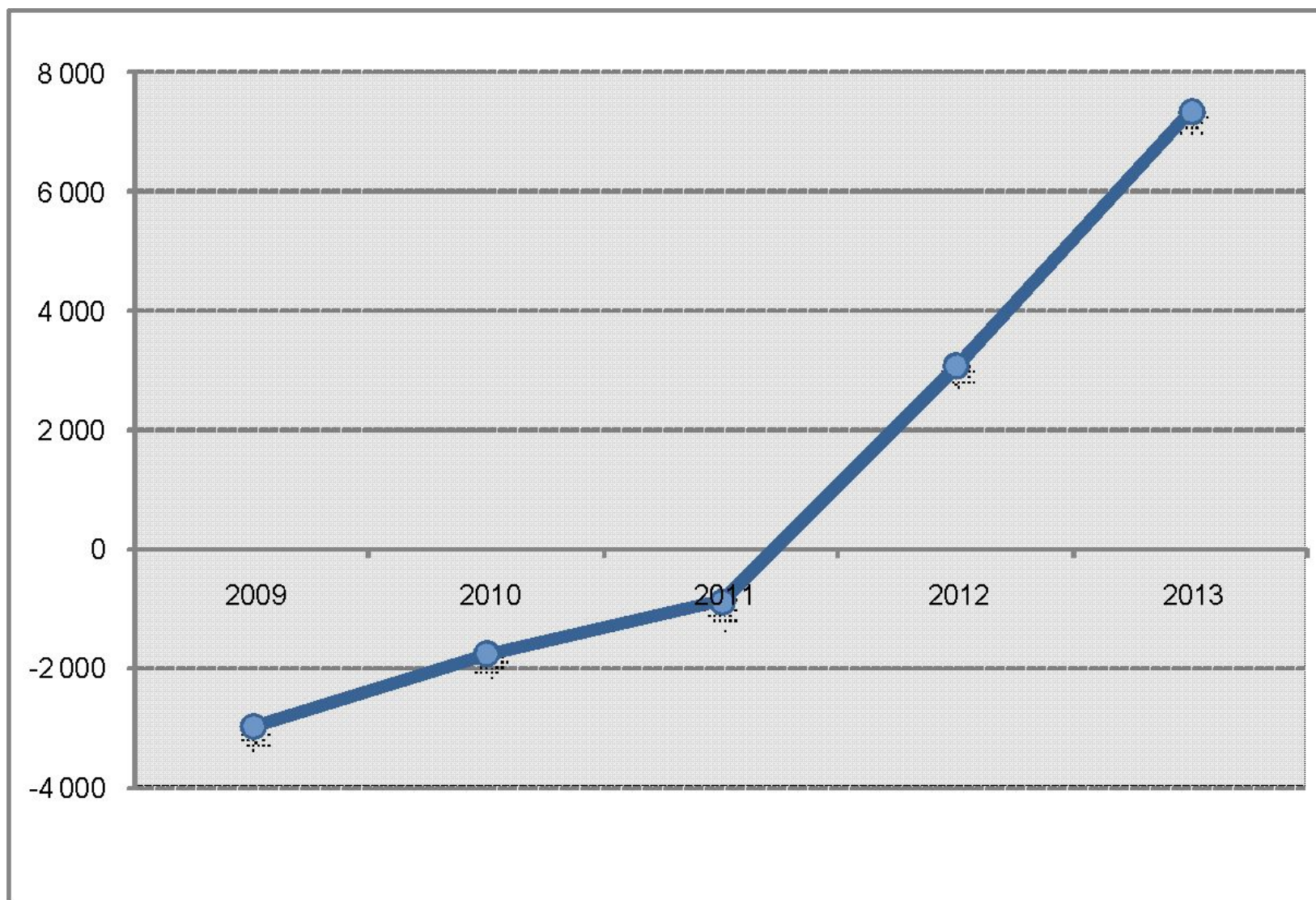
... и с точки зрения банка

ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ		"0"	2003	2004
Поступления от продаж		EUR	0	0
Затраты на материалы и комплектующие		EUR	0	0
Зарплата и социальные взносы		EUR	-270 000	-270 000
Общие затраты		EUR	0	0
Налоги		EUR	-726 120	-240 476
Выплата процентов по кредитам	X	EUR	0	-2 211 000
Прочие поступления		EUR		
Прочие затраты		EUR		
Денежные потоки от операционной деятельности		EUR	-996 120	-2 721 476
Инвестиции в здания и сооружения		EUR	0	-7 357 300
Инвестиции в оборудование и другие активы		EUR	0	-9 000 000
Оплата расходов будущих периодов		EUR	0	-732 000
Инвестиции в оборотный капитал		EUR	0	60 510
Выручка от реализации активов		EUR	0	0
Денежные потоки от инвестиционной деятельности		EUR	0	-17 028 790
Поступления акционерного капитала		EUR	0	0
Целевое финансирование		EUR	0	0
Поступления кредитов	X	EUR	0	20 100 000
Возврат кредитов		EUR	0	0
Лизинговые платежи		EUR	0	0
Выплата дивидендов		EUR	0	0
Денежные потоки от финансовой деятельности		EUR	0	20 100 000
Суммарный денежный поток за период		EUR	0	2 075 090
Денежные средства на конец периода		EUR	0	2 075 090
				731 203

