



Принципы финансового моделирования

МФТИ

2016 г.



Содержание курса

1. Оценка бизнеса
 1. Цена времени
 2. Краткосрочное и долгосрочное проектирование
 3. Метод DCF
 4. Методы сравнимых показателей
 5. Упражнение: сколько мог бы стоить Яндекс?
 6. Современное применение мультипликаторов как основного метода оценки бизнеса
2. Принятие решений
 1. Принцип выбора из двух альтернатив
 2. Концепция ожидаемого сценария
3. Рыночная цена и собственность
 1. Виды и типы ценных бумаг
 2. Таблицы капитализации
 3. Акционерные оговорки
4. Принципы моделирования
 1. Финансовый консерватизм
 2. Денежные потоки: основы учета
 3. Константы, формулы, сетка
5. Проектирование доходов и расходов
 1. Анализ и прогнозирование рынка
 2. Сезонность
 3. Продажи «сверху» и «снизу»
 4. Фиксированные и переменные расходы
 5. Расчет персонала и оборудования
 6. Нормативное бюджетирование
6. Упражнение: почему стартап?
7. Сводная финансовая модель
8. Сценарии: что будет, если...?
 1. Анализ чувствительности
 2. Типичные ошибки и аудит



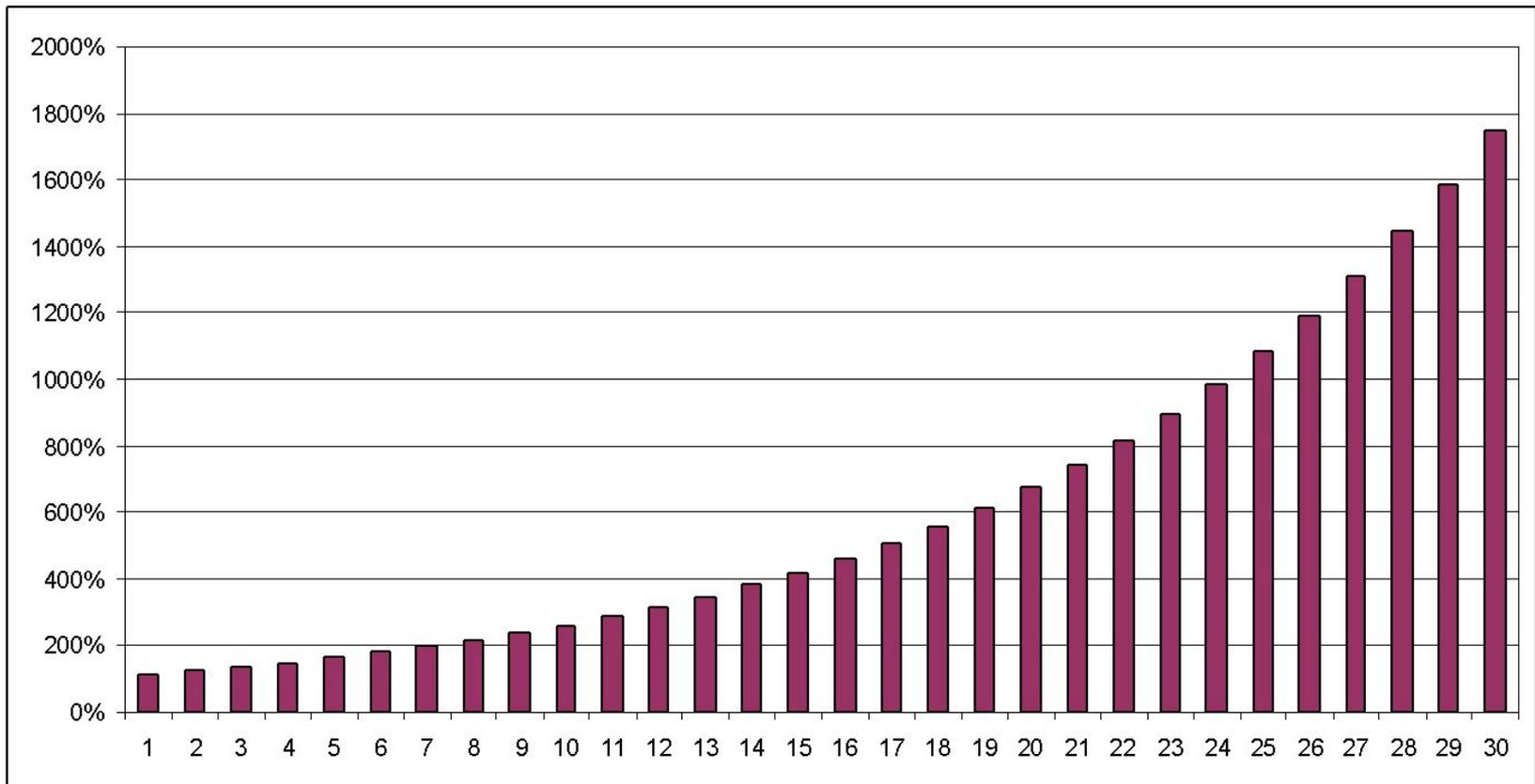
Цена времени

NPV и DCF

Цена времени

- Экономический смысл – утраченный доход
- Чему равен не полученный доход? Это стоимость финансирования такого проекта





