# Оценка инвестиционных проектов. Реальные опционы.

# Содержание

1.	Описание активов/проектов				
2.	Классическая оценка инвестиционных проектов				
		NPV IRR Срок окупаемости ROI Темп роста Анализ чувствительности Модель Монте-Карло			
		Метод сценариев. Дерево решений. Безубыточность			
3.	Pea	альные опционы в инвестиционных проектах Реальные опционы реальны? Биноминальная модель оценки опционов Модель Black-Scholes Виды реальных опционов Опционы на рост Опционы на отсрочку Опционы на отказ			
4.	3aı	ключение			

# Описание активов/проектов

# Описание активов/проектов

### 3 категории активов:

**Активы, создающие денежные потоки** (франшизы, личный компонент – **∢**«ключевая личность», торговые марки, авторские права, лицензии). Их можно оценивать с помощью моделей **дисконтированных денежных потоков** 

Активы, не создающие денежные потоки, но создающие ценность, поскольку они относятся к редким и воспринимаются как ценные (предметы «коллекционирования, монеты) и/или создают полезность для своих владельцев (антиквариат, живопись). Эти активы можно оценивать, используя сравнительную оценку

Активы, не генерирующие денежные потоки, но имеющие ценность при наступлении определенных обстоятельств, т.е. обладающие характеристиками опциона\* (произведения искусства, авторские права, торговые марки, лицензии и т.п.). Эти активы можно оценивать, используя модели оценки условных требований

<sup>\*</sup>Данные активы будут описаны в разделе 3

### Активы, создающие денежные потоки

**Ценность** таких активов является функцией ожидаемых денежных потоков в будущем и неопределенности, связанной с ними

Оценка состоит из следующих этапов: ·<del>Оценка денежны</del>х потоков от актива в течение периода оценки. Оценка ценности актива – если эта ценность вообще существует, - в завершающем периоде оценки. Оценка ставки дисконтирования, отражающая рискованность денежных потоков. Расчет приведенной ценности денежных потоков для получения ценности активов или ценности собственного капитала в этих активах

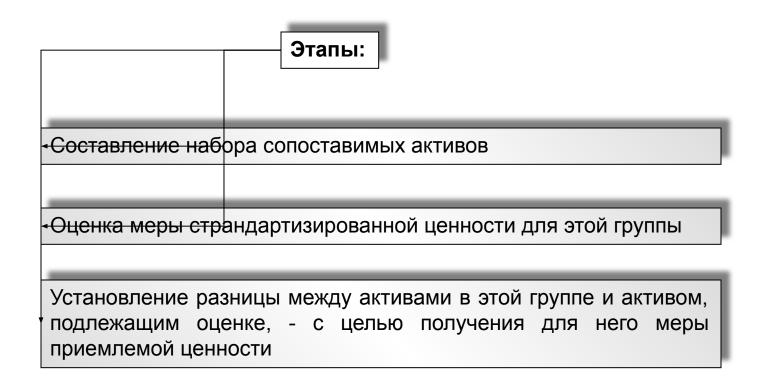
### Активы, создающие денежные потоки

### Некоторые проблемы, возникающие при оценке данных активов:

- Проблемы франшизера могут перейти к франчайзи;
- Франчайзи способны увеличить свою власть путем объединения и ведения переговоров в качестве коллективной единицы;
- Ценность франшизы может быть разводнена, если франшиза предоставляется конкуренту;
- Ограниченность периода, на который предоставляются эксклюзивные права, связанные с авторским правом или торговой маркой;
- Ожидаемые издержки от нарушения авторских прав и торговых марок. Эти издержки включают, по меньшей мере, 2 статьи:
- ✓ юридические и мониторинговые издержки, связанные с обеспечением эксклюзивности;
- факт невозможности полного устранения нарушений, независимо от тщательности

### Активы, не создающие денежные потоки

В основе цены данных активов отсутствует внутренняя ценность. Единственный способ оценить эти активы – использование сравнительной оценки (изучения того, как на рынке оцениваются похожие активы).



### Активы, не создающие денежные потоки

### Проблемы, возникающие при оценке данных активов:

□ В отношении некоторых активов, не создающих денежные потоки, може оказаться затруднительным найти сопоставимые активы;
□ Рынки многих из этих активов не отличаются ни ликвидностью, н публичностью. Многие сделки проходят как частные, поэтому сообщения о цена ненадежны;
□ Неясно, как устанавливать различия между сопоставимыми активами, когд выясняемые различия не имеют количественного выражения, но связаны восприятием;
□ Цены на многие из этих активов прямо связаны с тем, насколько редки является предложение актива

# Классическая оценка инвестиционных проектов

# NPV (Net Present Value) (чистая приведенная стоимость)

<u>NPV</u> – это величина, на которую увеличится благосостояние акционеров фирмы. Правило: инвестируйте в предлагаемый для реализации проект, если его **NPV** положительна.

