



Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ И
ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ**

Экономика в энергетике Анализ инвестиций в реальные активы

Стоимость управленческой гибкости

**Заведующий кафедрой «Компрессорная,
вакуумная и холодильная техника»
Кожухов Юрий Владимирович**



Лекция 6



Литература

1. Теплова Т.В. 7 ступеней анализа инвестиций в реальные активы. Российский опыт/Т.В. Теплова. – М.: Эксмо, 2009. – 368 с. – (Прицельные финансы).
2. Рогова Е.М., Ткаченко Е.А. Управление реальными инвестициями: Учебное пособие. СПб.: Издательство Вернера Регена, 2007. – 256 с.
3. Кириченко О.С., Кисленко Н.А., Комзолов А.А., Мещерин И.В., Сафонов В. С. Комплексная методология анализа эффективности и рисков инвестиционных проектов в газовой промышленности. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2009. – 168 с.
4. Инвестиции: учебник / кол. авторов; под ред. Г.П.Подшиваленко. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2009. – 496 с.
5. Сухова Л.Ф., Чернова Н.А. Практикум по разработке бизнес-плана и финансовому анализу предприятия: учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 160 с.: ил.
6. Рогова Е.М., Ткаченко Е.А. Основы управления финансами и финансовое планирование: Учебное пособие. СПб.: Издательство Вернера Регена, 2006. – 256 с.



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Реальные опционы реальны?

Проблема традиционного анализа инвестиционных решений — финансовая модель проекта обсчитывается на базе конструкции DCF (discounted cash flows) и не включает стратегические аспекты привлекательности инвестиционного решения.

Предполагается, что проект может быть реализован только в рамках одного или нескольких сценариев с заданной траекторией. Игнорируется межсценарный переход. В итоге: игнорируются перспективы будущего роста, качества управления, возможности управленческой и финансовой гибкости при осуществлении проектов.

Старый и новый подходы к оценке бизнеса и отдельных проектов

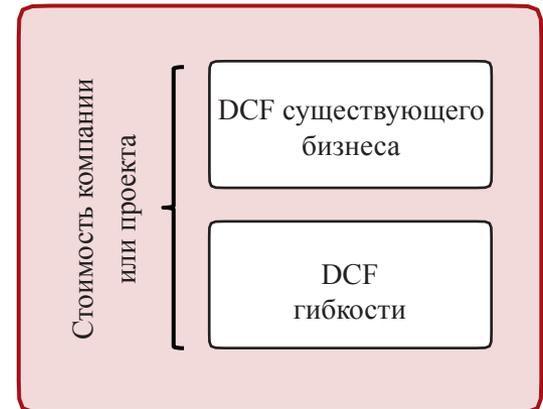
Традиционный

- Компании и отрасли «старой экономики»
- Долгосрочное планирование
- Оптимизация
- Модель дисконтированных денежных потоков

Новый

- «Новая экономика»
- Стратегическая интуиция
- Адаптация
- Оценка через реальные опционы

Источники: Credit Suisse First Boston, W. Brian Arthur, Henry Mintzberg.





Устойчивость выгод инвестиционного решения

Опционный подход к рассмотрению инвестиционных решений — значимость прав менеджера (гибкого поведения при изменении внешней среды)

Реальный сектор экономики

Менеджмент компании (проекта) может иметь **право** принять решение, которое в благоприятных условиях максимизирует выгоды (денежные потоки и прибыль), а в неблагоприятных — минимизирует убытки

Финансовый сектор экономики

Держатель финансового опциона имеет **одностороннее право** на совершение операции с базовым активом (акцией, облигацией и т.п.)



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Термин Стюарта Майерса — реальный опцион как фактор создания дополнительной стоимости

- Реальный опцион — real option (управленческий опцион) — право менеджмента принять решение (в том числе скорректировать ход реализации инвестиционного проекта).
- В условиях неопределенности (риска) это право имеет ценность.
- Право менеджера реализуется с разрешением неопределенности.
- Неопределенность может увеличивать выгоды инвестиционных решений (увеличивать стоимость инвестиционных проектов).
- Динамическая стоимость проекта должна базироваться на статичной оценке NPV и включать стоимость управленческой гибкости (прав гибкого повеления):

Стоимость проекта (компании) = NPV (как стоимость заданного сценария) +
+ Стоимость реального опциона.