Present Value – Future Value

$$FV = PV \times (1+IRR)^n$$

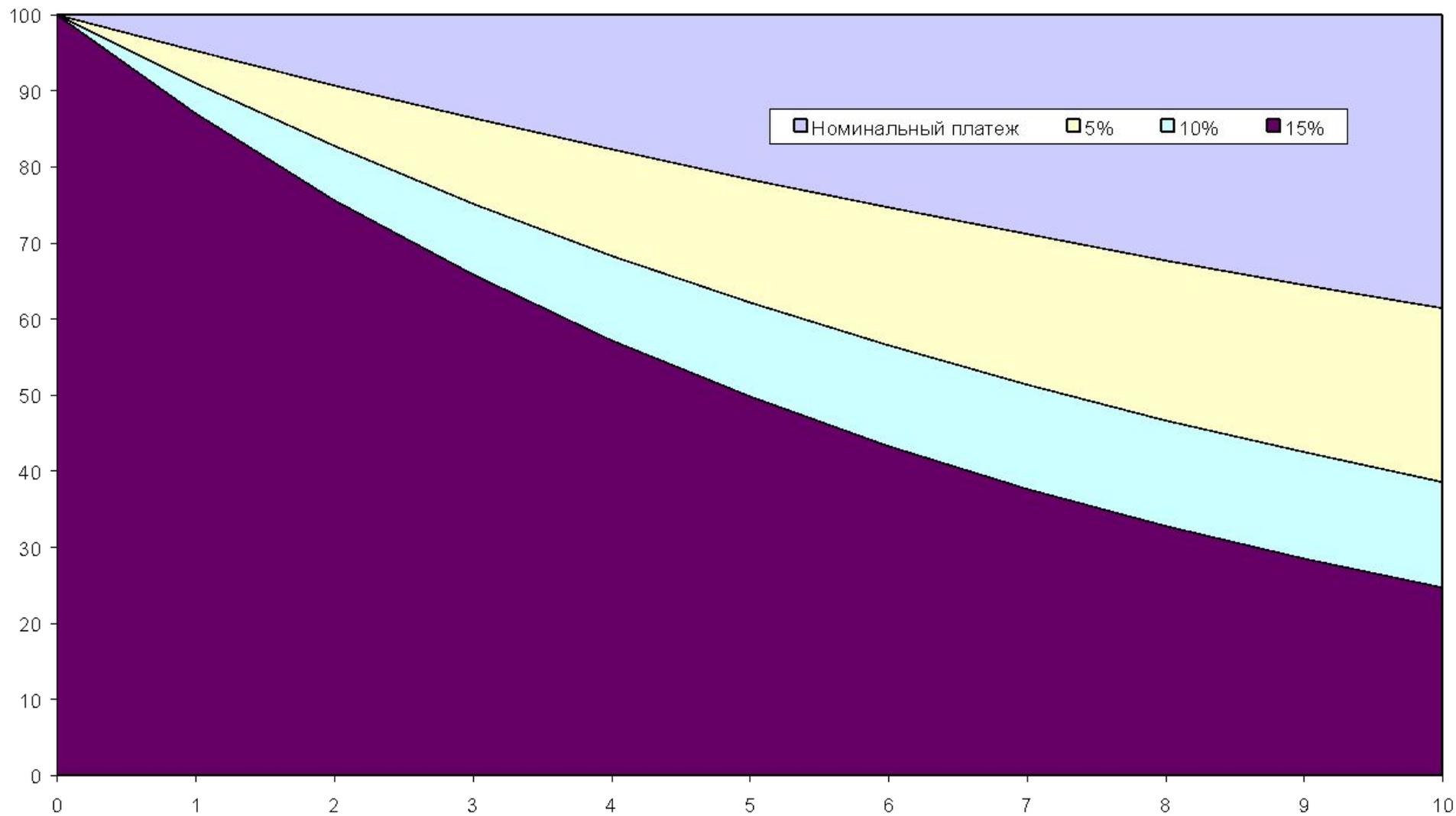
Столько будет
сегодняшняя сумма
стоить «ПОТОМ»

Прирост номинальной
стоимости за число
периодов n

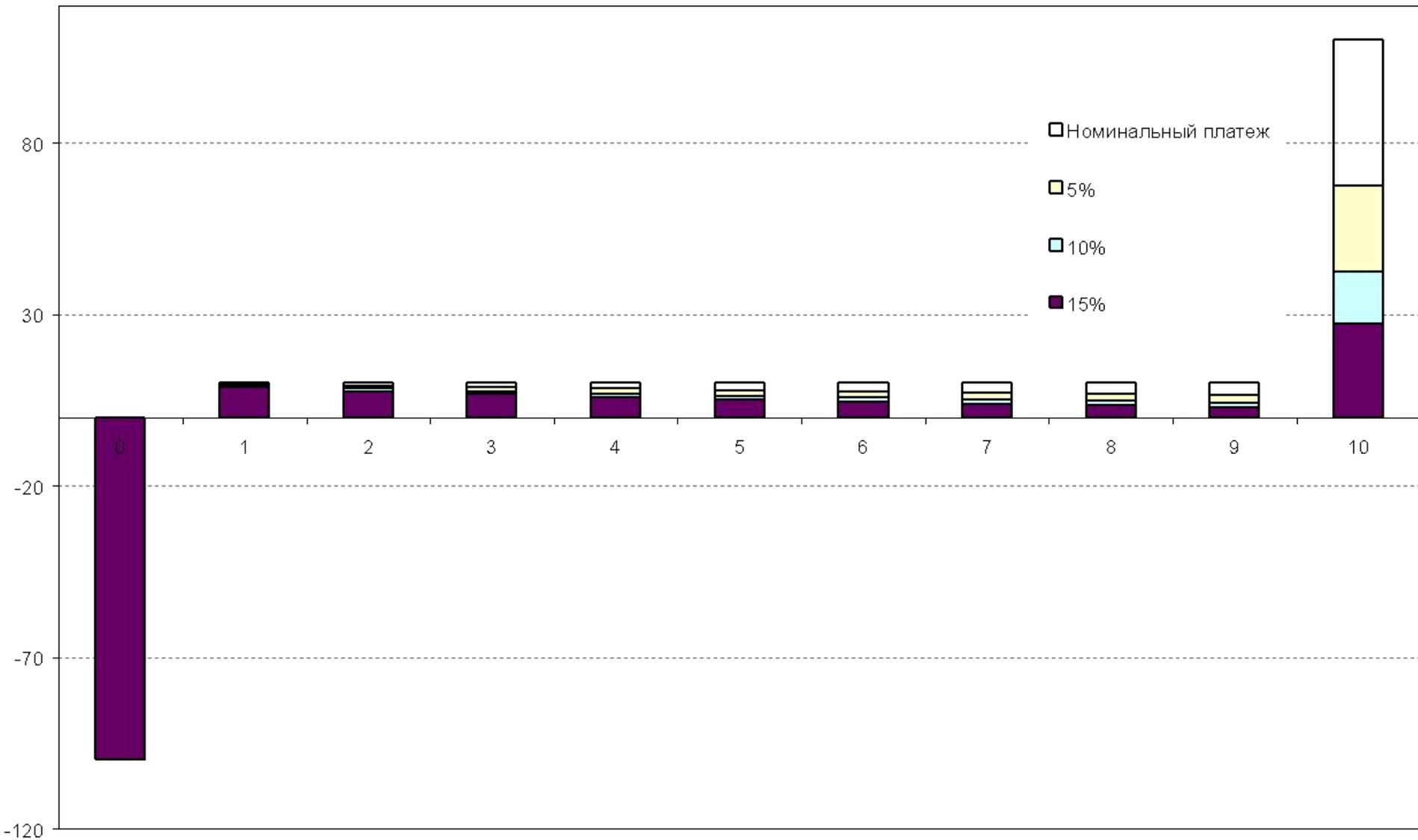
Столько будет сумма
«ПОТОМ» стоить сегодня