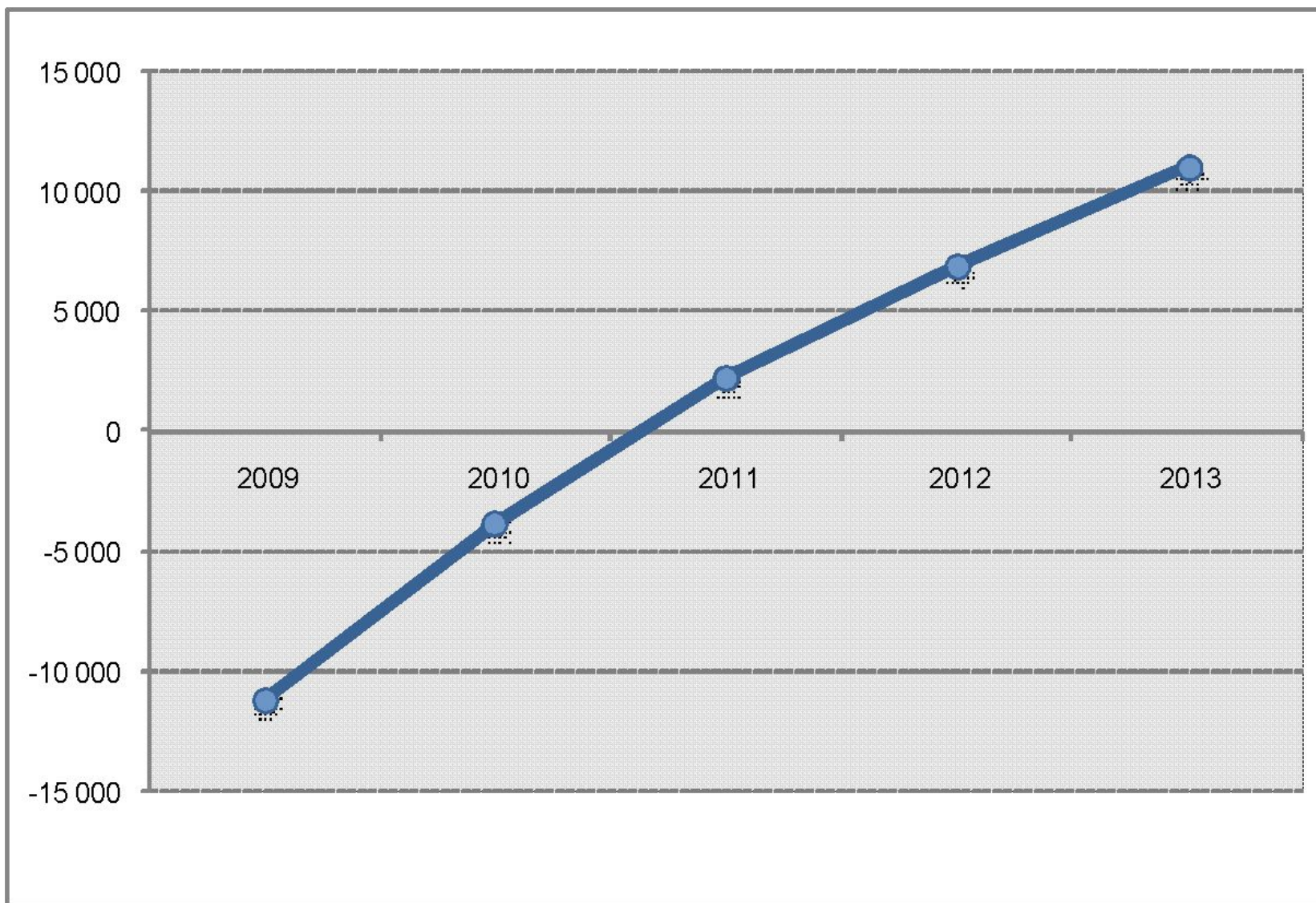
Графики NCF – для полных затрат



Графики NCF – для собственного капитала



Графики NCF – для кредитов



Попробуем на практике

- На следующем кадре представлен денежный поток инвестиционного проекта.
 1. Составьте чистый денежный поток проекта
 2. Обратите внимание на отличия в суммах инвестиций в чистом денежном потоке и в финансовых потоках отчета о движении денежных средств.

ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ	2009	2010	2011	2012	2013
Поступления от продаж	0	17 700	17 700	17 700	17 700
Затраты на материалы и комплектующие	0	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000
Зарплата	0	-1 361	-1 361	-1 361	-1 361
Общие затраты	-2 180	-2 180	-2 180	-2 180	-2 180
Налоги	-176	-132	-1 714	-2 751	-2 716
Выплата процентов по кредитам	-2 250	-1 436	-526	0	0
Денежные потоки от операционной деятельности	-4 606	7 591	6 919	6 408	6 444
Инвестиции в оборудование и прочие активы	-11 800	0	0	0	0
Прирост чистого оборотного капитала	44	-790	304	167	-10
Денежные потоки от инвестиционной деятельности	-11 756	-790	304	167	-10
Поступления собственного капитала	4 000	0	0	0	0
Поступления кредитов	15 000	0	0	0	0
Возврат кредитов	0	-5 429	-6 064	-3 507	0
Денежные потоки от финансовой деятельности	19 000	-5 429	-6 064	-3 507	0
Суммарный денежный поток за период	2 638	1 373	1 159	3 068	6 433
Денежные средства на начало периода	0	2 638	4 011	5 170	8 238
Денежные средства на конец периода	2 638	4 011	5 170	8 238	14 671

NCF

	2009	2010	2011	2012	2013
NCF для полных инвестиционных затрат					
NCF для собственного капитала					
NCF для банка					

Сложности NCF

- Для того, чтобы выделить часть затрат, финансируемых за счет исследуемого источника капитала, остальные источники считаются доходом.
- На примерах можно убедиться, что это не всегда удобно.

«Нормальный» и «не нормальный» NCF

- Характеристики «нормального» NCF:
 - значительные инвестиции в начале проекта (график уходит вниз)
 - стабильно положительные доходы в последующем (NCF меняет знак с минуса на плюс только один раз)
- Если NCF проекта «не нормальный», то многие показатели эффективности (в частности, IRR) рассчитать будет невозможно или их значения нельзя будет использовать в анализе!
- Примеры проектов с «не нормальным» NCF:
 - создание консалтинговой компании;
 - жилищное строительство.

Ставка дисконтирования

- В основе расчета большинства показателей лежит использование ставки дисконтирования.
- **Это не уровень инфляции!**
- **Это не доходность по депозитам!**

- Ставка дисконтирования – это стоимость привлеченного капитала, т.е. **ставка ожидаемого дохода**, при котором владелец капитала согласен инвестировать.