Источники расчета NPV

#### Денежные потоки

Входящие чистые денежные потоки можно рассчитать 2 равнозначными способами:

- 1) Чистые ДП=Доход-Денежные расходы-Налоги
- 2) Чистые ДП=Доход-Общие расходы-Налоги+ +Неденежные расходы\* = Чистый доход+ +Неденежные расходы
- \* Под неденежными (noncash) расходами или доходами имеются в виду те из них, которые не связаны с реальным движением денежных средств

Стоимость капитала фирмы рассчитывается как средневзвешенная величина показателей стоимости капитала каждого из ее подразделений

Стоимость капитала (k), или коэффициент дисконтирования

#### 3 важных момента:

- Риск отдельного проекта может отличаться от риска, присущего использованию существующих активов фирмы;
- Стоимость капитала должна отражать только рыночный риск проекта, т.е. системный риск (β);
- Риск, относящийся к расчету стоимости капитала проекта, является риском, связанным с движением ДП проекта, но не риском финансовых инструментов для финансирования проекта 1()

### **Расчет NPV**

В общем виде NPV представляет собой сумму всех денежных потоков в течение осуществления проекта:

«-» - исходящие потоки (вложения)

«+» - входящие потоки (чистые денежные поступления)

$$PV_{\text{бездолговых инвестиций}} = \frac{O жидаемый _ доход}{Pыночная _ учетная _ ставка}$$

На практике же широко используется долговое финансирование

3 различных метода корректировки NPV, связанных с влиянием долгового финансирования\*:

Метод скорректированной приведенной стоимости (APV: Adjusted Present Value)

Метод прироста доходов акционеров (FTE: Flow to Equity)

Метод средневзвешенной стоимости капитала (WACC: Weighted Average Cost of Capital)

### **NPV**

В приведенной таблице как нельзя лучше проиллюстрирован смысл приведенной стоимости – основной составляющей NPV

Рыночная стоимость (в млн. \$)					
Активы	Отказ от проекта Х	Принятие проекта Х			
Денежные средства	1	0			
Прочие активы	9	9			
Проект Х	0	PV			
	10	9 + PV			

Из таблицы очевидно следует, что проект X имеет смысл при PV>1 млн. \$, при

которой NPV>0

$$PV = \frac{C_1}{1+r_1} + \frac{C_2}{(1+r_2)^2} + \frac{C_3}{(1+r_3)^3} + \dots = \sum \frac{C_t}{(1+r_1)^t}$$

С – денежные потоки

r – безрисковая ставка

t – год

$$NPV = C_0 + PV = C_0 + \sum \frac{C_t}{(1 + r_1)^t}$$

 $C_0$  – инвестиции в проект, всегда отрицателен

Т.к.  $\mathbf{C_0}$ =-1 млн. \$, то для NPV>0 PV должна быть >1 млн. \$, что явно видно из таблицы

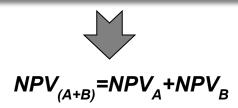
### **NPV**

3 важных свойства NPV:

**Деньги сегодня стоят дороже, чем завтра**, поскольку сегодняшние деньги можно сразу же инвестировать и они медленно начнут приносить процент

**NPV зависит только от прогнозируемых денежных потоков, создаваемых проектом, и альтернативных издержек привлечения капитала.** Всякие другие правила, на которые влияют другие параметры, чреваты принятием ущербного решения

Значения NPV можно суммировать, поскольку PV выражается в текущих (сегодняшних) деньгах. Данное свойство имеет важное прикладное значение



### **NPV**

# Что дисконтировать? <del>√1. Значение имеют</del> только денежные потоки **◆2.** Всегда нужно учитывать приростные денежные потоки **ё** Не путать среднюю отдачу с дополнительной отдачей **ё** Учитывать все побочные эффекты **ё** Не забывать о потребности в оборотном капитале ё Учитывать альтернативные издержки ё Не обращать внимание на невозвратные издержки ё Помнить о распределении накладных расходов

Реальная  $\_$ ставка  $\_$ дисконтирования =  $\dfrac{1+$ номинальная  $\_$ ставка  $\_$ дисконтирования -1

3. Необходимо соблюдать последовательность в подходе к инфляции

### Методы корректировки NPV

### 1. Метод скорректированной приведенной стоимости (APV)

### 2. Метод прироста доходов акционеров (FTE)

$$k_{a}=k+(1-t)(k-r)d$$

(формула применима, если долговые обязательства фирмы являются безрисковыми)

**CFS**=Ожидаемые доходы от бездолгового проекта – Чистые расходы на выплату процентов

Чистые расходы на выплату процентов= $(1 - t) \times r \times D$ 

ke - показатель стоимости акционерного капитала

k – стоимость капитала (без выпуска долговых обязательств)

r – процентная ставка по долговым обязательствам, считающимся безрисковыми

d – коэффициент задолженности (по рыночной оценке) (отношение стоимости облигаций к стоимости акций)