Дисконт к номинальной
стоимости за число
периодов n

$$PV = FV / (1+IRR)^n$$

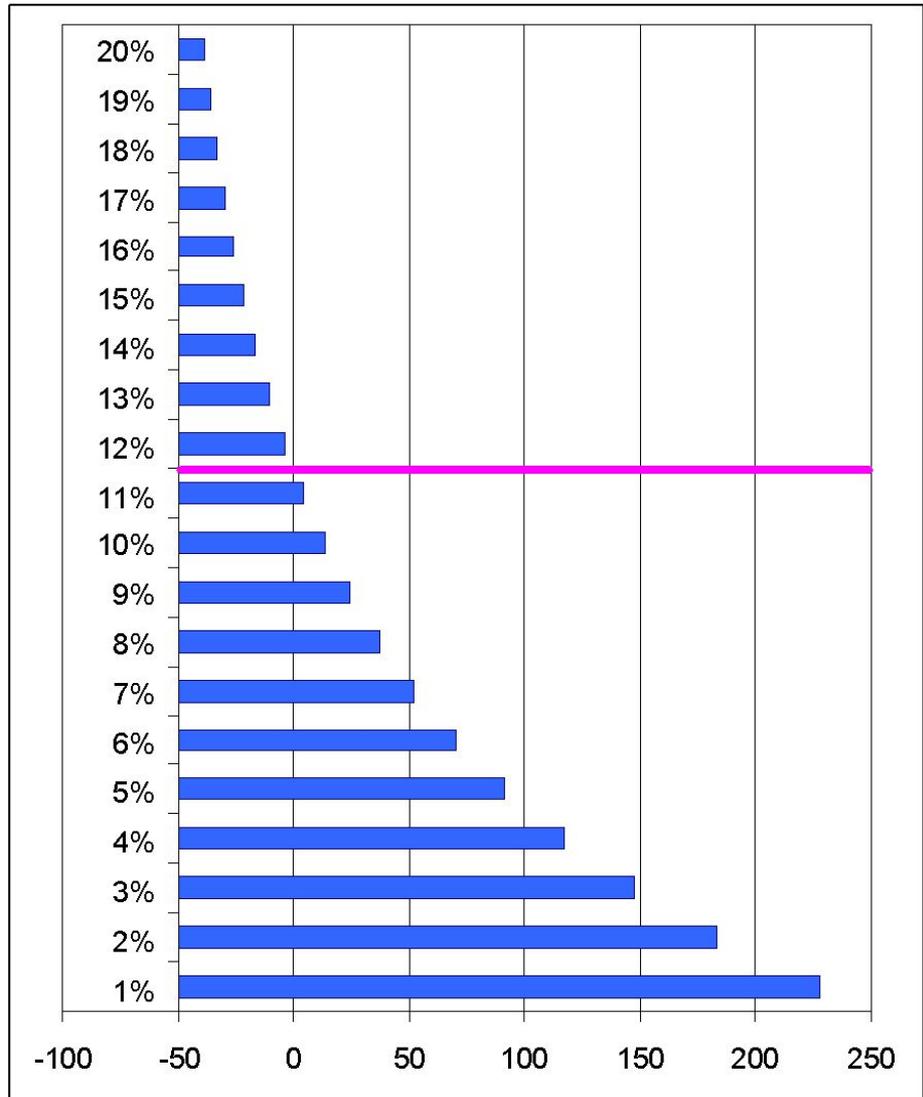


Дисконтирование



NPV и IRR

- Net Present Value –
 - Сумма, которая получается, если все денежные потоки за период дисконтировать по данной ставке – и сложить
- Internal Rate of Return
 - Процент, который при дисконтировании обратит NPV в ноль





Going concern

- Going concern (букв. *постоянная озабоченность*) – концепция неограниченного во времени существования бизнеса
 - Юридически – корпорация существует независимо от владельцев и создателей (концепция ответственности, ограниченной капиталом)
 - Экономически – корпорация теоретически независима от личности собственников и руководителей
- Как оценивать стоимость компании за пределами прогноза?
 - Экономический смысл – за сколько можно продать компанию по окончании прогнозного периода?
 - Математический – к чему стремится предел сумм, дисконтированных в бесконечность?



Цена постоянного бесконечного CF

Если денежный поток –
константа

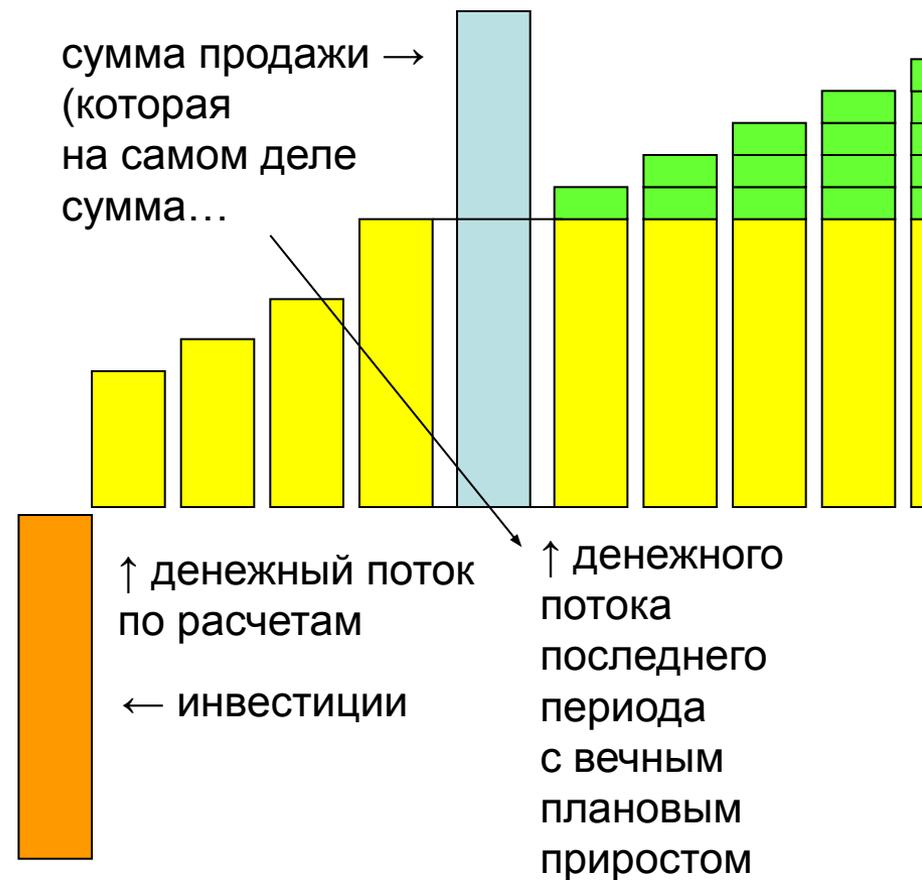
$$PV = CF / IRR$$

Если денежный поток растет
на G% за период

$$PV = CF / (IRR - G)$$

Таким образом, DCF – это...

