

## НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### РЕАЛЬНЫЕ ОПЦИОНЫ В МЕНЕДЖМЕНТЕ: ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМУ

**А. В. БУХВАЛОВ**

*Факультет менеджмента СПбГУ*

Реальные опционы представляют собой возможность принятия гибких решений в условиях постоянно меняющейся среды. Реальные опционы широко применялись человечеством задолго до того, как это понятие было формально введено в научный обиход. Научный анализ позволил, однако, лучше использовать существующие опционы и проектировать новые опционы в качестве специальной стратегии использования гибкости. В практике управления реальные опционы позволяют менеджеру применять заранее спроектированную гибкость для управления компанией в условиях неопределенной и зачастую непрогнозируемой внешней и внутренней среды. Предлагаемая статья имеет своей целью ознакомление русскоязычного читателя с этим чрезвычайно важным понятием. Изложение построено на конкретных примерах из различных разделов менеджмента. В продолжении этой статьи будут представлены результаты автора по классификации реальных опционов с интенсивным обзором литературы и приведены приложения реальных опционов к оцениванию торговой марки как актива, принятию решений о капиталовложениях в информационные технологии и нормативным методам оценки компаний.

*Если менеджер не встраивает реальные опционы в стратегию компании, ему не за что платить зарплату, так как от его решений ничего не зависит.*

Мнение эксперта

Все науки — и менеджмент здесь не исключение, а яркий пример — испытывают в своем развитии влияние моды. Уже не менее десятилетия концепция реальных опционов считается передним краем мировой теории и практики менеджмента. Само понятие, пришедшее в теорию менеджмен-

та как широкое обобщение финансовых опционов (инструмента срочного финансового и товарного рынков), овеяно ореолом таинственности и недоступности из-за применяемого в оценивании зубодробительно-математического аппарата, доступного в основном физикам-теоретикам. Однако «придумывание» реальных опционов требует, скорее, знаний по технологии, маркетингу, общему и стратегическому менеджменту, чем математического аппарата, который может оказаться полезным только на следующем этапе анализа.

*Реальный опцион* (real option) является *возможностью* менеджера использовать *гибкость* (flexibility), встроенную в инвестиционный проект или, более общим образом, в любые решения компании. Использование реальных опционов является современным *активным* способом управления риском. Гибкость, встроенную в проекты, надо специально конструировать, и проекты со встроенной гибкостью имеют большую ценность.

Реальный опцион одновременно представляет собой:

- 1) фактически существующий феномен, используемый менеджерами подчас чисто интуитивно;
- 2) мощный понятийный аппарат разработки и принятия стратегических решений;
- 3) способ уточнения чистой приведенной ценности проекта (NPV) при его анализе, позволяющий в ряде случаев более адекватно оценивать реальные активы и управлять ими.

Целью данной статьи является рассмотрение роли реальных опционов в управлении с помощью изложения многочисленных примеров и мини-кейсов, показывающих основные направления их использования. Многие из этих примеров основаны на серьезных исследованиях многочисленных специалистов и автора, но здесь они намеренно поданы без подробного анализа и технических деталей.

Статья построена следующим образом. В разделе 1 рассматривается краткая история предмета. В разделе 2 дано введение в понимание риска, гибкости и реальных опционов в менеджменте. Здесь же приведены все необходимые определения из теории опционов. Новым для многих специалистов по менеджменту может оказаться подход к риску как двуединству возможностей и опасностей. В разделе 3 рассматриваются простейшие приемы моделирования опционов (нахождение ценности и правил принятия решений) и обсуждаются особенности моделирования реальных опционов. Этот материал изве-

стен в литературе. Раздел 4 посвящен различным классификациям реальных опционов. Мы приводим примеры опционов различных классов. Среди прочего мы вводим в академический оборот и интерпретируем кейс продажи компанией IBM своего подразделения по производству жестких дисков компании Hitachi как опцион на прекращение проекта. В разделе 5 рассматриваются примеры реальных опционов. Раздел начинается с нового осмысления концепции кооперативного кредита крупного русского экономиста начала XX в. А. Чайнова в рамках реальных опционов. Это подчеркивает передовой характер российской экономической и управленческой мысли того времени. Далее, на примере аутсорсинга мы показываем, что, в отличие от случая финансовых опционов, реальный опцион может иметь *отрицательные выплаты*, что означает, что *ex post* опцион может иметь *отрицательную ценность*. Это связано в данном случае с временным лагом, присутствующим в развитии стратегических ресурсов. Таким образом, реальный опцион является инструментом, направленным на *максимизацию роста*, а не на *страхование риска*. Он сам может вносить дополнительный риск, что и естественно для инструмента, обеспечивающего рост. Это принципиальный момент. Особый интерес представляют кейсы, описывающие фактически неудачи известных компаний, которые намеренно игнорировали реальные опционы, рассчитывая на силу брэнда. Мы кратко рассматриваем вопрос о причинах кратковременности успеха компании IBM на рынке ПК.