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Нахождение сходства (аналогий) между реальными (управленческими) опционами и финансовыми

Фундаментальное сходство между возможностями выбора в инвестиционных проектах (**управленческими опционами** — managerial options) и финансовыми колл-опционами: в обоих случаях лицо, принимающее решение, имеет **право**, но **не обязательство** создавать (приобретать) в будущем нечто, имеющее стоимость.

3 важных вывода (следствия) из сходства

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

Дает возможность прояснить роль неопределенности в оценке проектов, трактовать неопределенность как конкурентное преимущество

Обеспечивает метод, с помощью которого можно оценить стоимость возможности выбора, существующего при реализации проекта

Внимание! ОПЦИОН = право, но не обязательство, инвестировать средства в проект



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Ловушки опционного рассмотрения инвестиционных решений

1. Наличие множества опционных возможностей по одному проекту (наличие множества прав выбора, каждое из которых имеет свою ценность). Речь должна идти о портфеле опционов. Стоимость портфеля опционов не обязательно равна сумме ценностей отдельных прав (здесь не работает свойство аддитивности стоимости).
2. Сходство с финансовыми опционами не абсолютное, модели для оценки финансовых опционов применимы с большими натяжками.
3. Большое количество прав у менеджеров по изменению ранее принятых решений может привести к разбалансировке управленческой системы и породить хаос. Выгоды гибкого поведения должны всегда сопоставляться с потерями от отхода от финансовой дисциплины.
4. В аналитической работе возможны ситуации необоснованного «раздувания» стоимости и манипулирования оценками («сколько надо»).



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Два направления количественной оценки прав гибкого поведения, заимствованных из финансовых опционов

Методы опционной оценки (real option valuations, ROV) используются для:

- 1) оценки капитала компании (проекта) как специфического права (т.е. прямой метод оценки);
- 2) дооценки различных прав (например, управленческой гибкости).

Ценность (стоимость) прав выбора (количественная оценка)

Биномиальный подход

Дискретное рассмотрение возникновения прав выбора. Классический вариант — две возможности развития событий.

Как развитие подхода — модели трех (четырёх) вариантов развития событий

Модель Блэка Шоулза

Предположение о непрерывности во времени существования прав выбора.

Учет пяти факторов, влияющих на стоимость опциона



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Традиционно выделяемые «простые» опционы

Единственный источник неопределенности	Вид реального опциона	Практическая реализация опционных возможностей (рекомендации)
Спрос, цена продукции	Опционы масштаба (расширение, сокращение)	Гибкие контракты, изменяющиеся мощности, оборудование со вторичным рынком обращения
Относительные цены, издержки по технологиям, вкусы потребителей, динамика рынка	Опционы на переключение	Мультиресурсные и мультипродуктовые технологии
Инвестиционные издержки, издержки по технологиям	Временные опционы (полное прекращение, приостановка, отсрочка начала инвестирования)	Активное использование информации, поступающей по мере реализации проекта



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Биномиальная модель оценки опциона

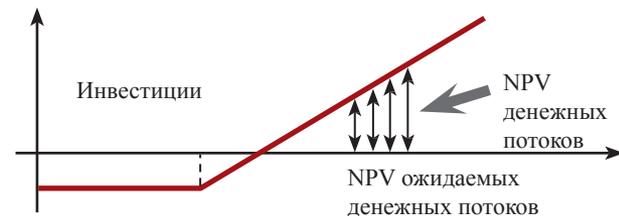
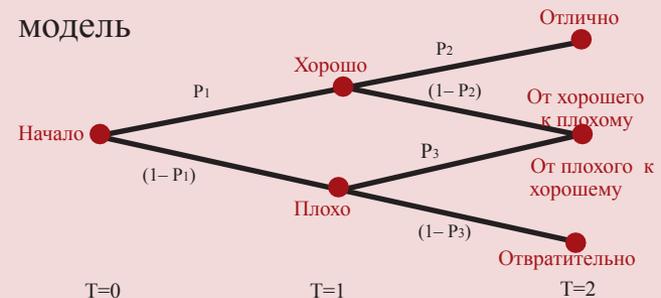
Оценка права (опциона)
на ресурс проекта = стоимости
хеджированного портфеля =

$$= C = (\text{дельта}) \times (S) + B,$$
 дельта = $(C_u - C_d) / S(u - d),$

$$B = (u \times C_d - d \times C_u) / (u - d) (1 + k_f),$$
 где u и d — коэффициенты изменения
цены (оценки денежных потоков)