D – увеличение долговых обязательств после принятия проекта (определяется финансовой политикой

фирмы) Обычно выражается в долях от Е

E – увеличение PV находящихся в обращении акций

E=CFS/k<sub>e</sub>

Объем новой эмиссии, которую необходимо выпустить=Первоначальные расходы - D

**NPV=E** — Объем новой эмиссии, которую необходимо выпустить

### Методы корректировки NPV

### 3. Метод средневзвешенной стоимости капитала (WACC)

$$WACC = k_e \frac{1}{1+d} + (1-t)r \frac{1}{1+d}$$

WACC представляет собой средневзвешенную стоимость привлечения акционерного и заемного капитала (после налогообложения)

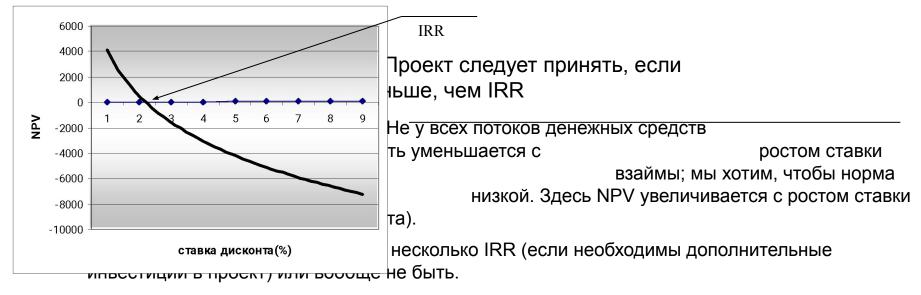
$$NPV = rac{O$$
 жидаемый \_  $doxod_{(\emph{без}\_эффекта\_финансового\_рычага)}}{WACC} - Первоначальные _ расходы$ 

Все три рассмотренных метода должны приводить к одинаковой оценке NPV

# IRR (Internal Rate of Return) (внутренняя норма доходности)

<u>IRR</u> – такая ставка дисконта, при которой чистая приведенная стоимость проекта (NPV) равняется нулю.

$$\frac{C_1}{NPV = C_0 + \frac{C_1}{1 + IRR} + \frac{C_2}{(1 + IRR)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1 + IRR)^n} = 0$$



Ловушка 3:Возможен неверный выбор из взаимоисключающие проектов.

**Ловушка 4**: Возникает, когда нельзя адекватно оценить структуру временных ставок и для каждого периода альтернативные издержки будут меняться

### Окупаемость

<u>Период окупаемости проекта</u> – выражается числом лет, в течение которых прогнозируемые денежные потоки в общей сложности достигают величины первоначальных инвестиций, т.е. возмещают их

$$\sum \frac{C_t}{(1+r_1)^t} \ge C_0 \qquad \text{что есть} \qquad \mathbf{NPV} \ge \mathbf{0}$$

### Правило окупаемости:

- 1. Правило окупаемости оставляет без внимания все денежные потоки, выходящие за рамки предельного периода окупаемости
- **2.** Правило окупаемости придает равные веса всем денежным потокам в пределах периода окупаемости



Правило дисконтированной окупаемости: «Сколько времени должен длиться проект, чтобы он имел смысл с точки зрения NPV?»

# ROI (Return on Investment) (рентабельность инвестиций)

**<u>ROI</u>** – возврат на инвестиции или рентабельность инвестиций – коэффициент, отражающий доходность на 1 единицу инвестированных средств.

$$ROI = \frac{PV}{uнвестиции (Co)}$$

**Правило:** Согласно методу рентабельности мы принимаем проект, коэффициент рентабельности которых больше 1. Это значит, что приведенная стоимость больше первоначальных инвестиций.

**Ловушка:** полагаться только на коэффициент рентабельности при принятии решений нельзя, так как можно ошибиться при выборе взаимоисключающие проектов.

<u> Мы должны бы прин</u> ять проект В, но						
Потоки денежных приведенная будем основываясь на Коприведенная будем стоимость при г	проект А.					
Проект С С <sub>1</sub> =10 <b>Выхонга белья оди СМВ 2</b>	этной оценки					
	82 почтобольности приростину					
инвестиций.						
Потоки денежных приведенная стоимос КОЭСРФИЦИДИЕТТРЕНТ стоимос КОЭСРФИЦИДИЕТТРЕНТ ОТВ-А 29,900 14,800 13,454 1.36 3,5	т.е. лучшим является					
проект В источник: Р. Брейли, С. Майерс. Принципы корпоративных финансов.						