## 1. ИСТОРИЯ ТЕРМИНА «РЕАЛЬНЫЙ ОПЦИОН»

### 1.1. Работа С. Майерса

Термин «реальный опцион» был введен крупным американским специалистом по теории финансов С. Майерсом [Myers,

1977] чуть более 25 лет назад. Это произошло лишь через несколько лет после пионерной публикации Ф. Блэка и М. Шоулза [Black, Scholes, 1973] по ценообразованию на финансовые опционы, которая вызвала лавинообразное внедрение производных финансовых инструментов в практику и полностью изменила лицо современной теории финансов (см.: [Джерроу, 2003]). Приведем исторический отрывок, в котором слова «реальный опцион» впервые появились в печатном виде:

Многие активы корпорации, в особенности возможности роста, могут рассматриваться в качестве колл опционов. Ценность таких «реальных опционов» (при первом употреблении кавычки даны самим Майерсом. — А. Б.) зависит от разумности инвестиций, которые будут совершены фирмой в будущем.

Реальный опцион, который рассматривал Майерс, касался финансовой политики фирмы, использующей левверидж. Согласно его трактовке акционеры владеют колл опционом на право обладания фирмой. Они откажутся от фирмы, если ценность ее недостаточна, передав права владения кредиторам. Такой подход позволяет оценивать рыночную стоимость долговых обязательств.<sup>1</sup>

Указанный подход имеет не только теоретическую, но и практическую значимость. Корпорация, разместившая долгосрочные облигации на рынке под определенный процент, может в будущем встретиться с ситуацией, когда она имеет возможность взять в долг под меньший процент (причем этот процент может быть и нерыночным, например возникшим в бизнес-альянсах). Выкуп облигаций, очевидно, не выгоден. Имеем негибкую ситуацию.

Ситуацию можно сделать гибкой, если задуматься о желательности гибкости в момент эмиссии. Сейчас (осо-

бенно в России) в облигации встраивают право отзыва облигаций эмитентом (на определенных финансовых условиях и в фиксированные моменты времени) — это называется опционом, встроенным в облигацию. Так как такой опцион выгоден компании и не выгоден покупателю облигаций,<sup>2</sup> то такой долг стоит компании больше, чем в том случае, если бы условие досрочного отзыва отсутствовало [Коупленд, Коллер, Муррин, 1999, с. 488–489].

Подход Майерса показывает, что менеджмент имеет другую гибкость и другую возможность. Можно выпустить обычные облигации с постоянным купоном (более дешевые для компании, чем облигации со встроенным опционом). Если компания имеет доступ к кредиту по ставке ниже рыночной, то можно искусственно сделать поток чистых прибылей компании более колеблемым, что влечет за собой увеличение стоимости активов собственников как колл опциона (см. раздел 2). Так как фундаментальная ценность компании определяется производством, то ценность не изменится. Тогда из баланса «ценность = собственность + долг» получаем, что рыночная стоимость долга уменьшилась. Это будет отслежено рынком и вызовет снижение цены облигаций. Теперь корпорация может выкупить облигации по рыночной цене (у счастливых владельцев облигаций) и взять долг под более низкую ставку. Это образцовый пример использования гибкости как стратегического ресурса компании.

<sup>1</sup> Учебное изложение этой идеи можно найти в [Бригхэм, Гапенски, 1997, т. 1, с. 152–156].

<sup>2</sup> Другой часто встраиваемый опцион — определение будущих купонных ставок на аукционе — является стратегией адаптации к рынку (хеджирования) и для компании и для кредиторов. Конвертируемые облигации представляют собой еще один способ встраивания опциона, выгодного для покупателей облигаций в случае роста капитализации компании. Оценка доходности этих сложных инструментов производится с помощью теории производных ценных бумаг.

## 1.2. Развитие теории реальных опционов

Истинная популярность теории реальных опционов началась со статьи [Brennan, Schwartz, 1985], посвященной применению реальных опционов к оцениванию природных ресурсов (добыча нефти и меди и т. п.). Ответ давался в терминах стратегии, указывающей правила определения времени начала разработки месторождения, его консервации и возобновления добычи в зависимости от случайного фактора — цены на добываемый ресурс. В том же году появилась работа [Titman, 1985], посвященная оцениванию свободного участка городской земли на основе опциона ожидания, где в качестве неопределенности выступает цена городской недвижимости. Экономической оценке времени как стратегического ресурса (при возможности отложить начало инвестиций) была посвящена другая пионерная работа [McDonald, Siegel, 1986].

Открытие в академических работах феномена реальных опционов, пришедшее на середину 1980-х гг., корреспондирует общим тенденциям развития экономики и бизнеса, связанным с обострением конкуренции за счет глобализации и ускоренного роста технического прогресса. Кроме того, даже в традиционных отраслях компании стран с переходной экономикой столкнулись с непредсказуемой внешней средой, в которой невозможно предвидеть не только действия конкурентов (не сформировалась культурная среда бизнеса), но и регулирующие шаги властей (а также их поведение). Сказанное здесь имеет прямое отношение к России.

Важным этапом в становлении теории реальных опционов явилась публикация монографии [Dixit, Pindyck, 1994], в которой впервые рассмотрена общая аналитическая теория в рамках финансовой экономики с учетом положения компании на рынке.