- ...Сумма двух расчетных NPV
- NPV рассчитанного денежного потока
 - Составляем денежный поток и дисконтируем его на всей протяженности прогноза
- NPV перманентного будущего потока
 - За пределами прогноза берем последний будущий денежный поток и дисконтируем его (с учетом его будущего прироста, если нужно) на число периодов, отстоящих от нас





Оценка бизнеса



Концепция цены бизнеса

- Бизнес имеет
 - Текущую рыночную цену
 - Способность приносить доход
- Этим свойства соответствуют методы
 - Comparables - Сопоставлением с рынком
 - Discounted Cash Flow - Дисконтированием денежных потоков



Способ comparables

- Comparables – «сравнимые показатели»
 - Price-to-Earnings (PE) – «цена-прибыль»
 - Price-to-EBITDA – «цена-EBITDA»
 - Price-to-Sales (PS) – «цена-продажи»
- Метод
 - Отношение капитализации (цены) компании к тому или иному финансовому показателю компании должно быть близким для близких по виду деятельности компаний
 - Сопоставляются показатели за один и тот же временной период
 - Вносятся поправки на различия компаний
- Применять аккуратно!

Сопоставимые показатели

PE Ratio

Price-Earnings Ratio

PE = Капитализация / Прибыль компании

PS Ratio

Price-Sales Ratio

PS = Капитализация / Продажи компании

Price Book Ratio

Price Book Ratio

PB = Капитализация / Активы компании

ROE

Return on Equity

ROE = Чистая прибыль / Капитал

Days' Sales in Cash

Days' Sales in Cash

DSC = Кэш и эквиваленты / Объем продаж за день

- Следует помнить, что приведение показателей значимо лишь до определенного предела: все компании разные

Мультипликаторы: дешево, сердито... и денежно

- В реальной современной практике фондов прямых инвестиций:
- Ключевые метрики – MOIC (мультипликатор) и IRR
 - These results indicate that PE investors do not much use net present value or DCF techniques. ...Figure 1 indicates that the great majority of PE investors – almost 96% of our sample – use a five year forecast horizon. At the end of the five years, they typically calculate a terminal or exit value.
- Горизонт прогноза – 5 лет
 - This indicates that PE investors do not find it productive or valuable to forecast cash flows for more than five years. They target a median debt-to-total capital of 60% and a median debt-to-EBITDA ratio of 4.0 times. Some observers will view these ratios as surprisingly low. They are much lower than the ratios that were common in the 1980s.
- Драйвер стоимости – рост продаж
 - The most frequently mentioned source of value is increasing revenue, identified by PE investors as being important in over 70% of their deals.

Source: What Do Private Equity Firms Say They Do?

Paul Gompers, Steven N. Kaplan and Vladimir Mukharlyamov, April 2015

http://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/15-081_9baffe73-8ec2-404f-9d62-ee0d825ca5b5.pdf

Упражнение: Яндекс против Baidu

Company	Яндекс в 2007 - рост 130%	BIDU: Key Statistics for																														
Real-Time ECN <small>(NEW)</small> Options Historical Prices Charts Interactive Basic Chart Basic Tech. Analysis News & Info Headlines Financial Blogs Company Events Message Board Company Profile Key Statistics SEC Filings Competitors Industry Components Analyst Coverage Analyst Opinion Analyst Estimates Research Reports Star Analysts Ownership	VALUATION MEASURES <table border="1"> <tr><td>Market Cap (intraday)⁵:</td><td>8.42B</td></tr> <tr><td>Enterprise Value (2-Oct-08)³:</td><td>8.09B</td></tr> <tr><td>Trailing P/E (ttm, intraday):</td><td>70.28</td></tr> <tr><td>Forward P/E (fye 31-Dec-09)¹:</td><td>33.66</td></tr> <tr><td>PEG Ratio (5 yr expected):</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>Price/Sales (ttm):</td><td>23.45</td></tr> <tr><td>Price/Book (mrq):</td><td>23.35</td></tr> <tr><td>Enterprise Value/Revenue (ttm)³:</td><td>22.67</td></tr> <tr><td>Enterprise Value/EBITDA (ttm)³:</td><td>55.181</td></tr> </table> FINANCIAL HIGHLIGHTS Fiscal Year <table border="1"> <tr><td>Fiscal Year Ends:</td><td>31-Dec</td></tr> <tr><td>Most Recent Quarter (mrq):</td><td>30-Jun-08</td></tr> </table> Profitability <table border="1"> <tr><td>Profit Margin (ttm):</td><td>33.26%</td></tr> <tr><td>Operating Margin (ttm):</td><td>31.42%</td></tr> </table> Management Effectiveness <table border="1"> <tr><td>Return on Assets (ttm):</td><td>18.30%</td></tr> <tr><td>Return on Equity (ttm):</td><td>40.12%</td></tr> </table>	Market Cap (intraday) ⁵ :	8.42B	Enterprise Value (2-Oct-08) ³ :	8.09B	Trailing P/E (ttm, intraday):	70.28	Forward P/E (fye 31-Dec-09) ¹ :	33.66	PEG Ratio (5 yr expected):	1.00	Price/Sales (ttm):	23.45	Price/Book (mrq):	23.35	Enterprise Value/Revenue (ttm) ³ :	22.67	Enterprise Value/EBITDA (ttm) ³ :	55.181	Fiscal Year Ends:	31-Dec	Most Recent Quarter (mrq):	30-Jun-08	Profit Margin (ttm):	33.26%	Operating Margin (ttm):	31.42%	Return on Assets (ttm):	18.30%	Return on Equity (ttm):	40.12%	
Market Cap (intraday) ⁵ :	8.42B																															
Enterprise Value (2-Oct-08) ³ :	8.09B																															
Trailing P/E (ttm, intraday):	70.28																															
Forward P/E (fye 31-Dec-09) ¹ :	33.66																															
PEG Ratio (5 yr expected):	1.00																															
Price/Sales (ttm):	23.45																															
Price/Book (mrq):	23.35																															
Enterprise Value/Revenue (ttm) ³ :	22.67																															
Enterprise Value/EBITDA (ttm) ³ :	55.181																															
Fiscal Year Ends:	31-Dec																															
Most Recent Quarter (mrq):	30-Jun-08																															
Profit Margin (ttm):	33.26%																															
Operating Margin (ttm):	31.42%																															
Return on Assets (ttm):	18.30%																															
Return on Equity (ttm):	40.12%																															