Выбор ставки дисконтирования

- Для банка: ставка процента по кредиту
- Для собственника:
 - среднерыночная доходность для аналогичных проектов (*это основной вариант*)
 - доходность альтернативных вложений
 - доходность финансовых вложений с поправкой на риск (*редко применяется из-за сложности выбора типа финансовых вложений и определения поправок*)
- Для менеджмента: средневзвешенная стоимости капитала компании (WACC)

Средневзвешенная стоимость капитала

- Для регулярной инвестиционной деятельности корпорации ставка сравнения определяется на основе средневзвешенной стоимости капитала:

$$D = WACC = w_{кр} * k_{кр} * (1-t) + w_{ск} * ROE$$

- $w_{кр}$ – доля заемного капитала
- $k_{кр}$ – проценты по заемному капиталу
- $w_{ск}$ – доля собственного капитала
- t – предельная эффективная ставка налога на прибыль (избегать двойного счета в моделях!)

Учет особенностей риска проекта

- ❑ **Использование WACC предполагает, что новый проект является элементом обычной деятельности компании**
- ❑ Проекты с риском выше обычного (т.е. выше того риска, для которого рассчитан WACC) должны включать премию за риск.
- ❑ Математический расчет риска инвестиционного проекта невозможен.
- ❑ За теоретическую основу удобно взять модель CAPM

Модель CAPM

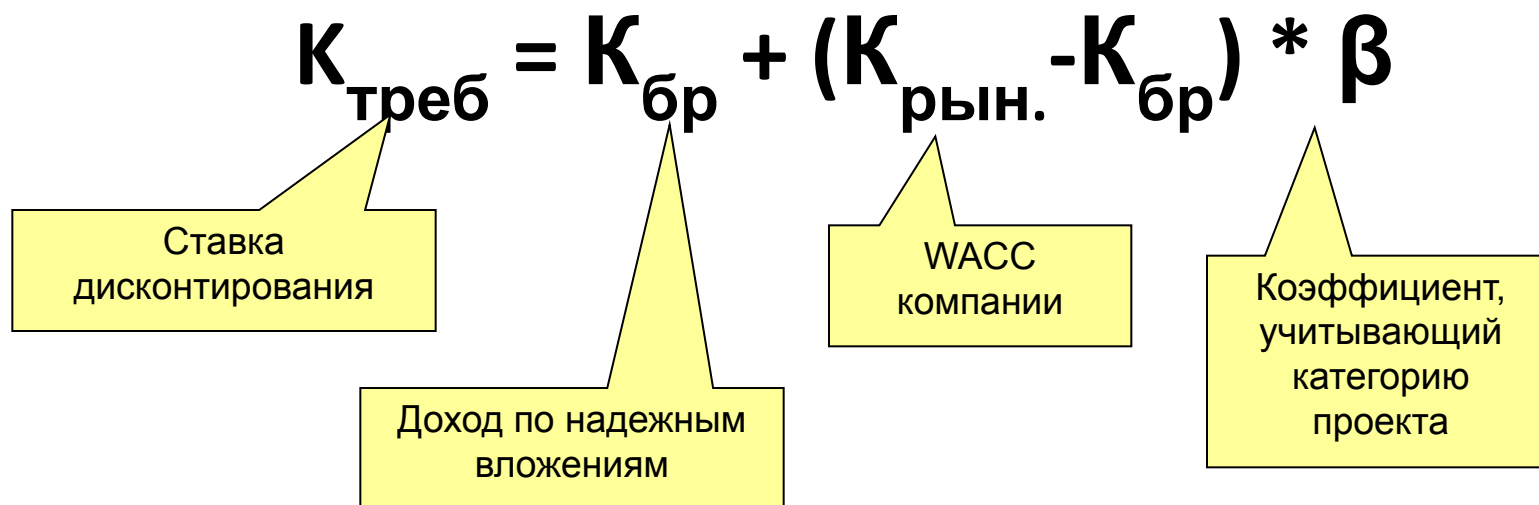
CAPM (Capital Assets Pricing Model) – модель оценки капитальных активов

$$K_{\text{треб}} = K_{\text{бр}} + (K_{\text{рын.}} - K_{\text{бр}}) * \beta$$

↓

1. Чем выше рискованность (неопределенность, нестабильность) проекта по отношению к среднерыночной (или среднекорпоративной), тем выше требуемая ставка сравнения
2. Риск = средняя наблюдаемая неопределенность дохода

Модель CAPM и инвестиционный проект



Все компоненты CAPM имеют аналоги в инвестиционных проектах. Но если на фондовом рынке β может быть измерена, то в проектах необходимо использовать экспертные оценки

Пример шкалы ставок

WACC = 18%

Проект, поддерживающий производство:		18%
Расширение производства:	+ 3%	21%
Выход на новые рынки:	+ 3%	24%
Смежные области бизнеса (новый продукт):	+ 3%	27%
Новые отрасли:	+ 3%	30%

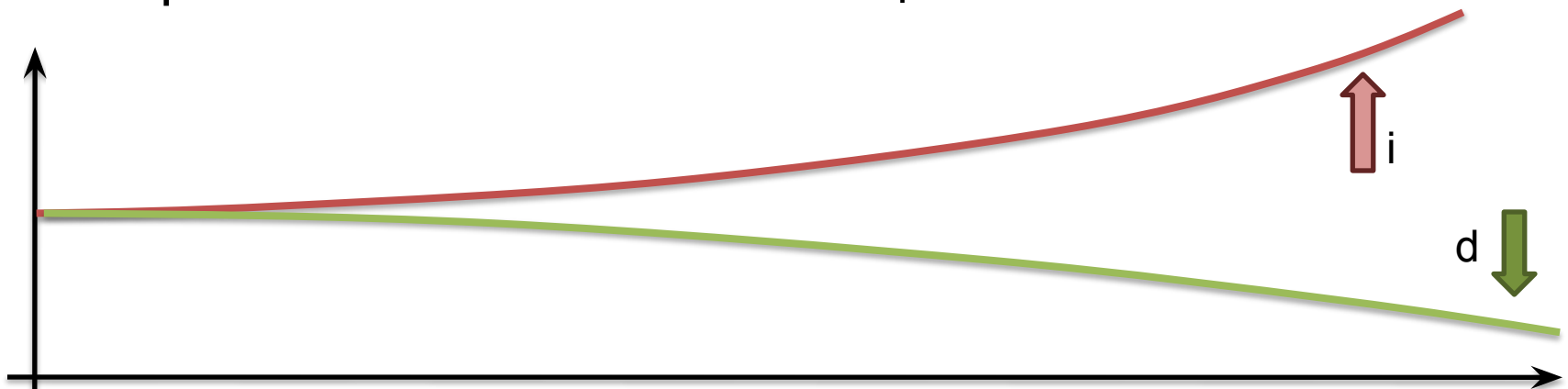
Шкала ставок. Вариант постановления №1470