В конце 1990-х гг. статьи о реальных опционах появились в самых престижных периодических научных и научно-практических изданиях по менеджменту: *Management Science*, *Harvard Business Review*<sup>3</sup>, *Sloan Management Review*, *McKinsey Quarterly*<sup>4</sup>, *Journal of Applied Corporate Finance*<sup>5</sup>, а также в работах прикладников<sup>6</sup> и в периодической печати: *Forbes*, *USA Today*, *Business Week* и др. В этих статьях о реальных опционах говорилось как о «революции в принятии решений» в бизнесе. Многие компании используют опционы в своей стратегии. Один из первых подобных случаев в компании Merck документирован в [Nichols, 1994]. При этом для решения проблем стратегического менеджмента использовался весьма продвинутый математический инструментарий с применением имитационного моделирования (описание и анализ см. в [Bowman, Moskowitz, 2001]). В [Sammer, 2002] указано на разнообразные применения теории реальных опционов в компании Intel. При этом руководство компании, пони-

<sup>3</sup> Отметим популяризации [Dixit, Pindyck, 1995] и [Luehrman, 1998a; 1998b].

<sup>4</sup> В частности, переводы ряда статей по реальным опционам, появившихся ранее в *McKinsey Quarterly*, были опубликованы в первом выпуске «Вестника McKinsey» (2002). См. <http://www.mckinsey.com/locations/moscow/russian-quarterly/issue1/index.asp>.

<sup>5</sup> Выпуск *Journal of Applied Corporate Finance* 2003, 15 (3) целиком посвящен реальным опционам.

<sup>6</sup> Многие выпуски журнала *The Engineering Economist*, в частности 2002, 47 (2), посвящены реальным опционам. Выпуск *The Quarterly Review of Economics and Finance* 1998, 38 (Special Issue) целиком посвящен реальным опционам. Много интересной информации можно найти на сайте консалтингово-аналитической компании Monitor Company Group <http://www.mcfonline.com>. Крупнейшим координационным центром информации о реальных опционах в Интернете является сайт, поддерживаемый бразильским инженером из нефтяной компании Petrobras Марко Диазом (Marco Dias) <http://www.puc-rio.br/marco.ind>.

мая, что реальные опционы — сложный и быстро развивающийся аппарат и язык принятия решений, проводят от 5 до 10 курсов лекций в год для всех своих финансовых аналитиков. Для количественного анализа реальных опционов создается специальное программное обеспечение: *Real Options Analysis Toolkit* (Decisioneering, Inc.), см.: [Mun, 2002]. В 2003 г. *Группа по реальным опционам* (Real Options Group) провела уже *Седьмую ежегодную конференцию по реальным опционам* (Annual Real Options Conference: PDF файлы со всеми докладами начиная с 1999 г. можно найти по адресу <http://www.realoptions.org>). Обычно эта, уже ставшая традиционной, академическая конференция имеет бизнес-конференцию в качестве сопутствующего мероприятия (Related Back-to-Back Practitioner Conference).

### 1.3. Литература по теории реальных опционов

Литература по реальным опционам в основном англоязычна и содержит многие сотни наименований. Основными монографическими работами являются [Amram, Kulatilaka, 1999; Brennan, Trigeorgis, 2000; Copeland, Antikarov, 2001; Dixit, Pindyck, 1994; Trigeorgis, 1995; 1996]. Подавляющее большинство публикаций посвящено моделированию отдельных проектов. Лишь недавно появились публикации, рассматривающие реальные опционы в общем контексте проблем менеджмента. Аннотированный список литературы будет приведен во второй части статьи. Русскоязычный читатель может познакомиться с базисными понятиями теории реальных опционов в переводной учебной литературе [Брейли, Майерс, 1997, гл. 20, 21; Бирман, Шмидт, 2003, гл. 21; Коупленд, Коллер, Муррин, 1999, гл. 15], где этому материалу уделено несколько глав. Совокупность этих публикаций создает впечатление универсальности и мощи подхода. Однако сравнитель-

но мало внимания уделено общему анализу понятия реального опциона в рамках теории менеджмента, а также методологии его применения в конкретных случаях.

В последние годы в целом ряде российских учебников появилось по несколько страниц, посвященных краткому объяснению важности понятия реальных опционов для оценивания. Однако пока эти источники не могут претендовать на какую-либо полноту или новизну подхода. Кроме того, имеется несколько продвинутых оригинальных работ по математической экономике, которые мы также рассмотрим во второй части статьи.

## 2. РЕАЛЬНЫЕ ОПЦИОНЫ

### 2.1. Два взгляда на реальные опционы

Реальные опционы могут рассматриваться с двух различных позиций. Во-первых, как чрезвычайно мощный и универсальный инструментальный решения различных задач — прежде всего, обоснования проектов капиталовложений и оценивания. В этом случае о реальных опционах говорят как о приложении теории финансовых опционов<sup>7</sup> к реальным активам, рассматривая это как определение (см., напр.: [Mun, 2002, p. 30; Rogers, 2002, p. 4]). Это традиционный подход. Но при таком подходе пропасть между реальными опционами и реальным

<sup>7</sup> Здесь и далее мы не будем проводить терминологической разницы между финансовыми и товарными опционами, рассматривая и те и другие как инструменты финансового рынка, противопоставляя их реальным опционам как виртуальным возможностям. Принципиальное различие заключается также в том, что финансовые и товарные опционы имеют в качестве базового актива высоколиквидный стандартизованный актив, тогда как базовый актив реального опциона часто недостаточно ликвиден и уникален.

менеджментом может так и остаться не преодоленной.