Analyst Opinion Analyst Estimates Research Reports Star Analysts Ownership Major Holders Insider Transactions Insider Roster Financials Income Statement Balance Sheet Cash Flow	<table border="1"> <tr><td>Operating Margin (ttm):</td><td>31.42%</td></tr> </table> Management Effectiveness <table border="1"> <tr><td>Return on Assets (ttm):</td><td>18.30%</td></tr> <tr><td>Return on Equity (ttm):</td><td>40.12%</td></tr> </table> Income Statement <table border="1"> <tr><td>Revenue (ttm):</td><td>356.91M</td></tr> <tr><td>Revenue Per Share (ttm):</td><td>10.48</td></tr> <tr><td>Qtrly Revenue Growth (yoy):</td><td>100.00%</td></tr> <tr><td>Gross Profit (ttm):</td><td>150.66M</td></tr> <tr><td>EBITDA (ttm):</td><td>146.62M</td></tr> <tr><td>Net Income Avl to Common (ttm):</td><td>118.72M</td></tr> <tr><td>Diluted EPS (ttm):</td><td>3.42</td></tr> <tr><td>Qtrly Earnings Growth (yoy):</td><td>86.70%</td></tr> </table> Balance Sheet <table border="1"> <tr><td>Total Cash (mrq):</td><td>280.73M</td></tr> <tr><td>Total Cash Per Share (mrq):</td><td>8.199</td></tr> <tr><td>Total Debt (mrq):</td><td>0</td></tr> <tr><td>Total Debt/Equity (mrq):</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>Current Ratio (mrq):</td><td>2.974</td></tr> <tr><td>Book Value Per Share (mrq):</td><td>10.469</td></tr> </table> Cash Flow Statement <table border="1"> <tr><td>Operating Cash Flow (ttm):</td><td>N/A</td></tr> </table>	Operating Margin (ttm):	31.42%	Return on Assets (ttm):	18.30%	Return on Equity (ttm):	40.12%	Revenue (ttm):	356.91M	Revenue Per Share (ttm):	10.48	Qtrly Revenue Growth (yoy):	100.00%	Gross Profit (ttm):	150.66M	EBITDA (ttm):	146.62M	Net Income Avl to Common (ttm):	118.72M	Diluted EPS (ttm):	3.42	Qtrly Earnings Growth (yoy):	86.70%	Total Cash (mrq):	280.73M	Total Cash Per Share (mrq):	8.199	Total Debt (mrq):	0	Total Debt/Equity (mrq):	N/A	Current Ratio (mrq):	2.974	Book Value Per Share (mrq):	10.469	Operating Cash Flow (ttm):	N/A
Operating Margin (ttm):	31.42%																																				
Return on Assets (ttm):	18.30%																																				
Return on Equity (ttm):	40.12%																																				
Revenue (ttm):	356.91M																																				
Revenue Per Share (ttm):	10.48																																				
Qtrly Revenue Growth (yoy):	100.00%																																				
Gross Profit (ttm):	150.66M																																				
EBITDA (ttm):	146.62M																																				
Net Income Avl to Common (ttm):	118.72M																																				
Diluted EPS (ttm):	3.42																																				
Qtrly Earnings Growth (yoy):	86.70%																																				
Total Cash (mrq):	280.73M																																				
Total Cash Per Share (mrq):	8.199																																				
Total Debt (mrq):	0																																				
Total Debt/Equity (mrq):	N/A																																				
Current Ratio (mrq):	2.974																																				
Book Value Per Share (mrq):	10.469																																				
Operating Cash Flow (ttm):	N/A																																				

Яндекс 2005-2006

Чистая прибыль Яндекса выросла на 139%

Москва, 26 апреля 2007 год. Яндекс объявил аудированные финансовые результаты 2006 года. Выручка увеличилась более чем вдвое и составила \$72,6 млн. Еще заметнее выросла чистая прибыль компании — до \$29,9 млн (+139% по сравнению с \$12.5 млн в 2005 году). Показатель OIBDA* составил \$43.1 млн, что на 130% больше, чем в предыдущем отчетном периоде.

Число рекламодателей, размещающих свои объявления в системе Яндекс.Директ, увеличилось в 2006 году на 45% и превысило 30 тыс. По данным системы статистики LiveInternet, доля Яндекса в поисковом трафике российских пользователей весь год сохранялась на уровне 60%. Продажи контекстной и медийной рекламы на Яндексе росли в 2006 году соизмеримыми темпами и удвоились по отношению к 2005 году.

«Мы удваиваемся уже не первый год. Таким результатам трудно не радоваться, — говорит генеральный директор компании „Яндекс“ Аркадий Волож. — Финансовые результаты компании за 2006 год уже позволили нам сделать несколько приобретений в 2007 году. Среди них социальная сеть МойКруг.ру, система электронных платежей Яндекс.Деньги и команда разработчиков мобильных приложений компании „Смартком“».

Ключевые операционные и финансовые показатели деятельности компании «Яндекс» за 2006 год:

	2006 \$ млн	2005 \$ млн	Изменение %
Выручка	72.6	35.1	107%
Операционная прибыль	38.4	16.9	127%
Рентабельность по операционной прибыли	52.9%	48.1%	
Чистая прибыль	29.9	12.5	139%
Рентабельность по чистой прибыли	41.2%	35.6%	
OIBDA*	43.1	18.7	130%
Рентабельность по OIBDA*	59.4%	53.3%	

Аудитором Яндекса с 2000 года является компания Deloitte&Touche.

Яндекс 2007

Яндекс в 2007 - рост 130%

Интернет, 29 января 2008 года. Яндекс подвел предварительные финансовые итоги 2007 года. По сравнению с 2006 годом выручка выросла примерно на 130%.