**WACC = ставка ЦБ
РФ**

Величина риска	Пример цели проекта	Р, процент
Низкий	вложения при интенсификации производства на базе освоенной техники	3 - 5
Средний	увеличение объема продаж существующей продукции	8 - 10
Высокий	производство и продвижение на рынок нового продукта	13 - 15
Очень высокий	вложения в исследования и инновации	18 - 20

Расчет в постоянных ценах

- ❑ Если расчет проекта ведется с учетом инфляции, то в ставке дисконтирования используется номинальная стоимость капитала, без поправок
- ❑ Если проект рассчитывается **в постоянных ценах**, то из ставки дисконтирования надо **вычесть инфляцию**
- ❑ В идеальном случае, мы должны получить абсолютно одинаковый график окупаемости при расчете в переменных и в постоянных ценах



Реальная ставка дисконтирования

- Простой способ:

Реальная ставка = Номинальная ставка – Инфляция

- Точный расчет:

**Реальная ставка =
 $((1 + \text{Номинальная ставка}) / (1 + \text{Инфляция})) - 1$**

Погрешности расчета в постоянных ценах

- Постоянные цены вносят искажения в учет кредитов и некоторые другие компоненты проекта

ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ	1 год	2 год	3 год	4 год
Выручка от реализации	0	680	680	680
Привлечение (+) и возврат (-) кредитов	1000	-327	-339	-334
Инвестиционные затраты	-1000	0	0	0
Текущие затраты без учета амортизации	0	-200	-200	-200
Проценты по кредитам (исчисленные исходя из реальной ставки 5% годовых)	0	-50	-34	-17
Налог на прибыль (24%)	0	-103	-107	-111
Поток денежных средств периода	0	0	0	18
Потоки денежных средств нарастающим итогом (расчетный счет), тыс.р.	0	0	0	18

Погрешности расчета в постоянных ценах

- Здесь видно, что расчет в постоянных ценах искажал оценку наших возможностей по возврату кредита

ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ	1 год	2 год	3 год	4 год
Выручка от реализации	0	680×14% =775	775×14% =884	1007
Привлечение (+) и возврат (-) кредитов	1000	-271	-369	-360
Инвестиционные затраты	-1000	0	0	0
Текущие затраты без учета амортизации	0	-200×14% =-228	-228×14% =-260	-296
Проценты по кредитам (исчисленные исходя из реальной ставки 5% годовых)	0	-190	-139	-68
Налог на прибыль (24%)	0	-86	-116	-154
Поток денежных средств периода	0	0	0	128
Потоки денежных средств нарастающим итогом (расчетный счет), тыс.р.	0	0	0	128

Задача 1. Выбор ставки дисконтирования

- Промышленное предприятие намерено построить складской комплекс (не для своих нужд, а с целью диверсификации бизнеса). Для строительства комплекса необходимо потратить 75 млн. руб. Ожидаемый срок использования – 20 лет.
- Ежегодный доход от проекта составит 20 млн. руб., суммарные затраты на обслуживание – 2 млн. руб.
- Данные о предприятии:
 - Оборот: 3000 млн. руб.
 - Прибыль: 50 млн. руб.
 - Собственный капитал: 250 млн. руб.
 - Заемный капитал: 250 млн. руб. (средняя ставка: 15%)

Решение:

Задача 2. Выбор ставки дисконтирования

- Ситуация из предыдущей задачи, но теперь мы создаем новую компанию для реализации этого проекта и привлекаем в проект 50% финансирования из собственных денег, а на 50% берем кредит по ставке 16%.
- Чему будет теперь равна ставка дисконтирования?

Решение

Задача 3. Выбор ставки дисконтирования

- Полностью аналогичная ситуация, но мы не создаем новой компании, а привлекаем в нашу компанию кредит для финансирования нового проекта
- Чему будет теперь равна ставка дисконтирования?

Решение

Показатели эффективности инвестиций

Характеристики инвестиций

Сроки

Общий эффект

Рентабельность

Используемые показатели

Срок окупаемости
(PBP)

Чистая приведенная
стоимость (NPV)

Внутренняя норма
рентабельности (IRR)

Дискретный срок
окупаемости

Оценка бизнеса

Модифицированная
IRR

Индекс прибыльности

Рентабельность
инвестиций
(ROIC, ROE)

Срок окупаемости

- Период времени, в течение которого окупаются инвестиционные затраты; период времени, в течение которого «проект работает на себя» (покрывая, в том числе, и стоимость капитала)

- Мы будем применять два варианта расчета срока окупаемости:
 - дисконтированный срок окупаемости (PBP, DPBP)
 - дискретный срок окупаемости