Во-вторых, и именно такой подход считает наиболее важным автор (хотя здесь трудно кому-то доказывать свою приоритетную новизну: слово «стратегия» встречается почти в каждой статье по реальным опционам, но зачастую имеется в виду лишь бизнес-действие<sup>8</sup>) — сами реальные опционы являются объективно существующим универсальным управленческим процессом, эквивалентным пониманию стратегии в ее динамике, которым необходимо научиться *осознанно* управлять. Если мы *не замечаем* реальные опционы, то мы не только теряем альтернативную прибыль, но и несем прямые издержки.

Оба понимания могут быть охвачены в рамках следующего определения. *Реальным опционом называется возможность принятия гибких решений в условиях неопределенности.*

К числу реальных опционов относятся гарантийные обязательства производителей товаров и услуг, брэнды, аутсорсинг, лизинг с правом возврата оборудования, модульные технологии, бизнес в Интернете, земля и все виды недвижимости, медные рудники, нефтяные и газовые поля (разведанные полностью или частично), окружающая среда, а также сами компании в глазах своих собственников. Трудно представить себе то, что не является реальным опционом. Опытные практики столетиями пользовались реальными опционами, которые они изобретали, хотя теоретики «открыли» их совсем недавно. При такой универсальности не окажется ли применение реальных опционов столь же бесполезным, как то, что мольеровский Журден узнал, что он говорит прозой? Вовсе нет! Нач-

<sup>8</sup> Выпуклым примером является книга [Rogers, 2002], в название которой вынесено слово «стратегия», но изложение не идет далее разбора элементарных приемов оценивания и принятия решений.

нем с рассмотрения понятий «гибкость» и «стратегия».

## 2.2. Реальные опционы, гибкость и стратегии

В большинстве работ по реальным опционам встречается слово «стратегия». Однако это зачастую не та стратегия, которую изучает стратегический менеджмент, — это обыденное понимание стратегии как конкретного действия, имеющего большую важность для бизнеса. В таком случае это инструментарий стратегического или чаще оперативного менеджмента, а также один из продвинутых методов обоснования инвестиционных решений (при этом обычно говорится о недостаточности метода NPV) и оценивания (например, при необходимости найти цену размещения акций при IPO = Initial Public Offering — первичном публичном предложении акций).

Под термином «стратегия» в стратегическом менеджменте понимается динамическое развитие уникальных ресурсов компании, которые трудно имитировать. Это означает, что при применении чего бы то ни было к стратегии компании мы должны уметь анализировать уникальные ситуации, а не применять типовые методики принятия инвестиционных проектов или оценки. В последних двух случаях реальные опционы также весьма полезны, но важно понимать, что это не есть разработка стратегических решений.

Многие результаты количественных моделей, выглядящие очень заманчиво и конкретно в формульном виде, на самом деле таковыми не являются. Эти модели опираются на данные, которые объективно не могут быть получены. При этом авторы обычно сосредотачиваются на анализе ценности, а не на принимаемых решениях. Принятие решений на основе формул требует как раз точного знания данных, которые в некоторых случаях доступны (динамика цен на нефть), а в большинстве случаев одновременно недо-

ступны и не удовлетворяют теоретическим предположениям моделей (неопределенность внешнего окружения бизнеса, скорость инновации, предсказание действий конкурентов и т. п.). Даже в последнем случае такие модели могут представлять интерес для экономики (но не для менеджмента), например, для анализа ситуации в отрасли.

Применение указанных правил принятия решений в менеджменте упирается в такие упрощающие предположения, что делает проблематичным их прямое использование. Отметим, что и после этих предположений модели остаются чрезвычайно сложными математически, а потому нереалистичны для внедрения в практику менеджмента, который до сих пор не освоил даже классические методы принятия решений. Весьма пессимистические (для энтузиастов математических методов) результаты обследований практики принятия решений в компаниях США приведены в [Farragher, Kleiman, Sahu, 2001]<sup>9</sup> и [Graham, Harvey, 2002]. Хотя табл. 1 [Graham, Harvey, 2002] и показывает относительно невысокую распространенность реальных опционов как техники принятия решений о капиталовложениях<sup>10</sup>, но табл. 2–4 в той же работе показывают высокую роль гибкости при принятии качественных решений по структуре капитала. Это и есть настоящее использование и признание реальных опционов, причем не в техническом, а в содержательном смысле.

<sup>9</sup> В этой работе показано отсутствие корреляции между применением продвинутых методов принятия решений о капиталовложениях и эффективностью функционирования компании (аналогичный результат неоднократно отмечался и в более ранних работах).

<sup>10</sup> В [Graham, Harvey, 2002] указано, что 27% респондентов используют реальные опционы для принятия решений о капиталовложениях против почти 80% для IRR и NPV. В [Teach, 2003] опубликован более пессимистический результат опроса финансовых директоров компаний, входящих в рейтинг Fortune 1000 за 2002 г.: 11,4% для реальных опционов против 96% для NPV.

Последнее замечание вовсе не направлено на принижение математических методов, в том числе — при анализе реальных опционов. Хотя излишне математически продвинутые модели неадекватны управленческому анализу, а зачастую и некорректно интерпретируются их авторами, недостаточно знакомыми с проблематикой менеджмента, но недопустима и обратная ситуация. В огромной массе чисто управленческих работ по реальным опционам и гибкости продвинутые математические модели полностью отвергаются. Это имеет свой побочный эффект в безграмотности при применении даже простейших иллюстративных методов оценки. Так, в опубликованной издательством Harvard Business Press книге [Amram, 2002] по стратегическому использованию реальных опционов из 13 таблиц с простыми арифметическими вычислениями 6 неверны, причем ошибки допущены в логике модели, а не в арифметике<sup>11</sup>. Моделирование учит думать как ничто иное — в результате получается не только формальная техника, но и молчаливое (tacit) знание. Если хотите, моделирование реальных опционов является реальным опционом для их успешного применения в менеджменте (быть может, без формального моделирования)!