### Темп роста

В данном разделе мы рассмотрим показатель **Приведенной стоимости перспектив роста (PVGO)** 

При оценке активов компании о многом может сказать цена акции, которую в общем случае можно рассматривать как капитализированную стоимость средней прибыли в отсутствие роста плюс приведенная стоимость перспектив роста. Итак, по порядку:

DIV – ожидаемые дивиденды в расчете на акцию

EPS – прибыль на акцию r – ожидаемая доходность P<sub>o</sub> – текущая цена акции

$$ROE = \frac{EPS}{6 aлahcobas_cmoumocmb_akuuu}$$

Коэффициент реинвестирования=1-Коэффициент дивидендных выплат =  $1 - \frac{DIV}{EPS}$ 
Темп роста=g=Коэффициент реинвестирования **\*ROE**

$$r = \frac{DIV_1}{P_0} + g$$

$$PVGO = \frac{NPV_1}{r - g}$$

<u>Цена акции </u>= приведенная стоимость потока + приведенная стоимость перспектив =  $rac{EPS_1}{r}$  + PVGC

# Анализ чувствительности (sensitivity analysis)

**Анализ чувствительности** — это исследование того, как изменится эффективность инвестиционного проекта в зависимости от изменения какого-либо исходного параметра.

**Правило:** Если чувствительность к изменению какого-либо параметра высока, то это значительно повышает риск проекта в целом.

### Техника анализа чувствительности

### <u>Метод опорных точек</u>

Основан на отыскании такого значения показателя, при котором NPV проекта равна 0. Найденный таким образом критический уровень показателя сравнивается с прогнозируемым — чем меньше расхождение, тем выше чувствительность проекта.

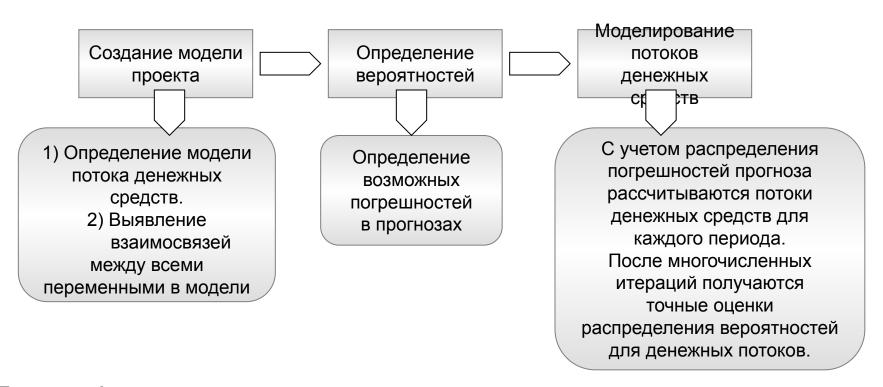
### Метод рациональных диапазонов

Выбирается определенный диапазон изменения тестируемого показателя и на этом интервале строится зависимость от него NPV. Наиболее рисковым считается тот параметр, по отношению к которому эластичность максимальна.

**Ловушка:** метод основан на допущении о том, что при изменении одного показателя все остальные остаются постоянными (неизменными). В реальности изменение одного показателя часто влечет за собой изменение и ряда других.

### Модель Монте Карло

**Модель Монте-Карло** позволяет провести анализ чувствительности при изменении не одного, а нескольких параметров одновременно с учетом их взаимосвязи.



**Ловушка 1**: чрезвычайно трудно определить реальные взаимосвязи между переменными.

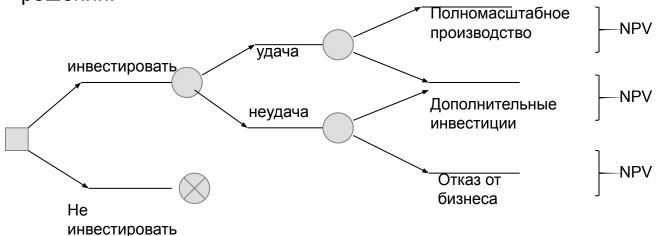
Ловушка 2: возможные погрешности также определяются на основе экспертной оценки

## Метод сценариев. Дерево решений.

**Метод сценариев** - упрощенная версия метода Монте-Карло.

- 1) Рассчитываются 3 сценария: оптимистичный, пессимистичный и базовый вариант осуществления проекта.
  - 2) Для каждого варианта определяются значения критических показателей.
  - 3) Определяются NPV и вероятности для каждого сценария.