Срок окупаемости на графике

Срок окупаемости по денежным потокам – с начала проекта



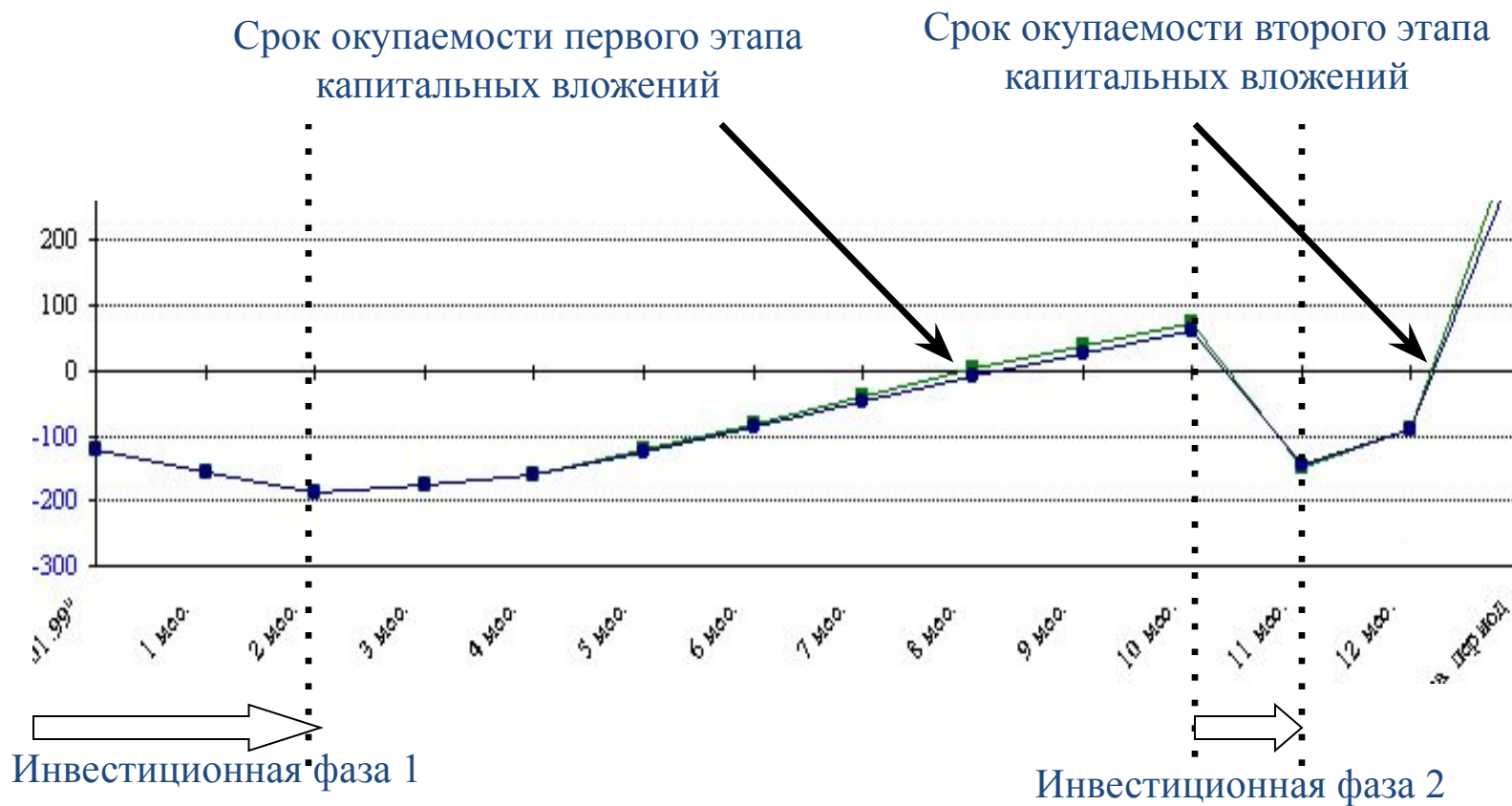
Дискретный срок окупаемости – с начала производства

Дискретный срок окупаемости

- Инвестиционные затраты /
(Чистая прибыль + Амортизация)
- Работает только с момента начала операций (надо прибавить инвестиционный период)
- Построили кирпичный завод за \$10 млн. Амортизация 10 лет. Строим 1 год. Ожидаемая годовая прибыль – \$2 млн.
Примерный срок окупаемости = $10 / (2 + 1) = 3,3$. Плюс период строительства.
Итого: $3,3 + 1 \approx 4,5$ года

Проблема нескольких точек окупаемости

- Сроков окупаемости у проекта может быть несколько (Альт-Инвест покажет только один). Что делать?