С точки зрения теории менеджмента гибкость не есть однозначно ценное или однозначно вредное качество. Знаменитым примером использования негибкости для получения позитивного результата является стратегия типа «перехода через Рубикон» и «сжигания за собой всех мостов». Считается, что такая ситуация, когда отступление невозможно, мотивирует и руководство и подчиненных «сражаться до конца» [Ghemawat, del Sol, 1998]. Заметим, что традиционный анализ подобных примеров страдает определенной односторонностью. В разделе 4 мы

<sup>11</sup> См. <http://www.valuesweep.com>. Более удачна предыдущая публикация [Amram, Kulatilaka, 1999].

рассмотрим классификацию реальных опционов по их встроенности в активы или пассивы. Колл опционы, встроены в пассивы, весьма опасны. Переход через Рубикон решает проблему наличия опциона у воинов (в пассивах армии) — он исчезает. Однако уменьшается и возможность маневра армии (колл опцион в активах). Одно и то же действие порождает два разнонаправленных эффекта. Чрезвычайно трудно оценить, который из эффектов будет превалировать. При рассмотрении аналогии со стратегическим управлением в компаниях обычно важнее опцион в активах, а потому переходить Рубикон не надо.

Можно также отметить, что гибкость, которую приходится проектировать и оплачивать специально, немало стоит, и можно назвать известные компании, которые разорились или ушли с рынка из-за того, что не выдержали соответствующих издержек [Cusumano, Yoffie, 1998, ch. 5, 6]. С другой стороны, наличие гибкости в управлении внутренними процессами в фирме и гибкости для реакции на внешнюю среду, без сомнения, чрезвычайно ценно.

### 2.3. Реальные опционы и управление риском

Понятие *риска* ассоциируется с качественным понятием *неопределенности* результата. Разнообразны и разнородны причины риска, с которым встречаются и инвестор на финансовом рынке, и коммерческий банк, и фирма, производящая продукцию или услуги в нефинансовом секторе. Сам риск-неопределенность неизбежен, так как любое управленческое решение связано с тем, что мы вкладываем средства «сегодня», а получаем от них отдачу «завтра». «Завтра» же никто в принципе не может предвидеть или предсказать.

Особенностью финансовых решений является необходимость приведения «будущих» денег к «сегодняшним». Идеаль-

ного способа сделать это не существует. Любая формула приведения со ставками дисконтирования является нормативно-критериальной — как правило, денег, которые обещает такая формула, мы не увидим в своем кармане ни в какой из моментов времени. Каким бы алгоритмом мы ни пользовались, здесь возникает очевидная неопределенность, которую мы в лучшем случае можем динамически корректировать.

В менеджменте доминируют два подхода к пониманию риска. Первый подход понимает под риском исключительно потери и опасности, подстерегающие фирму. Так, в фундаментальном академическом труде [Управление риском..., 2000, с. 40, 45] сказано, что риск и опасность синонимы. Это правильно только в отношении природных и техногенных катастроф, которым в основном и посвящена книга, но не в случае экономики и менеджмента (которые также рассматриваются в книге). Ключевые слова при указанном подходе — это стабильность и безопасность. Не этим занимается менеджмент. Менеджмент должен обеспечивать рост, связанный с максимальным увеличением ценности. Стабильность в условиях конкуренции всегда означает застой и кризис. Гарантированный результат есть противоположность росту. Реальные опционы — это стратегический менеджмент процесса роста. В 2003 г. одновременно на английском и русском языках появилась книга [Бартон, Шенкир, Уокер, 2003], также отождествляющая риск-менеджмент в компании с реализацией комплекса мер по мониторингу возможных опасностей. Это уже анахронизм, от которого понемногу избавляется теория менеджмента. В подтверждение укажем на признание такого видного теоретика менеджмента как Минцберг [Mintzberg, 2001, p. 759, 770], который пишет, что ранее риск понимался в менеджменте исключительно как опасность, но с появлением реальных опционов ситуация изменилась.

Отметим, что указанный подход в некоторых случаях адекватен различным конкретным задачам. Прежде всего, это относится к страхованию. Далее, *риск дефолта* — неисполнения обязательств — является видом риска, который относится к единичному действию (дефолту), после которого история соответствующего финансового инструмента или компании-банкрота кончается (это справедливо и в случае применения так называемых схем реструктурирования долга). Риск дефолта, по существу, определяет дифференциацию цен на корпоративные облигации с постоянным купоном. Количественной оценкой риска возможных потерь является понятие Value-at-Risk (VaR), используемое прежде всего в банковской практике.

Второй подход к риску пришел из теории финансов: в понятие риска входят неожиданные положительные и отрицательные стороны. В большинстве случаев такой риск выражается через свою количественную оценку, которая называется *вариационным риском*, учитывающую *колеблемость* (финансисты говорят — *волатильность* от англ. volatility) вокруг среднего, или ожидаемого, значения целевого параметра. Именно такое понимание риска адекватно моделированию роста, а тогда и стратегическому менеджменту.