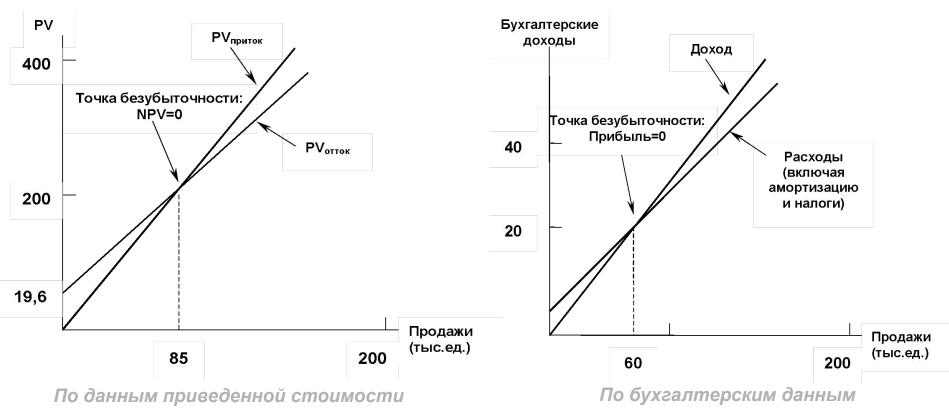
**Дерево решений** - метод, используемый для анализа проектов с учетом последующий решений.



# Точка безубыточности (break-even point)

<u>Точка безубыточности проекта</u> – это такой уровень продаж, когда выручка равна затратам и инвестору становится безразлично, принять или отклонить проект. «При каком объеме продаж значение NPV проекта будет равняться сулю»

Графически ее можно представить несколькими вариантами:



# Реальные опционы в инвестиционных проектах

### Реальные опционы реальны?

Модель DCF (discounted cash flows) пока не содержит стратегических аспектов - перспектив будущего роста, качества управления, возможности управленческой и финансовой гибкости при осуществлении проектов.

В наше время на рынках наблюдается увеличивающийся разрыв между стоимостью, в которую оценивает компанию рынок и стоимостью, получаемой путем дисконтирования ожидаемых денежных потоков. Интуитивно менеджеры и инвесторы понимают, что стоимость компании — это стоимость «известного» и подлежащего оценке бизнеса и чего-то нематериального — потенциала роста — реального опциона.

			DCF
Традиционны	Новый		существующего
<b>6</b> тарая	Новая		бизнеса
<b>Окторнативника</b> еское	<b>Охорнопылика</b> еская		
Оптаниирожациие	PANATEN INTERNATION	Стоимость	
Модель	Я	компании	
<b>деяюжны</b> рованных	Оценка через реальные		Портфель
Source Credit Suisse First	BostonoMunBrian Arthur, Henry Mint	zberg.	реальных
			опционов

### Реальные опционы реальны?

У менеджеров имеется возможность отложить начало работы по проекту, или, после начала реализации проекта, расширить его масштабы, а то и вообще отказаться от его выполнения. Игнорирование **реальных опционов** (принципиально отличающихся от финансовых опционов) приведет к тому, что аналитик при оценке проекта **занизит** величину **NPV**.

Фундаментальное сходство между возможностями выбора в инвестиционных проектах (управленческими опционами – managerial options) и опционами «колл»: в обоих случаях лицо, принимающее решение, имеет *право*, но *не обязано*, приобретать в будущем нечто, имеющее стоимость.

### Данное сходство оказывается важным в силу 3 причин:

Способствует структуризации анализа инвестиционного проекта и представлению его как временной последовательности управленческих решений

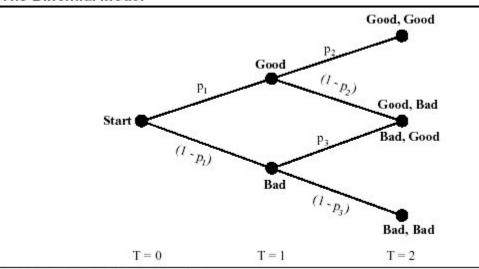
Дает возможность прояснить роль неопределенности в оценке проектов

Обеспечивает нам метод, с помощью которого можно оценить стоимость возможности выбора, существующего при реализации проекта, посредством использования количественных моделей, разработанных для оценки опционов «колл» на акции

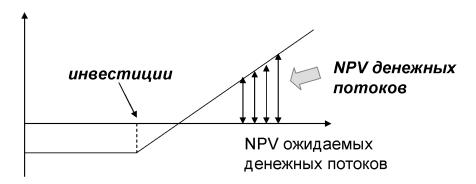
### Биноминальная модель оценки опциона

ОПЦИОН = право, но не обязательство, инвестировать средства в проект.

#### The Binomial Model

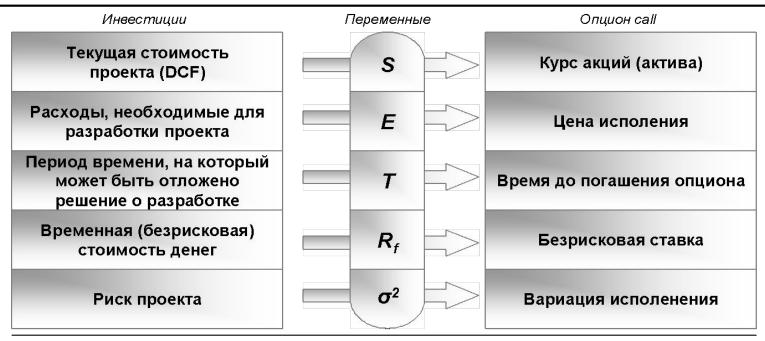


Source: Credit Suisse First Boston Corporation.