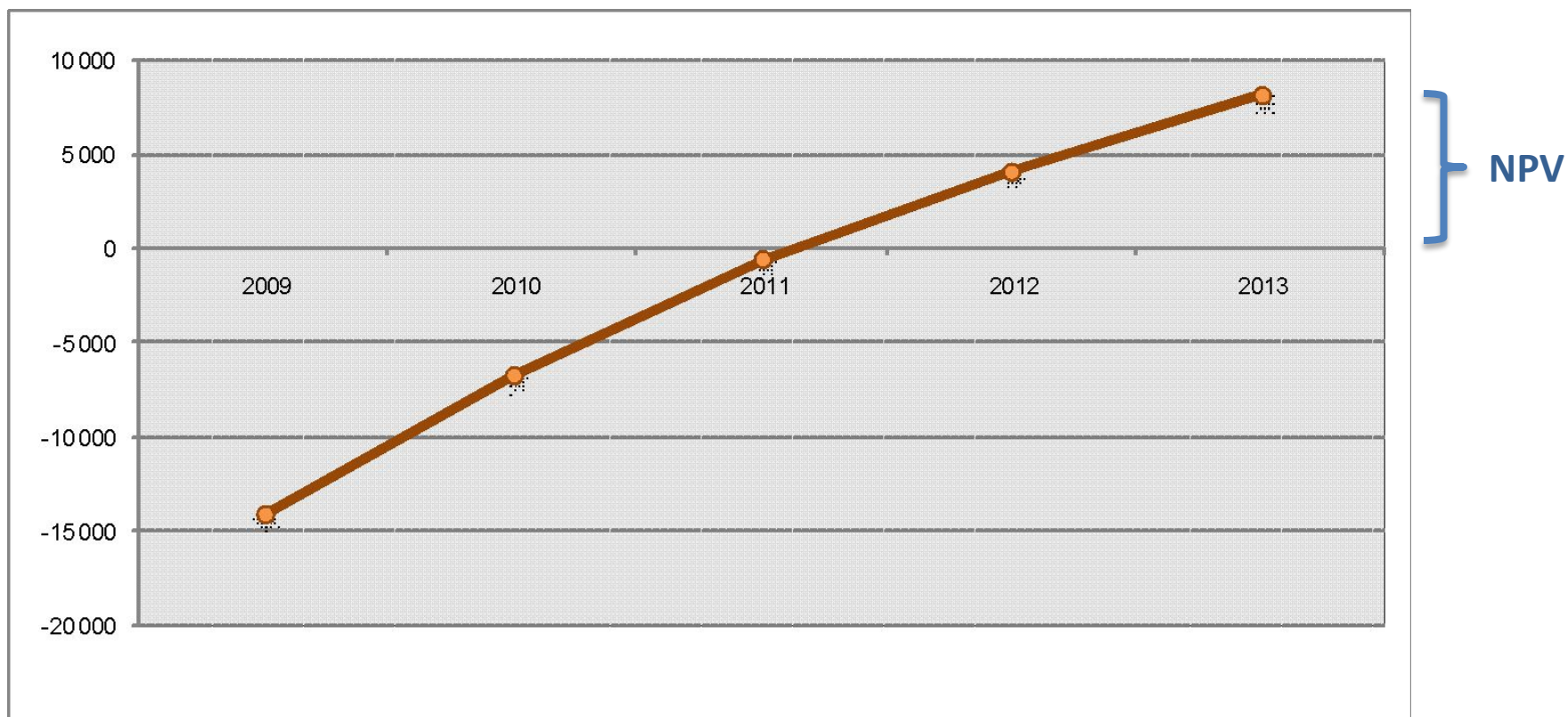


Использование срока окупаемости

- Для менеджмента и собственников – мера ликвидности и риска вложений
- Для банка – минимальный срок кредитования (реальный срок, как правило, будет больше)

Чистая приведенная стоимость

- NPV дает оценку суммарного дохода проекта с учетом стоимости капитала. Это **экономическая прибыль** от инвестиций.



NPV – формула расчета

- Рассчитывается как сумма дисконтированного чистого денежного потока (иногда начальные инвестиции выделяются из него в отдельную сумму, общего подхода это не меняет)

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+i)^t}$$

Где: n – число интервалов планирования проекта;

NCF_t – чистый денежный поток за интервал t ;

i – ставка дисконтирования.

NPV – принятие решения

- Задача. Проект обладает следующими характеристиками:
 - начальные инвестиции: 100 млн. руб.
 - срок проекта: 5 лет
 - $NPV = 10$ млн. руб.
 - остальные характеристики – среднерыночные
- Привлекателен ли такой проект для инвестирования?

были заложены в ставке дисконтирования

Задача. Использование NPV

Прогноз денежных потоков, млн.

руб.

	2006	2007	2008	2009	2010
Инв.	100				
Дох.		20	40	60	30

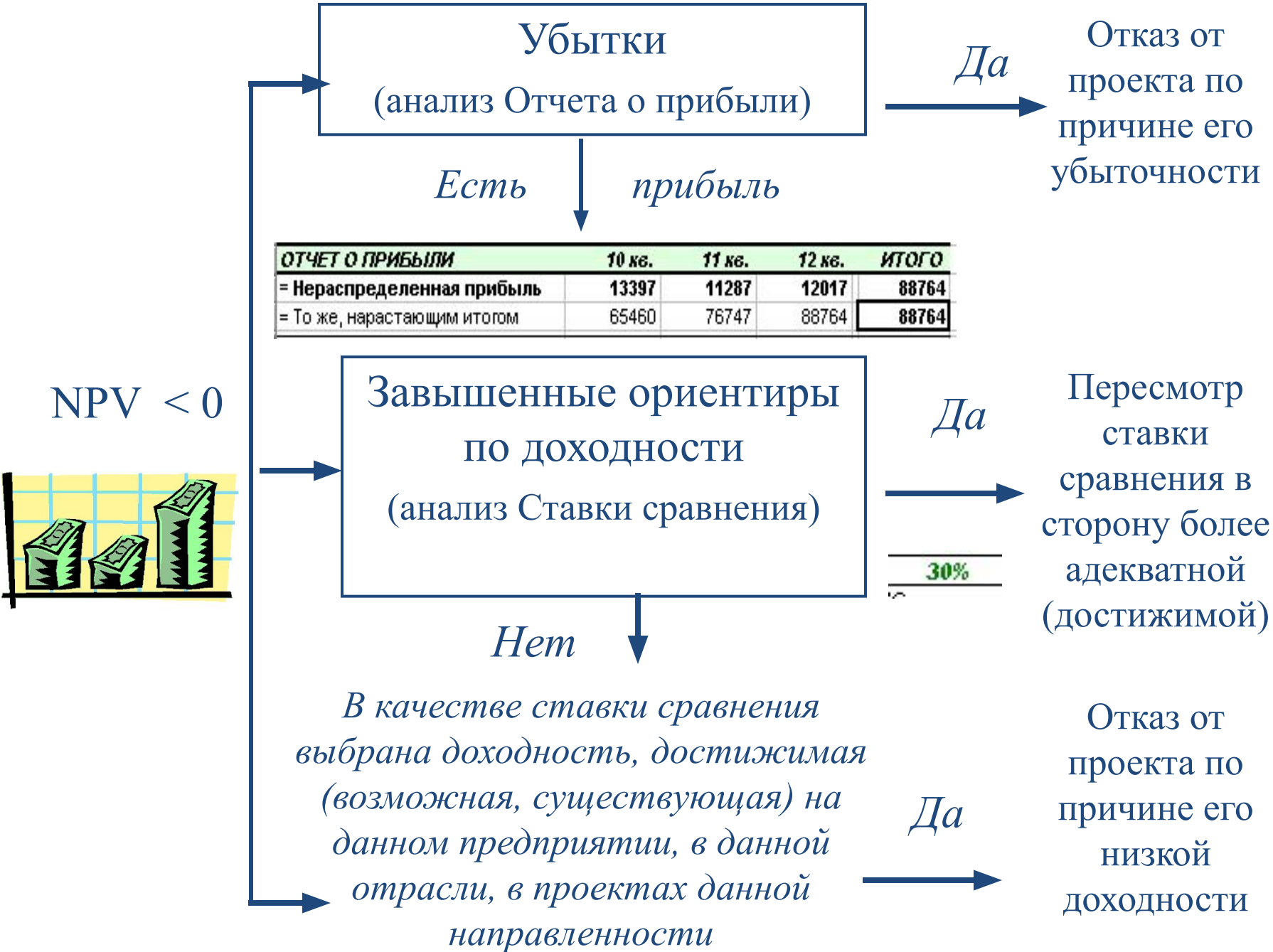
Срок службы оборудования – 8 лет

Проект реализуется под запросы нового клиента и прогноз сделан на тот объем заказов, под который закупается оборудование.