В данной работе мы будем пользоваться исключительно вторым подходом к понятию риска. Заметим, что в европейских языках слово «риск» безусловно означает прежде всего тревогу и опасность. Однако в условиях неопределенности результат может быть как лучше ожидаемого (повезло!), так и хуже (вот это опасно). При нашем определении под риском понимается совокупность этих двух исходов. Отметим, что в этом отношении точнее китайский язык, где понятие «риск» выражается с помощью двух иероглифов, один из которых означает, как и в Европе, опасность, а второй — возможность (т. е. опцию — опцион; по-

английски и то и другое option). Соотношение между риском и управлением риском изображено на рис. 1.

Нельзя рассматривать шансы (хорошо) и риски (плохо) по отдельности. Если сосредоточиться лишь на рисках-опасностях без учета положительных возможностей, бизнес надо немедленно закрывать. Борьба с риском-опасностью не может быть целью компании. Компания существует в надежде на успех, но знает, что бывают неудачи. Гибкость и реальные опционы помогают бороться с возможными неудачами, но сама борьба осмысленна, только если верить, что успех перекрывает затраты на борьбу с опасностями. Анализ положительных выходов из неблагоприятных ситуаций и есть одна из сторон проектирования реальных опционов. Заметим, что это не единственная сторона — при рассмотрении опционов роста имеется каскад последовательных опционов, каждый из которых создает возможности для осуществления следующего.

Реальный опцион есть средство активного менеджмента, направленного на максимизацию ценности, в отличие от того, что финансовый опцион есть средство хеджирования риска (движения цены вниз для производителя товара и вверх — для потребителя товара). Это означает, что за некоторую плату (равную цене опциона) обладатель финансового опциона «обрезает» неблагоприятные возможности. В менеджменте полное хеджирование, как правило, невозможно, а гибкость (цена опциона) стоит дорого (что качественно меняет ситуацию по сравнению с финансовыми опционами, где цена опциона невелика по сравнению с ценой актива). Это связано, в частности, с тем, что финансовый опцион есть безарбитражный контракт между сторонами на конкурентном и ликвидном рынке (опционов, а главное — базисного актива), тогда как реальные опционы существуют обычно лишь в голове менеджера, а вторым игроком является среда (называемая «природой»

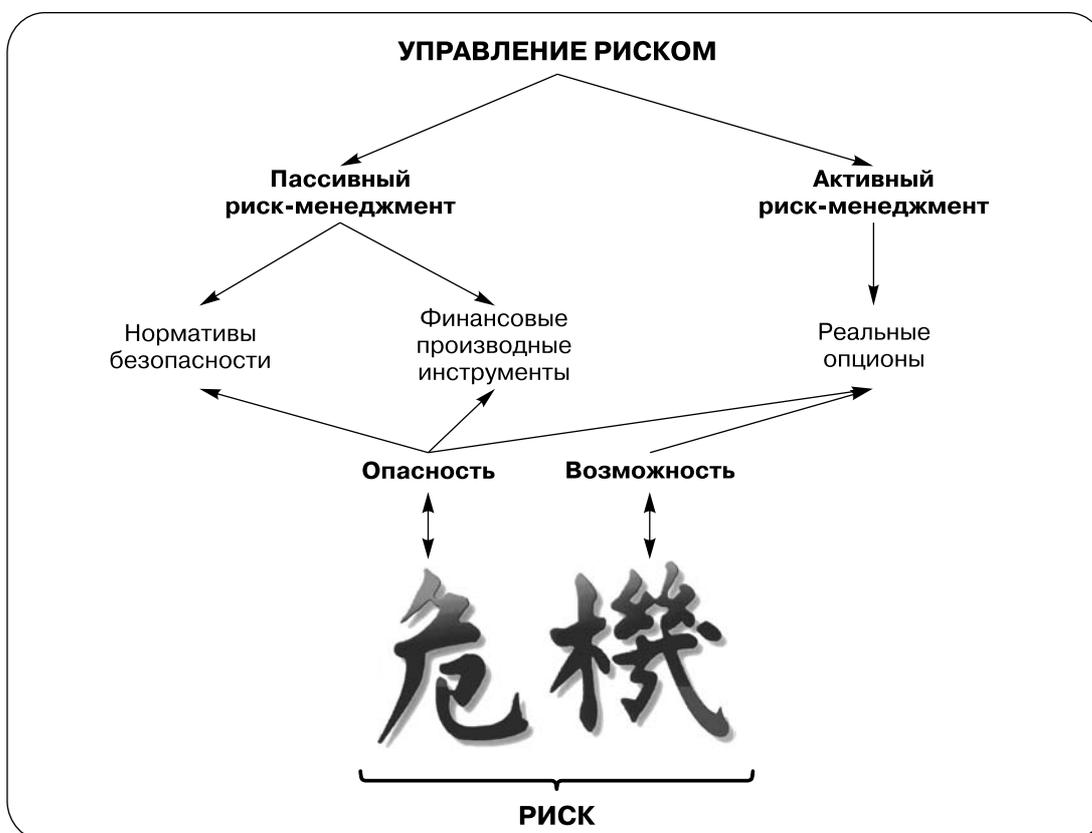


Рис. 1. Риск и управление риском

в аналогичной ситуации в теории игр). Таким образом, никакой сделки и ликвидности нет. Отметим, что финансовые опционы (и другие производные инструменты), используемые фирмами для хеджирования, мы трактуем как пассивное управление риском, так как здесь, во-первых, идет речь лишь о хеджировании от опасности, а во-вторых, финансовые опционы должны существовать на рынке (синтетическое создание их одной компанией чрезвычайно затратно и не всегда реально из-за недостаточной ликвидности).