Проблема метода: необходимость
оценки динамики движения цены в
каждом узле биномиального дерева для
многолетнего проекта

Биномиальная
модель

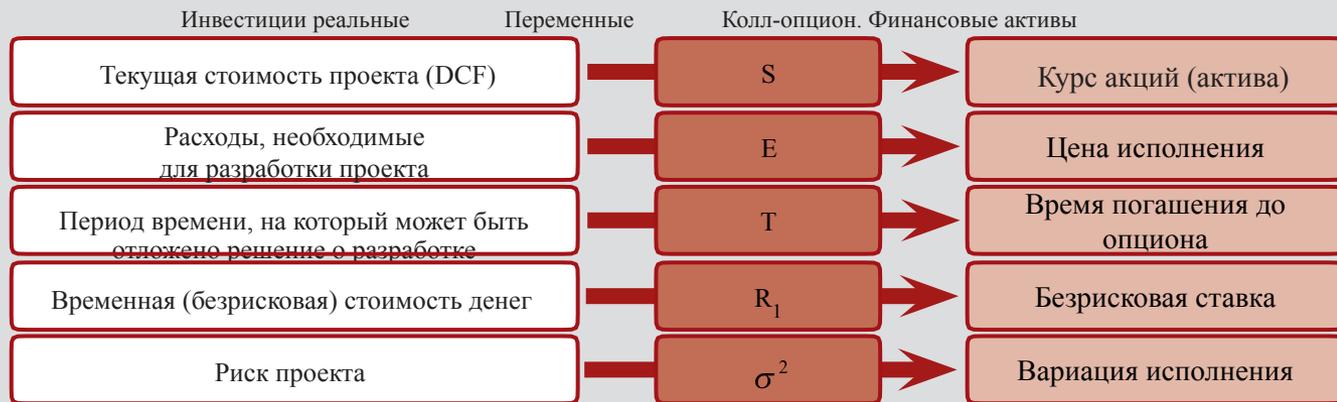




Устойчивость выгод инвестиционного решения

Модель непрерывного времени (Блэка Шоулза)

Связь между инвестициями и входными данными для модели Black Scholes



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

$$\text{Ценность пут-опциона} = (\text{Ценность колл-опциона}) - S + E \times e^{-rt}$$

$$\text{Ценность опциона} = S \times N(d_1) - E \times e^{-rt} \times N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times t}{\sigma \sqrt{t}};$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t}$$