Наша ставка дисконтирования – 20%

Следует ли нам принять данный проект?

Решение



Эффективность при $NPV < 0$

NPV
зависит от
параметров

Срок рассмотрения проекта
Ставка дисконтирования
Масштаб инвестиций (через
остаточную стоимость)

Эти параметры
могут меняться
для одного и
того же проекта

- ❑ Можно ли изменить структуру капитала так, чтобы снизить его стоимость и ставку дисконтирования?
- ❑ Можно ли увеличить горизонт прогнозирования?
- ❑ Учтена ли стоимость активов на конец проекта?

NPV и остаточная стоимость

$$\text{NPV} = \begin{array}{l} \text{Сумма дисконтированных} \\ \text{ЧПДС за весь срок} \\ \text{рассмотрения проекта} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Дисконтированная} \\ \text{остаточная стоимость} \\ \text{проекта} \end{array}$$

	1 год	2 год	3 год
Чистый поток денежных средств (ЧПДС)	-1000	300	300
Индекс дисконтирования	1	0,893	0,797
Дисконтированный ЧПДС	-1000	268	239
То же, нарастающим итогом	-1000	-732	-494

NPV и остаточная стоимость

Остаточная стоимость = ЧА – денежные средства

NPV = - 494 + 598 = **104** > 0 → проект может быть эффективным

БАЛАНС	1 год	2 год	3 год
Итого внеоборотные активы	900	800	700
.....
Денежные средства	0	30	80
Итого оборотные активы	150	180	230
ИТОГО АКТИВЫ	1050	980	930
Итого капитал и резервы (собств. средства)	300	530	880
Итого долгосрочные обязательства	700	400	0
Итого краткосрочные обязательства	50	50	50
ИТОГО ПАССИВЫ	1050	980	930
Остаточная стоимость проекта			700
Индекс дисконтирования			0,797
Дисконтированная остаточная стоимость			598

NPV и остаточная стоимость

$$\text{NPV} = \begin{array}{l} \text{Сумма дисконтированных} \\ \text{ЧПДС за весь срок} \\ \text{рассмотрения проекта} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Дисконтированная} \\ \text{остаточная стоимость} \\ \text{проекта} \end{array}$$

	1 год	2 год	3 год
Чистый поток денежных средств (ЧПДС)	-1000	300	300
Индекс дисконтирования	1	0,893	0,797
Дисконтированный ЧПДС	-1000	268	239
То же, нарастающим итогом	-1000	-732	104

NPV и остаточная стоимость

Обратить внимание:

- Ликвидность активов может повлиять на реальную возможность получения дохода от их продажи – балансовая стоимость не всегда является адекватной оценкой.
- NPV, рассчитанный с учетом остаточной стоимости не отражает платежеспособности проекта (при расчетах для банка следует игнорировать остаточную стоимость, т.к. банк интересуют только деньги).



Внутренняя норма рентабельности (IRR)

- Рассчитывается как ставка дисконтирования, при которой $NPV=0$

IRR
зависит от
параметров

Горизонт планирования (срок рассмотрения проекта)
Масштаб инвестиций (при учете остаточной стоимости проекта)

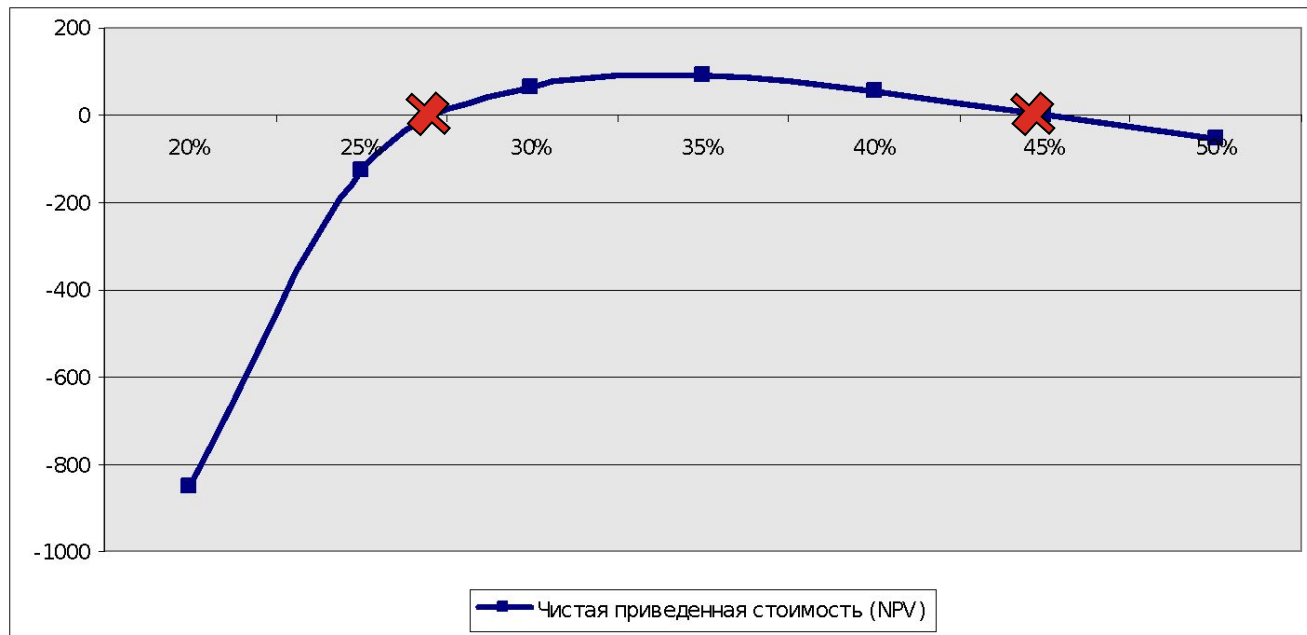
Расчет эффективности инвестиций выполнен для:	1	<i>полных инвестиционных затрат</i>		
Валюта расчетов:	1	EUR		
Годовая ставка дисконтирования:	20,1%			
Чистая приведенная стоимость (NPV)	0	EUR		
Дисконтированный срок окупаемости (PBP)	7,00	лет		
Внутренняя норма рентабельности (IRR)	<u>20,1%</u>			