Важной чертой гибкости и реальных опционов является *необратимость* (irreversibility) прошлых затрат. Реальные опционы существуют и в ситуации с полной необратимостью (опцион ожидания), но во многих случаях нет абсолютной

необратимости прошлых затрат. В этом еще одно проявление гибкости. Продажа фирмы при LBO (leveraged buy-out, выкуп долговым финансированием) является примером возвращения части затрат собственниками.

#### 2.4. Определения теории опционов

Напомним ряд базисных определений теории опционов. На русском языке более подробно с этим материалом можно познакомиться по переводным учебникам: [Брейли, Майерс, 1997, гл. 20; Шарп, Александер, Бэйли, 1997, гл. 20; Бирман, Шмидт, 2003, гл. 21].

*Опционом* называется инструмент финансового или товарного срочного рынка, который касается покупки (*колл* опцион) или продажи (*пут* опцион) базисно-

го актива (обычно стандартного количества акций или биржевого товара) по оговоренной цене (*цене истечения*, или *страйковой цене*) на некоторую фиксированную дату в будущем (*европейский опцион*) или в любой момент до некоторой фиксированной даты в будущем (*американский опцион*), если владельцу опциона захочется сделать это; в противном случае владелец опциона имеет *право* сделку не производить. Упомянутая фиксированная дата называется *моментом истечения* (не исполнения, так как само исполнение может и не быть).

Опционный контракт гласит: выполню операцию, если выгодно, а если не выгодно, то откажусь. Ясно, что опцион представляет собой весьма ценное право, а потому опцион имеет свою цену — *цену опциона*.

Рассмотрим условный пример (финансового) колл опциона на акции Microsoft. Если страйковая цена опциона равна 40 долл., а в момент истечения цена на фондовом рынке (называемая в этой ситуации спот-ценой) оказывается 45 долл., то целесообразно исполнить колл опцион, заплатив 40 долл. за акцию, что возможно только благодаря опционному контракту, и немедленно продать акцию на фондовом рынке, получив 5 долл. прибыли на акцию<sup>12</sup>. Если спот-цена равна 35 долл., мы не исполняем опцион. При этом мы не несем потерь, но цену опциона нам никто не возвращает. Таким образом, цена опциона есть цена гибкости, которая предоставлена нам опционным

<sup>12</sup> Здесь мы пренебрегаем ценой, заплаченной за опцион в прошлом, — как показывает статистика, для того чтобы рынок опционов был ликвиден, она должна составлять порядка 5–10% стоимости базисного актива, так как использование леввериджа является одной из основных мотиваций для спекуляции опционами. Цифра эта достаточно условна: формула Блэка–Шоулза дает цену опциона, но не существует формулы для соответствующего объема сделок.

контрактом. Очевидно, что колл опционы покупают те, кто рассчитывает на повышение цены акции, а пут опционы — на понижение. Важнейшей характеристикой базисного актива, которая влияет на цену опциона, является волатильность доходности этого актива (т. е. неопределенность). Подчеркнем, что ожидаемая доходность не влияет (в регулярных случаях) на цену опциона. Цена колл опциона будет тем выше, чем выше неопределенность, т. е. неопределенность находит свое вознаграждение в цене (до некоторого предела: высокий уровень неопределенности влечет полное отсутствие информации о разумной цене опциона — в этом случае данный инструмент не может быть применен).

Отметим, что реальный колл опцион является, как правило, опционом американского типа, поэтому его целесообразно выполнять только, если по получаемому в результате исполнения активу выплачиваются дивиденды — здесь это, как правило, результаты производственной деятельности, связанной с реализацией проекта.

## 2.5. Некоторые примеры реальных опционов

Приведем сразу несколько примеров реальных опционов, используемых в менеджменте. В отличие от традиционного подхода к применению реальных опционов, когда рассматривается отдельный конкретный проект, мы рассматриваем универсальные управленческие решения.

Как уже было сказано, мы можем классифицировать управленческую гибкость как реакцию на внутренние или внешние проблемы компании. Проиллюстрируем эту идею. Прием работника на испытательный срок является гибкостью для работодателя, так как постоянный контракт разорвать и труднее и дороже. Это внутренняя гибкость. Внешняя

гибкость может обеспечиваться как внутренними, так и внешними ресурсами. Рассмотрим сначала пример с внутренним ресурсом.

### **Знания как реальный опцион**

Стратегическое конкурентное преимущество компании поддерживается качеством ее основного персонала. Конкретные знания в высокотехнологических отраслях быстро устаревают. Компания, желающая быть лидером, должна иметь специалистов, нацеленных на получение нового знания и имеющих потенциал для этого. Это означает, что в стратегическом плане компания вместо угадывания будущего направления технического прогресса (это элемент внешней среды, не контролируемый компанией) должна иметь специалистов, интеллектуально готовых к работе в быстро меняющихся внешних условиях. По существу, это означает, что управленческое знание (умение) должно формировать техническое знание как специфический продуктивный ресурс компании.