Устойчивость выгод инвестиционного решения

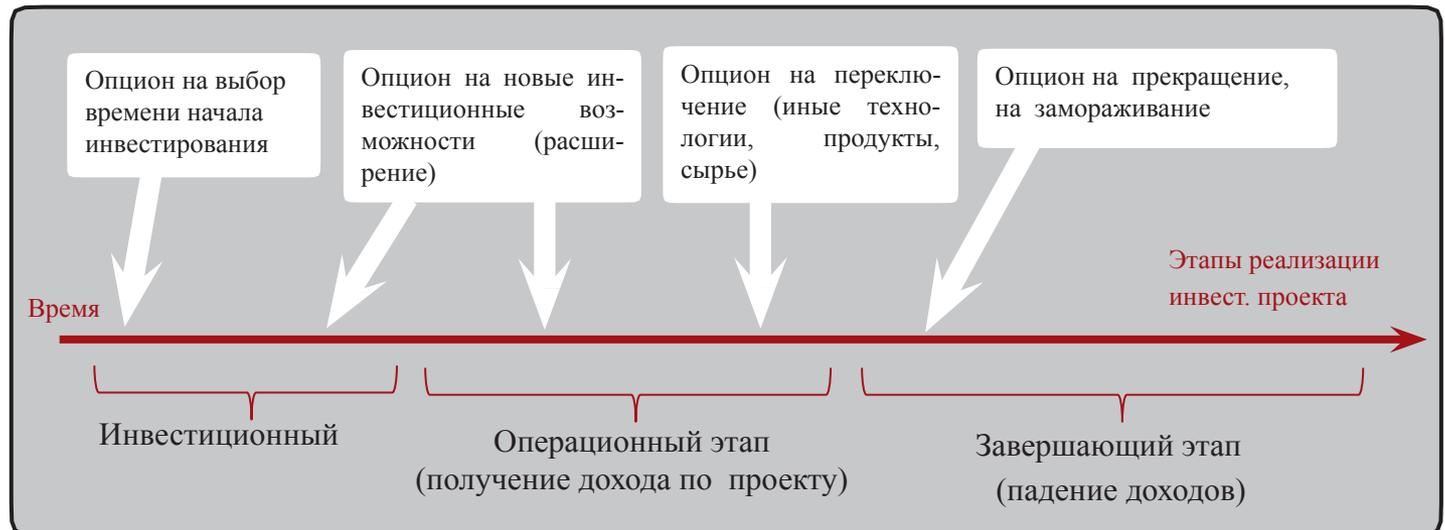
Виды реальных опционов

Категория реальных опционов	Тип реальных опционов	Описание	Примеры
Опцион на инвестиции	Опцион на рост	Бизнес, нашедший свою нишу, может значительно вырасти позднее благодаря рентабельным (доходным) инвестициям вместе с ростом рынка	Высокие технологии; НИИОКР; многонациональный; стратегические приобретения
	Опцион на переключение	Гибкий опцион на переключение с одного вида продукции на другой в результате изменения цен или спроса	Мелкосерийное производство; компании, оказывающие коммунальные услуги; фермерства
	Опцион на экспансию	Инвестирование в лицензии, патенты, авторские права и т.д., что позволит компании успешно выйти на смежный (новый) рынок	Обособленные (закрытые компании); фактические владельцы
Временной опцион (на отсрочку/изучение)	Опцион на изучение	Приостановка или отказ от проекта при поступлении информации об уменьшении ожидаемых денежных потоков	Компании, занимающиеся разработкой природных ресурсов; развитие недвижимого имущества
Опцион на отказ/выход из бизнеса	Опцион на уменьшение масштабов	Откладывание инвестиций до тех пор, пока не будет получено больше информации о проекте	Капиталоемкие производства; финансовые услуги; разработка новых продуктов
	Опцион на переключении	Переключение на более рентабельные и гибкие производственные линии (активы) при получении новой информации	Мелкосерийное производство; компании, оказывающие коммунальные услуги
	Опцион на выход из смежных рынков	Ограничение или отказ от продвижения в смежных областях, когда недостаточно потенциальных возможностей для роста	Конгломераты



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Управленческая гибкость инвестора/менеджера на разных этапах (фазах) жизненного цикла проекта. Решение проблемы множественности опционов (разбиение прав по фазам)





Устойчивость выгод инвестиционного решения

Опцион на рост (расширение)

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 «входные билеты» (опционы)**, позволяющие инвестировать далее.

Базовый актив — второй проект, представляющий потенциал для расширения, следующий за первым, недостаточно эффективным для принятия при обособленном рассмотрении

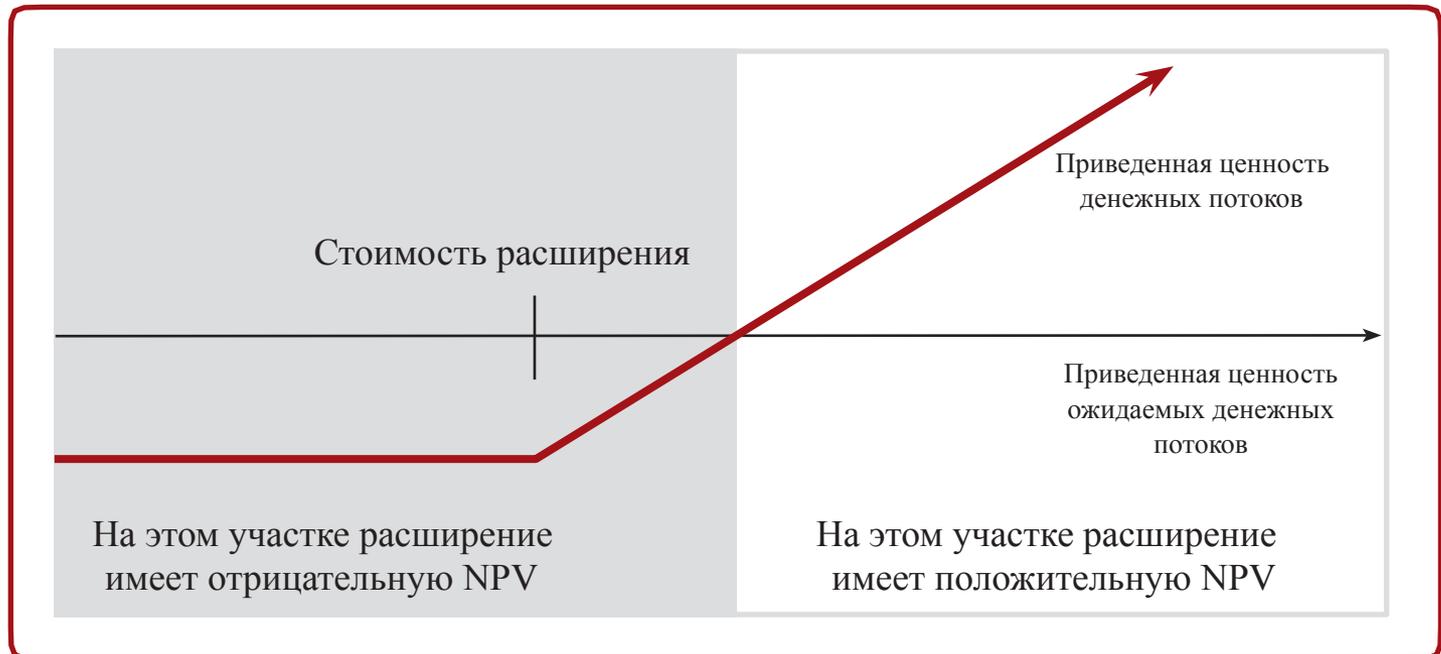
Входные данные:

- приведенная стоимость (связанная с инвестированием во второй проект сегодня);
- дисперсия этой стоимости (чем выше 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, наложенное компанией на себя);
- цена исполнения (инвестиционные затраты, понесенные в первый (начальный) проект);
- издержки ожидания (наблюдаются очень часто. Они могут принять форму денежных потоков, которые будут потеряны в расширяющемся проекте, если он не будет принят, или издержек, существующих до принятия фирмой окончательного решения).



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Опцион на рост (расширение)





Устойчивость выгод инвестиционного решения

Ловушки диагностики опциона роста испытание на создание стоимости

Три ключевых вопроса

Являются ли первоначальные инвестиции предпосылкой для последующих инвестиций или экспансии? Если нет, то насколько необходимы первоначальные инвестиции для последующих инвестиций или экспансии?

Имеет ли фирма эксклюзивное право на более поздние инвестиции или экспансию? Если нет, то обеспечивают ли первоначальные инвестиции фирму значительными конкурентными преимуществами (барьерами) при последующих инвестициях?

Устойчивы ли конкурентные преимущества?

Если ответы на эти три вопроса утвердительны, то опцион на расширение должен учитываться.



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Опцион на рост (расширение)

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



2 положения

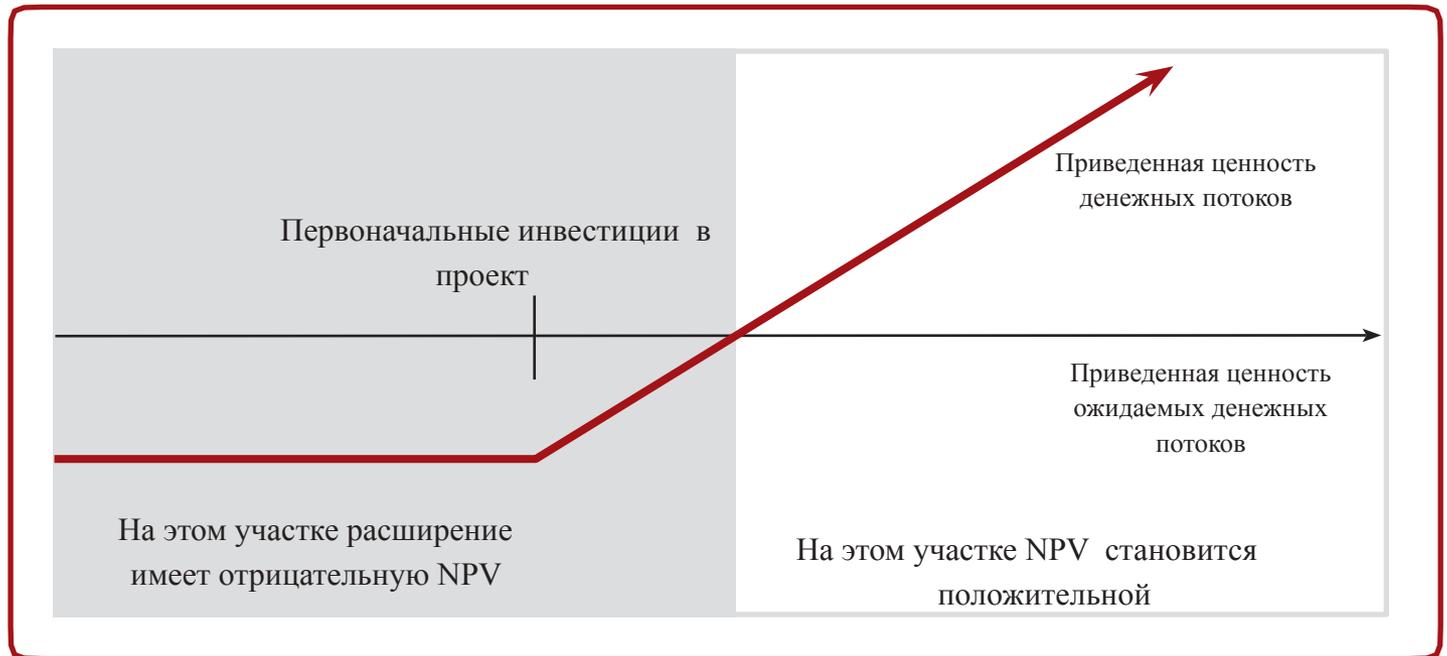
Некоторые проекты являются непривлекательными в плане полных инвестиций, но способны создавать стоимость, если фирма может инвестировать по частям