Основным источником доходов компании по-прежнему остаётся контекстная реклама. Соотношение контекстной и баннерной (медийной) рекламы в структуре доходов Яндекса за год практически не изменилось.

При этом в 2007 году впервые заметная часть выручки была получена от продажи рекламы на тысячах сторонних сайтов-участников Рекламной сети Яндекса.

В 2007 году поисковой системе и portalу www.yandex.ru исполнилось 10 лет. За этот год Яндекс запустил новую платформу поиска, [службу Яндекс.Фотки](#) и [поиск по спутниковым картам](#), заметно [обновил поиск по картинкам](#) и локализовал [для Украины](#) целый ряд своих служб, включая поиск. Благодаря команде, [перешедшей из компании Smartcom](#), у Яндекса появилось новое направление — [мобильные сервисы](#). Весной Яндекс [приобрел](#) социальную сеть для профессионалов — [Мой Круг](#). Осенью была анонсирована [Локальная сеть Яндекса](#) — программа по улучшению доступа ко всем службам Яндекса из регионов России и СНГ. Начались [занятия в Школе анализа данных](#) — учебном заведении, созданном Яндексом для подготовки специалистов в области анализа данных и проведения фундаментальных научных разработок.

Сегодня в офисах Яндекса, расположенных в шести городах, работает [более 1000 сотрудников](#), и их число продолжает расти.

Контакты:

Компания «Яндекс»

Елена Колмановская, главный редактор

Михаил Ушаков, руководитель пресс-службы

Телефон: (495) 739-7000

Факс: (495) 739-7070

Электронная почта: pr@yandex-team.ru



Принятие решений

Выбор из двух альтернатив

Обычная ситуация: или-или

- Сценарий 1: делать проект А
- Сценарий 2: делать проект В
 - Вариант: НЕ делать проект А ?
 - Но что-то в этом случае вы же будете делать? Хотя б НИЧЕГО ?
- Как выбрать?

Денежный
поток 1

Денежный
поток 2

Δ

t(0)	t(1)	t(2)	t(n)
$CF_1(0)$	$CF_1(1)$	$CF_1(2)$	$CF_1(\dots)$	$CF_1(n)$
$CF_2(0)$	$CF_2(1)$	$CF_2(2)$	$CF_2(\dots)$	$CF_2(n)$
$CF_{1-2}(0)$	$CF_{1-2}(1)$	$CF_{1-2}(2)$	$CF_{1-2}(\dots)$	$CF_{1-2}(n)$

$NPV(IRR, \Delta) > 0 \Rightarrow$ делать А $NPV(IRR, \Delta) < 0 \Rightarrow$ делать В



Концепция ожидаемого сценария



Экономика киностудии...

- Peter Guber tells the story of his first meeting with his Sony bosses in Tokyo, after they installed him at what was then Columbia/Tri-Star, and he told them his business plan:
 - make about 14 movies a year
 - 6 will do okay, maybe break even;
 - 2 or 3 will do a bit better, and have franchise possibilities;
 - 2 will be hits;
 - 1 will be a monster hit;
 - and at least 3 will be total losses, total bombs.
- They listened respectfully, then one of the older guys asked (through an interpreter), "May I ask Guber-san why he bothers to make the bombs?"

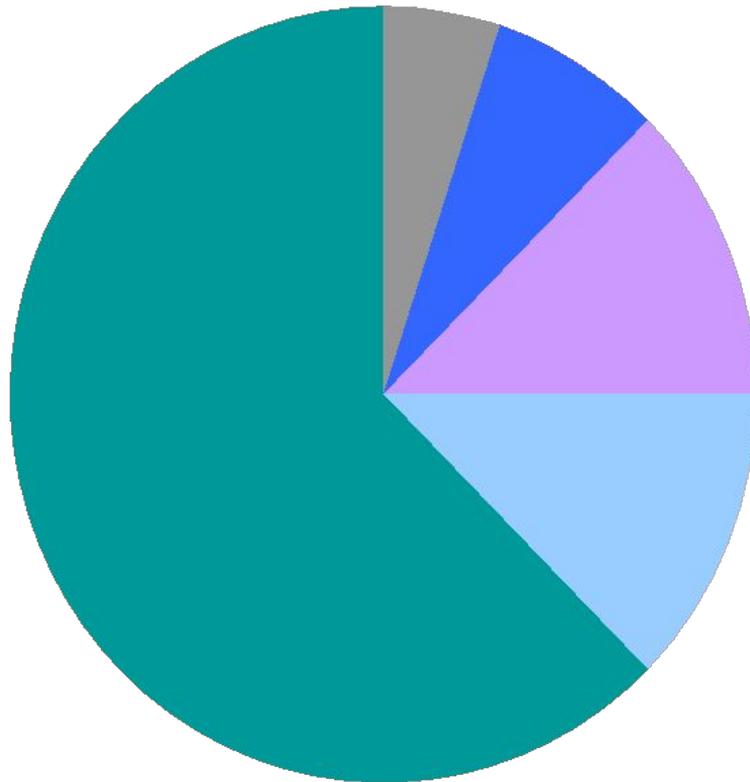
... и экономика венчурного фонда

- Срок работы = 10 лет
- Срок инвестиций = 3-5-7 лет
- Количество инвестиций = 12-15
- Расходы на управление = 2,5%
- Распределение инвестиций
 - 4 – x0
 - 4 – x1
 - 3 – x2
 - 2 – x5
 - 1 – x10
 - 1 – x50
- Подсказка: ожидаемый доход можно вывести из этих данных

	X	Выход
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	1	1
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	2	2
10	2	2
11	2	2
12	5	5
13	5	5
14	10	10
15	50	50
	5.33	80