### Модель Black-Scholes

#### Связь между инвестициями и входными данными для модели Black-Scholes



Источник: Timothy Luehrman, Investment Opportunities as Real Options, Harvard Business Review, July-August 1998.

# Виды реальных опционов



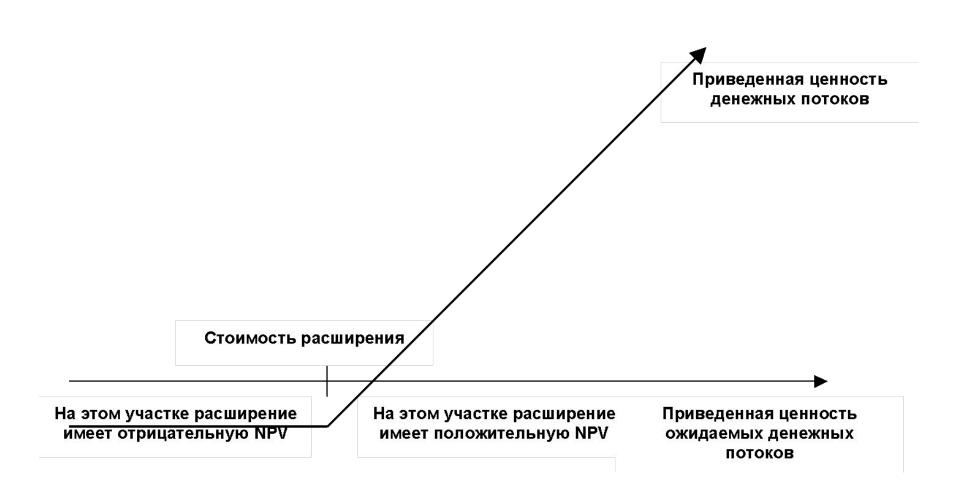
Иногда фирмы инвестируют в проекты потому, что инвестиции позволяют им либо сделать дальнейшие инвестиции, либо войти на другие рынки в будущем. В таких случаях мы можем рассматривать первоначальные проекты как выгодные опционы, позволяющие фирме инвестировать в другие проекты

**Базовый актив** — второй проект, представляющий потенциал для расширения, следующий за первым - неудачным

### Входные данные:

- □ приведенная ценность (связанная с инвестированием во второй проект сегодня)
- □ *дисперсия этой ценности* (чем сильнее дисперсия потоков, тем выше ценность проекта с опционом на отсрочку)
- □ *срок опциона* (обычно не существует установленного внешним образом срока истечения расширения проекта. Это внутреннее ограничение, наложенным фирмой самой на себя)
- □ *цена исполнения* (это издержки, понесенные при начале проекта, предполагающего инвестирование в расширение сегодня)
- □ *издержки ожидания* (наблюдаются очень часто. Они могут принять форму денежных потоков, которые будут утеряны в расширяющемся проекте, если он не будет принят, или издержек, существующих до принятия фирмой окончательного решения)

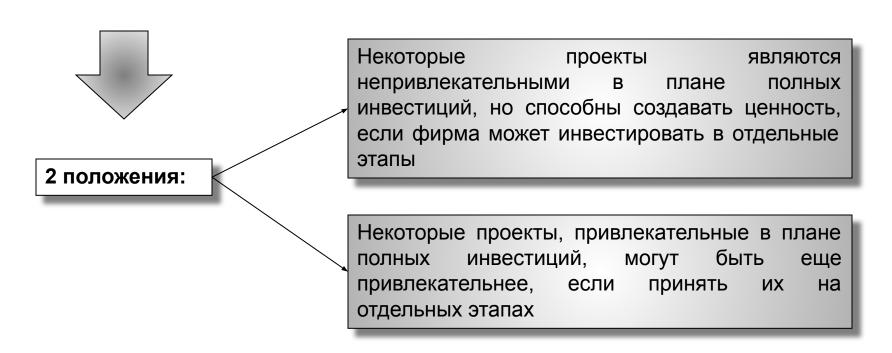
# Опцион на рост (расширение) (иллюстрация)



### Выводы:

☐ Опцион на расширение может быть использован фирмой в качестве рациональ обоснования инвестиций в проекты, которые имеют отрицательную чи приведенную ценность, но открывают широкие возможности в плане освоения не рынков или продажи новых продуктов	стую
☐ Даже если конкурентные преимущества можно рассматривать как ценные опцина расширение, ценность должна быть выше, чем премия за приобрете причитающаяся акционерам	
☐ Проекты или продукты, способные возникнуть благодаря исследован описываются выплатами по опционам	иям,
☐ При прочих равных обстоятельствах, расходы на НИОКР должны обеспечить горболее высокую ценность фирм из сферы бизнеса, подверженного изменениям	аздо
☐ Ценность исследований и оптимальный объем денег, которые следует на потратить с течением времени булут меняться – по мере созревания сферы бизне	

Многоэтапные проекты/инвестиции (сложный опцион = опцион на опцион (compound option)). Иногда фирмы имеют опцион на перемещение по этапам. Потенциально он способен снизить верхнюю границу, а также защищает фирму от риска на нижней стороне, позволяя ей на каждом этапе измерять спрос и решать, переходить ли на следующий этап.