Некоторые проекты, привлекательные в плане полных инвестиций, могут быть еще привлекательнее, если разбить их на отдельные этапы и реализовывать в зависимости от благоприятности внешних факторов



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Опцион на отсрочку





Устойчивость выгод инвестиционного решения

Ловушки оценки опциона на отсрочку

Проблемы оценки опциона на отсрочку

Базовый актив (реальный актив) не подлежит торговле, что затрудняет оценку его стоимости и дисперсии

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

Может не существовать никакого особого периода, когда компания имеет права на проект. Фактически проект должен рассматриваться в ситуации «сейчас или никогда»



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Опцион на отказ (выход из проекта/бизнеса)

Наличие права (опциона) на выход из некупаемых, финансово не реализуемых инвестиций по определенной цене может защитить инвестора от существенных потерь и иметь стоимость.

V = стоимость проекта при условии завершения до ранее оговоренного срока;

L = ликвидационная стоимость (цена, получаемая при выходе)

$$\text{Выплаты от владения опционом на отказ} \begin{cases} = 0, \text{ если } V > L \\ = L, \text{ если } V \leq L \end{cases}$$

Исходные данные для оценки

S	→	Приведенная ценность денежных потоков от инвестиций сегодня
X	→	Стоимость отказа
t	→	Период, в течение которого существует опцион на отказ
r_t	→	Безрисковая ставка
σ	→	Волатильность

Компания *A* обращается в компанию *B* с предложением о совместном проекте на 30 лет. Каждая фирма инвестирует по \$500 млн. Приведенная стоимость денежных потоков по проекту для каждой компании \$480 млн. Компания *B* отказывается. Тогда компания *A*



обращается с предложением в любое время за \$400 млн. Это меньше, чем стоимость проекта для компании *B*, но зато устанавливает для нее нижний порог убытков — **опцион на отказ**.

$S = \$500$ млн, $t = 5$ лет, $\sigma(\text{Monte Carlo}) = 25\%$
 $X = \$400$ млн, $r_t = 5\%$

Проект имеет ограниченный срок, поэтому его приведенная ценность будет снижаться со временем (предположим, что она пропорциональна времени до окончания проекта) = $1/30 = 3,33\%$:

$$\text{ценность опциона на отказ} = 400 \times (1 - 0,5776) e^{(-0,05) \times (5)} - 480 \times (1 - 0,7748) e^{(-0,033) \times (5)} = 40,09 \text{ млн.}$$



Устойчивость выгод инвестиционного решения

Ловушки при учете опциона на отказ

Проблемы оценки опциона на отказ

Допущение о том, что ценность отказа определена явно

Допущение о том, что ценность отказа не изменяется со временем

Допущение о том, что ценность отказа тяжело идентифицировать, можно оценить через ликвидационную стоимость

Создание опциона
на отказ



Построение операционной
гибкости в контракте



Благодарю за внимание!

Кожухов Юрий Владимирович, тел. +7 (921) 5678-4-91

WWW.KVIHT.RU