IRR разных участников

- IRR для собственного капитала = ожидаемый доход на вложенные средства
- IRR для банка = максимальная ставка кредитования
 - горизонт прогноза равен сроку кредита
 - расчет соответствует «идеальному» графику погашения кредита

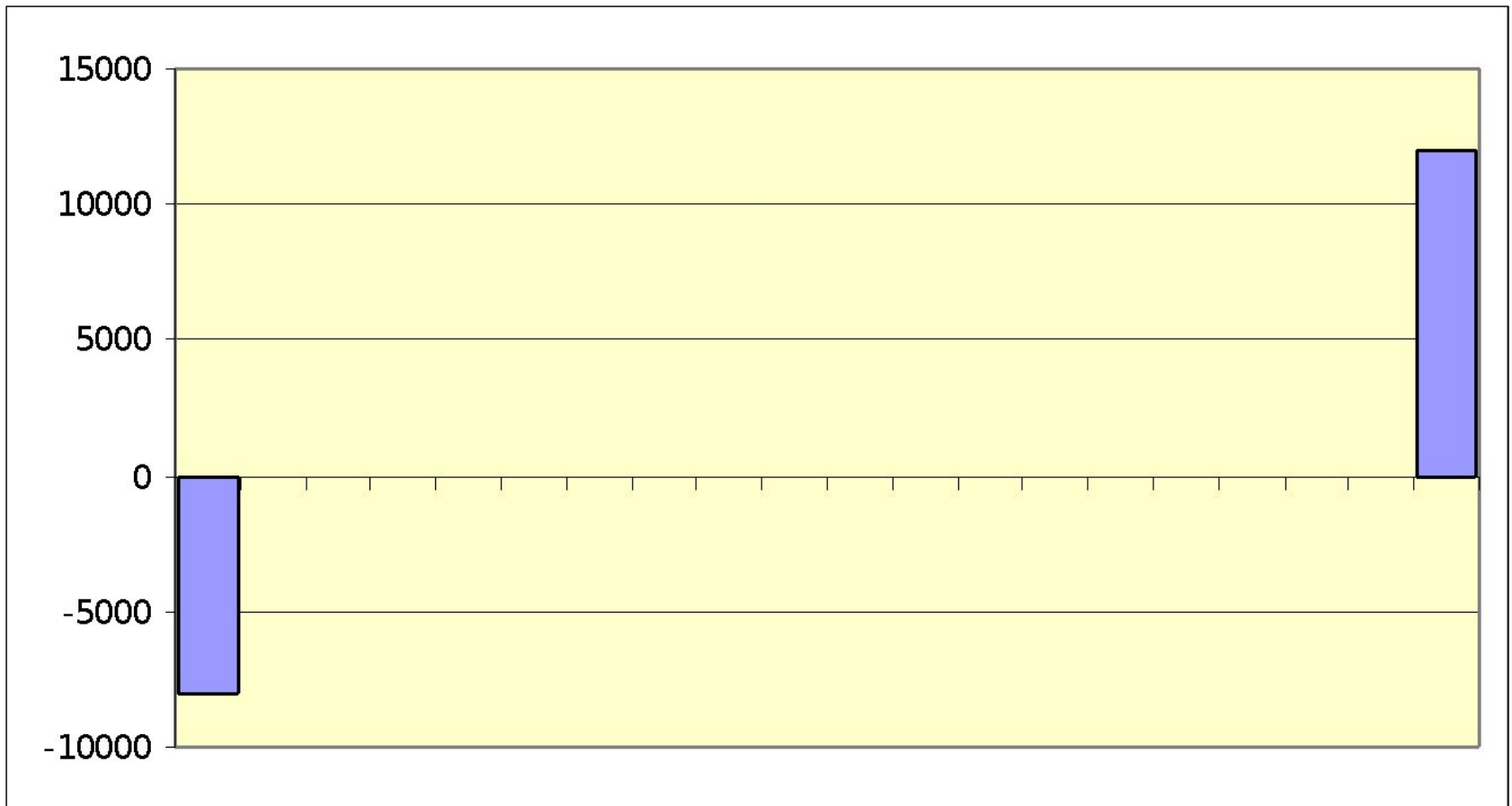
Проблемы расчета IRR

- Если IRR существенно отличается от ставки дисконтирования, то его **значение может быть искаженным**, т.к. при этом считается, что полученные доходы реинвестируются со ставкой IRR, а не WACC
- **IRR не всегда имеет смысл!**



Альтернативы IRR:

Модифицированная внутренняя норма доходности



MIRR

Формула, на основе которой считается MIRR:

$$\sum \frac{\text{Инвестиции}}{(1+WACC)^i} = \frac{\sum NCF \times (1+WACC)^{T-i}}{(1+MIRR)^T}$$

MIRR

$$MIRR = \sqrt[T]{\frac{\sum NCF \times (1 + WACC)^{T-i}}{\sum \frac{\text{Инвестиции}}{(1 + WACC)^i}} - 1}$$

MIRR – такая ставка дохода, при которой будущие поступления (NCF), приведенные к концу проекта, компенсируют все инвестиции, приведенные к началу проекта.

Главный недостаток MIRR – этот показатель не так широко распространен, как IRR, поэтому при его использовании возникают сложности с интерпретацией и объяснением полученных значений.

Альтернативы NPV и IRR

- Пара PBP / ROE
 - в малом бизнесе и в некоторых других областях оценку целесообразнее проводить на основе недисконтированных критериев.
- Оценка стоимости бизнеса
 - для оценки проекта с позиции собственника может быть удобнее воспользоваться методами оценки бизнеса.