Где фонд получает основной доход

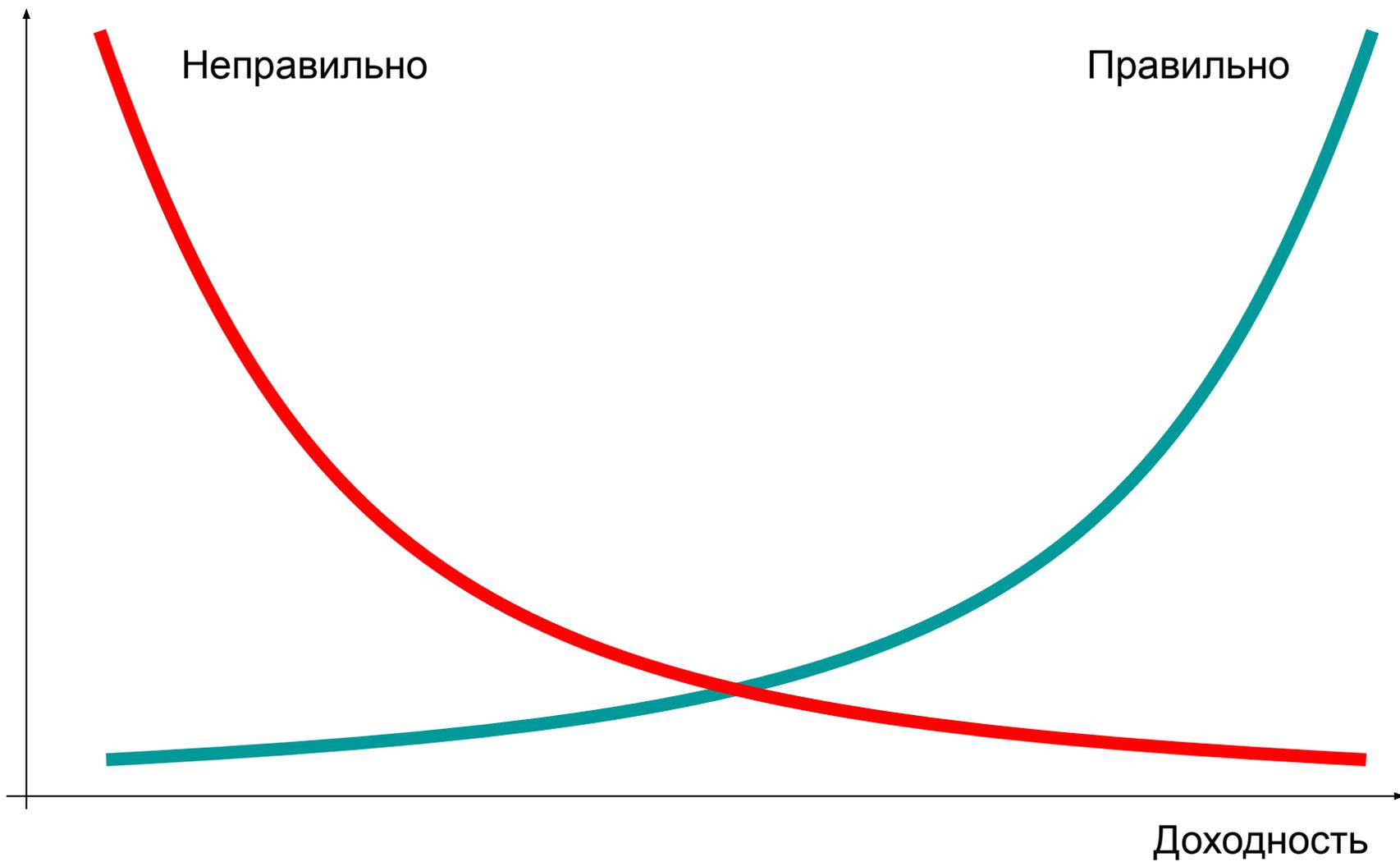
■ 1 ■ 1 ■ 1 ■ 1 ■ 2 ■ 2 ■ 2 ■ 5 ■ 5 ■ 10 ■ 50