# Проекты, где выгоды при осуществлении многоэтапных инвестиций будут наибольшими:

- ★ Проекты, в которых существуют значительные барьеры на вход для конкурентов, вступающих на рынок и получающих преимущество в результате отсрочек полномасштабного производства
- \* Проекты, в которых присутствует неопределенность относительно размера рынка и заключительного успеха продукта
- \* Проекты, в которых необходимы крупные инвестиции в инфраструктуру, и имеет место высокий операционный рычаг (постоянные издержки)

# Опцион на отсрочку

Проект, имеющий **отрицательную** чистую приведенную ценность **сегодня**, **в будущем** может получить **положительную** чистую приведенную ценность

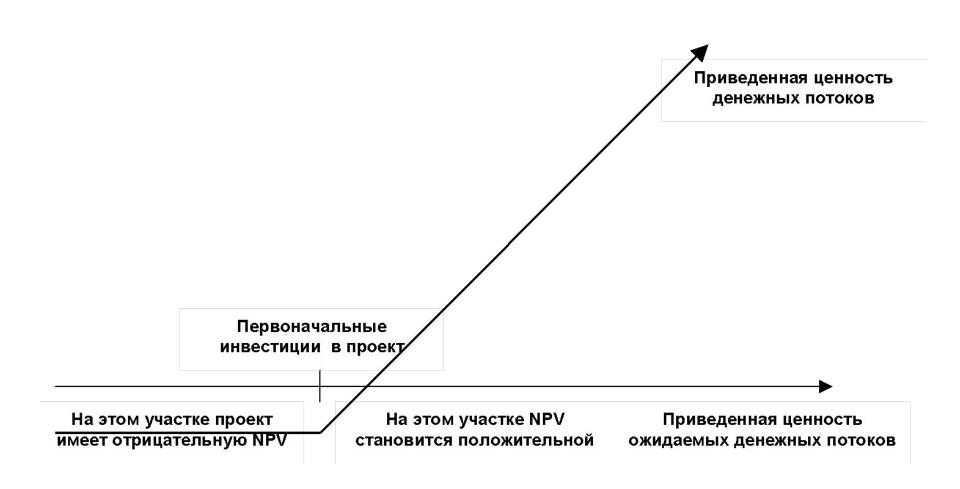
**Базовый актив** – проект, на который фирма имеет эксклюзивные права **Цена исполнения опциона** – инвестиции, необходимые для принятия проекта **Срок опциона** – период, в течение которого фирма имеет права на проект

### Входные данные:

□ дивидендная доходность

□ ценность базового актива (текущая ценность этого актива есть приведенная ценность ожидаемых денежных потоков от запуска проекта сегодня, без учета авансовых инвестиций)
 □ дисперсия этой ценности (чем сильнее дисперсия потоков, тем выше ценность проекта с опционом на отсрочку)
 □ время до истечения срока опциона (опцион на отсрочку исполняется при истечении прав на проект)
 □ цена исполнения (это издержки, связанные с осуществлением первоначальных инвестиций)
 □ безрисковая ставка

# Опцион на отсрочку (иллюстрация)



# Опцион на отсрочку

### Проблемы оценки опциона на отсрочку:

Базовый актив не подлежит торговле, что затрудняет оценку его ценности и дисперсии

Поведение цен в течение времени может не соответствовать направлению изменения цены, предполагаемому моделью оценки опциона

Может не существовать никакого особого периода, когда фирма имеет права на проект

# Опцион на отсрочку

### Выводы:

Ц	Проект	может	иметь (	отрицате	эльную	чистую	прив	веденную	ценно	эсть,
0	снованнук	в текуі	щем пер	иоде на	ожида	емых ден	нежнь	ых потока	Х, НО П	рава
Н	а него, т	ем не	менее,	могут б	быть ц	ценными	ПО	причине	опцио	нных
X	арактерис <sup>.</sup>	тик								
☐ Проект может иметь положительную чистую приведенную ценность, но все же не быть принятым сразу же										
	Факторі татическої роект	•	_		-			привлека		

### Опцион на отказ (выход из бизнеса)

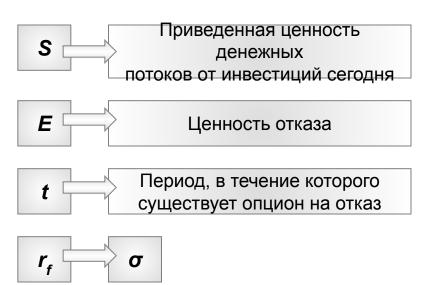
Инвестирование в новые проекты всегда связано со значительными рисками, наличие опциона на отказ от не окупаемых инвестиций может защитить инвестора и иметь ценность.