Риск и доходность

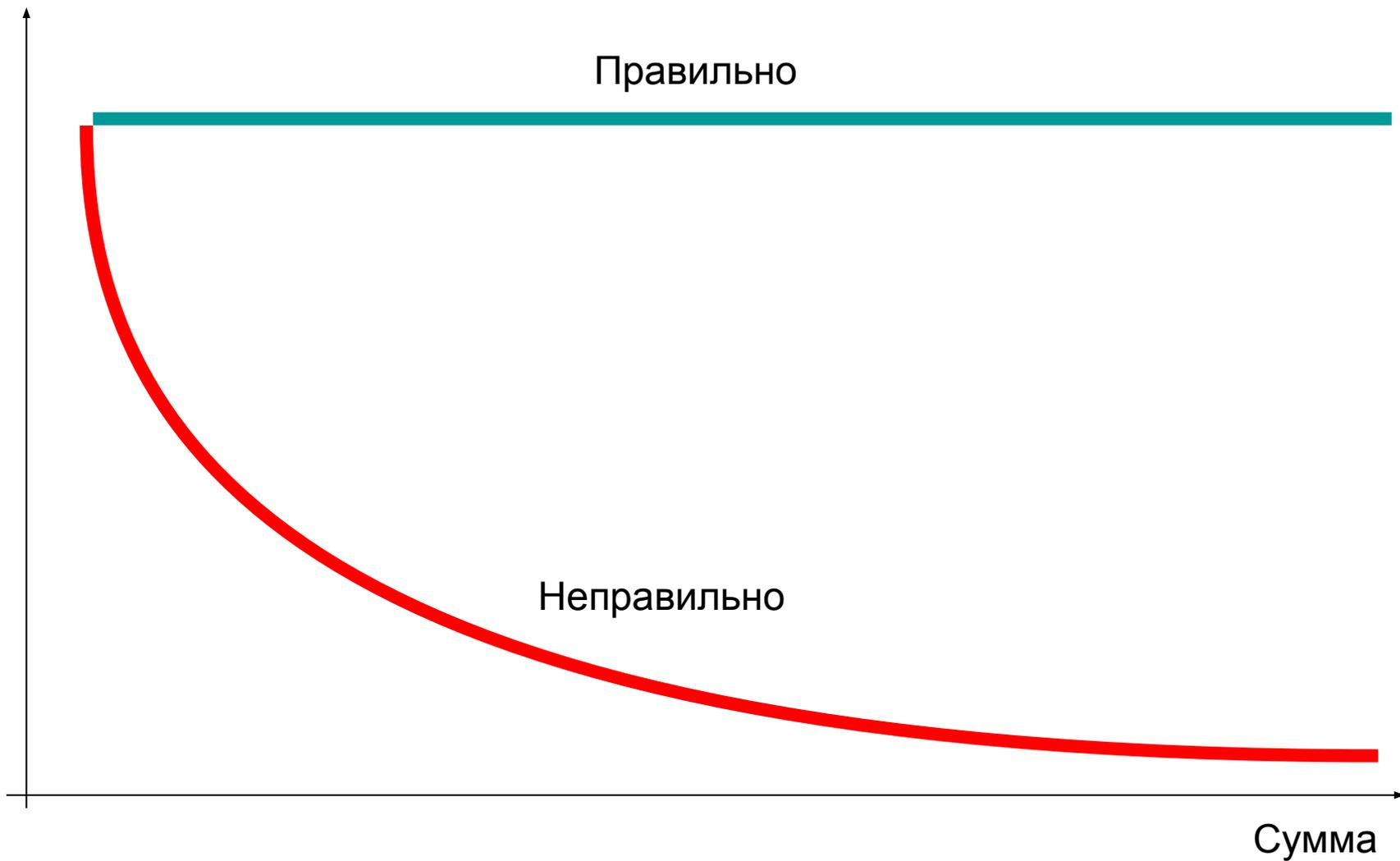
Риск





Риск и доходность

Риск



Рыночная цена и собственность



Оценка компании

Сумма инвестиций

$$\frac{\text{Сумма инвестиций}}{\text{Стоимость компании} + \text{Сумма инвестиций}} = \text{Доля венчурного фонда}$$

- Сумма инвестиций – величина расчетная из бизнес-плана
- Стоимость компании – это ИЛИ:
 - NPV – DCF из бизнес-плана
 - Стоимость аналогичных компаний на рынке в данных рыночных условиях
 - Инвестор должен иметь за свои инвестиции достаточный пакет акций, чтобы после его продажи обеспечить себе приемлемый IRR на эту сделку (обычно от 20% до 40%)
- PRE-MONEY – стоимость компании без инвестиций
- POST-MONEY – стоимость компании после инвестиций

Типы ценных бумаг

Название	Тип	Права
Акция (простая акция) (common share, pl. common stock)	Основная	Доля собственности в капитале компании с правом управления и дохода (дивиденда)
Облигация (bond)	Основная	Долговое обязательство на предъявителя
Конвертируемая облигация (convertible bond)	Основная	Облигация, обмениваемая на акции при наступлении определенных условий
Привилегированная акция (preferred share, pl, stock)	Основная	Акция, выплачивающая гарантированный дивиденд и с приоритетом при ликвидации
Опцион (option)	Производная	Право купить в будущем (0-5 лет) уже выпущенную ценную бумагу
Варрант (warrant)	Производная	Право купить в будущем (0-15 лет) еще не выпущенную ценную бумагу
Форвард (forward)	Производная	Двусторонний контракт о гарантированной поставке в будущем
Своп (swap)	Производная	Зеркальная сделка по «обмену» двумя активами на ограниченный срок



Таблица капитализации

Как это выглядит

Акционер	Стоимость акций	Число ценных бумаг	Доля
Джеймс Кирк	\$ 25,395,674	500,000	25.396%
Спок	\$ 25,395,674	500,000	25.396%
Леонард Маккой	\$ 761,870	15,000	0.762%
Скотт Монтгомери	\$ 761,870	15,000	0.762%
Найота Ухура	\$ 761,870	15,000	0.762%
Хикару Сулу	\$ 761,870	15,000	0.762%
Павел Чехов	\$ 507,913	10,000	0.508%
Джин Родденберри	\$ 997,687	19,643	0.998%
Paramount Combinator	\$ 507,913	10,000	0.508%
Vulcan Ventures	\$ 31,520,679	620,591	31.521%
Klingon Investments	\$ 12,626,978	248,605	12.627%
ИТОГО	\$ 100,000,000	1,968,839	

Откуда она берется

Событие и акционер	Вид бумаг и дата	Сумма	Число ценных бумаг	Цена	Доля
Инкорпорация	01-01-10				
Джеймс Кирк	Обыкновенные акции	\$ 500	500,000	\$ 0.001	50%
Спок	Обыкновенные акции	\$ 500	500,000	\$ 0.001	50%
ИТОГО		\$ 1000	1,000,000		
Опционы сотрудников	01-10-10				
Леонард Маккой	Опцион		15,000		
Скотт Монтгомери	Опцион		15,000		
Найота Ухура	Опцион		15,000		
Хикару Сулу	Опцион		15,000		
Павел Чехов	Опцион		10,000		
Нераспределенные	Опцион		30,000		
ИТОГО			100,000		

Откуда она берется

Событие и акционер	Вид бумаг и дата	Сумма	Число ценных бумаг	Цена	Доля
Оценка раунда 1		\$ 7,000,000	1,100,000	\$ 6.36	70%
Vulcan Ventures	Привилегированные акции	\$ 3,000,000	471,428	\$ 6.36	30%
Gene Roddenberry	Конвертируемый долг	\$ 100,000	19,643	\$ 5.09	
Всего в раунде 1		\$ 3,100,000	491,071		30,86%
Оценка раунда 2		\$ 32,000,000	1,591,071	\$ 20.11	80%
Vulcan Ventures	Привилегированные акции	\$ 3,000,000	149,163	\$ 20.11	7.50%
Klingon Investments	Привилегированные акции	\$ 5,000,000	248,605	\$ 20.11	12.50%
Всего в раунде 2		\$ 8,000,000	397,768		20%
ИТОГО		\$ 8,000,000	1,988,839		20%
Paramount Combinator	Варрант	\$ 20,000	10,000	\$ 2.00	



Ковенанты

- Ковенант – пункт или оговорка в договоре, существенно меняющая его экономический смысл в определенных условиях
- LPF (liquidity preference function)
 - При наступлении «события ликвидности» (продажа компании или IPO) инвестор получает деньги РАНЬШЕ других собственников вплоть до установленного порога
 - ПОСЛЕ этого инвестор участвует в разделе дохода НАРАВНЕ с другими собственниками
 - Типичные LPF - 100%...300% от вложенной суммы (x1...x3)
- Anti-dilution – защита от размывания пакета собственности
 - Часто выражается как обязанность компании выдать инвестору по номинальной или фиксированной цене ценные бумаги в таком числе, чтоб его доля осталась неизменной
- Право первого отказа – в случае выпуска ценных бумаг существующие инвестора могут купить их до предложения новым инвесторам
 - Pro rata (пор.лат. «по доле») – пропорциональное распределение прав выкупа
- Redemption right – обязанность компании выкупить долю инвестора через 3...7 лет



ЗАДАЧА

Issued at incorporation: 100 000 common stock

Round	Date	Funding	Pre money
A	1-1-2015	1 000 000	2 000 000
B	1-1-2016	5 000 000	20 000 000
C	1-1-2017	10 000 000	50 000 000

EXIT: 1-1-2018 @ 200 000 000