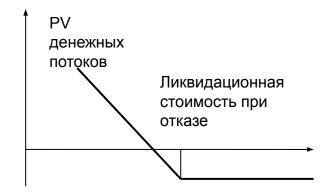
**V** = остающаяся ценность проекта, если он продолжается до завершения срока

L = ликвидационная ценность



#### Исходные данные для оценки:





Компания А обращается в компанию В с предложением о совместном проекте на 30 лет. Каждая фирма инвестирует по \$ 500млн. Приведенная стоимость денежных потоков по проекту для каждой компании \$ 480 млн. Компания В отказывается. Тогда компания А обращается с предложением выкупить долю компании В в течение следующих 5 лет в любое время за \$ 400 млн. Это меньше, чем Компания В должна инвестировать в начале, но зато устанавливает для нее нижний порог убытков —

#### опцион на отказ.

S = \$500 млн... t = 5 лет, r. = 5%

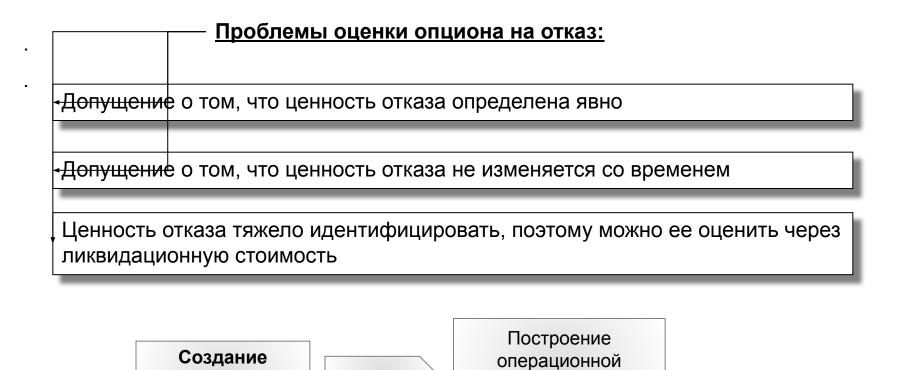
 $E = $400 \text{ млн.}, \qquad \sigma \text{ (Monte Carlo)} = 25\%.$ 

Проект имеет ограниченный срок, поэтому его приведенная ценность будет снижаться со временем (предположим, что она пропорциональна времени до окончания проекта) = 1/30 = 3.33%

#### Ценность опциона на отказ =

= $400(1-0.5776)e^{(-0.05)(5)} - 480(1-0.7748)e^{(-0.033)(5)} = 40.09$  млн.

### Проблемы оценки опциона на отказ



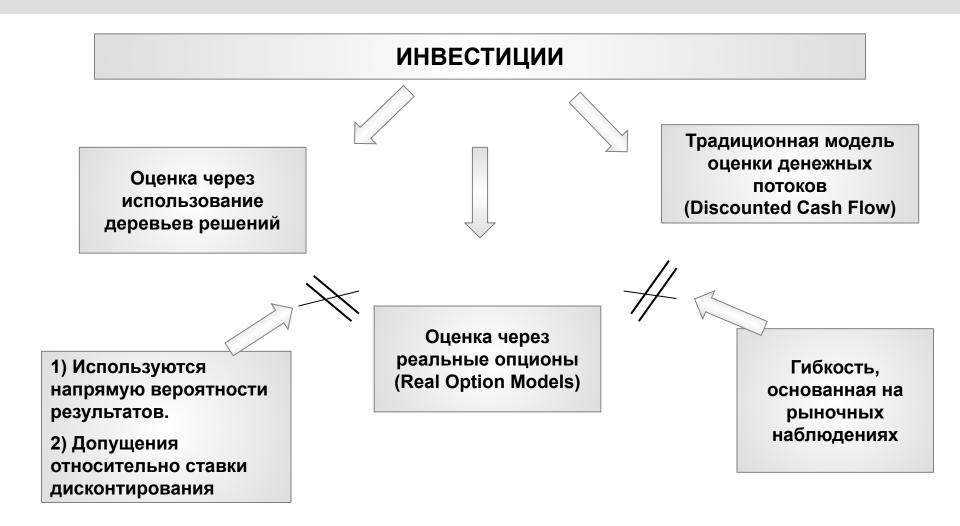
гибкости

в контракте

опциона на

отказ

### Заключение





Данный материал доступен на информационно-аналитическом портале www.riskman.ru