Ошибки в предсказании направления развития совершают и великие компании — примером служит Motorola в середине 1990-х гг., опоздавшая с переходом на цифровую телефонию (в случае с Motorola необходимые специалисты были; промедление связано с ошибками менеджмента). Другой классический «просмотр» — это запоздание IBM с выходом на рынок персональных компьютеров, который на первом этапе был захвачен Apple Computer. Однако в середине 1980-х гг. с появлением PC IBM AT компания IBM перехватила лидерство в отрасли. Кстати, вскоре после этого IBM лидерство на рынке персональных компьютеров утеряло, хотя стандарт остался: «IBM-совместимый ПК». Ответ на вопрос, почему было утеряно лидерство,

мы даем в статье ниже, и этот ответ также связан с реальными опционами — сильные компании слишком верят в свою незыблемость и пренебрегают реальными опционами.

Приведем теперь несколько примеров, которые иллюстрируют возможность выхода за рамки компании. В добывающих отраслях — например, в нефтедобывающей и меднорудной — цена на добываемый продукт подвержена значительным колебаниям на ликвидном мировом рынке. В силу ограниченности природных ископаемых целесообразно снижать добычу при снижении цены, что организационно может заключаться в закрытии или консервации отдельных буровых скважин и медных рудников.

### **Концессия — основа реального опциона**

Замораживание добычи на территориях, на которые компания имеет концессию, является примером исполнения реального опциона ожидания. Отметим, что при принятии соответствующих решений (которые в этих отраслях хорошо обеспечены вычислительным аппаратом, использующим имитационное моделирование) существенную роль играет период, на который выдана концессия. Короткий период концессии дает меньше гибкости, а тем самым добыча будет более стабильна, в чем может быть заинтересовано государство как владелец недр. Например, в мировой практике стандартный срок нефтяной концессии равен 7 годам, тогда как в России принята чрезвычайно расплывчатая схема передачи недр как общегосударственного достояния в распоряжение добывающих компаний. Это может вести к неэффективности использования природных ресурсов. Отметим, что в случае возможного неэффективного использования ресурсов или сокращения

истинного масштаба производства используются такие методы борьбы с этим, как рентные платежи и вмененные налоги. Так как они являются детерминированными, то эти инструменты государственного вмешательства не могут быть так эффективны, как рынок.

Реальные опционы постоянно встречаются вне экономической теории и менеджмента. Примеры по социальной психологии и праву приведены в [Dixit, Pindyck, 1994, р. 24–25] Например, брак можно рассматривать как колл опцион типа ожидание в поисках супруга. Это ожидание в среднем тем дольше, чем строже правила развода, т. е. чем сильнее необратимость этого шага. Массу примеров реальных опционов дают политическая теория и практика<sup>13</sup>. Институт демократии хорошо анализируется в рамках реальных опционов, дающих, с одной стороны, свободу и гибкость, а с другой стороны, налагающих обязательства перед обществом. Тоталитарный режим предлагает мало гибкости как для индивидов, так и для самого себя как системы. Реальные опционы широко распространены в природе. При естественном отборе видов животных в историческом плане выживают те, которые не ориентированы на узкую среду обитания (вымирают виды, имеющие очень ограниченный рацион питания или требующие узкий диапазон температур). Человек как вид от природы весьма гибок в отношении к рациону, но весьма уязвим для климатических изменений и внешних врагов. Последние препятствия человечество преодолело, благодаря развитию интеллекта и накоплению знаний, обеспечивших гибкость, которой не было да-

<sup>13</sup> Любопытный пример торговли контрактами на реальные события, которые могут произойти или не произойти в будущем, в том числе на политические события типа результатов выборов губернатора Калифорнии, дает Foresight Exchange (<http://www.ideosphere.com>).

но от природы. Таким образом, интеллект сыграл и продолжает играть роль реального опциона.

### **3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЦИОНОВ: ЦЕННОСТЬ И ПРАВИЛА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

#### **3.1. Принципы ценообразования на опционы**

Вопрос о нахождении принципов для определения цены опциона непросто. Есть три уровня иерархии цен. Реальный актив имеет оценку, которая в конечном итоге всегда представляет собой сумму себестоимости и нормальной прибыли (с учетом баланса спроса и предложения). Акции (и другие финансовые активы) олицетворяют стоимость реального бизнеса с учетом динамики и неопределенности. Их оценивание проводится с помощью прогноза потоков будущих платежей, рассчитанных исходя из цен реальных активов (хотя это непросто и неоднозначно). Опционы же являются правом воспользоваться в свою пользу «игрой-угадайкой» по поводу цен на товары или акции. С какой стороны начинать оценивание — неясно. Например, опционы на акции Microsoft не имеют ничего общего с капитализацией Microsoft — это угадка по поводу выбора страйковой цены опциона.

Сейчас мы приведем краткое изложение базисного материала о ценообразовании на опционы (см., напр.: [Бирман, Шмидт, 2003, с. 513–517]), который будет нужен для интерпретации в случае реальных опционов. Читатель, не интересующийся расчетами, может опустить выкладки и остановиться только на принципе ценообразования и содержательных трудностях его применения в случае реальных опционов.

Основной прием при оценивании колл опциона заключается в построении по опциону специального портфеля, который

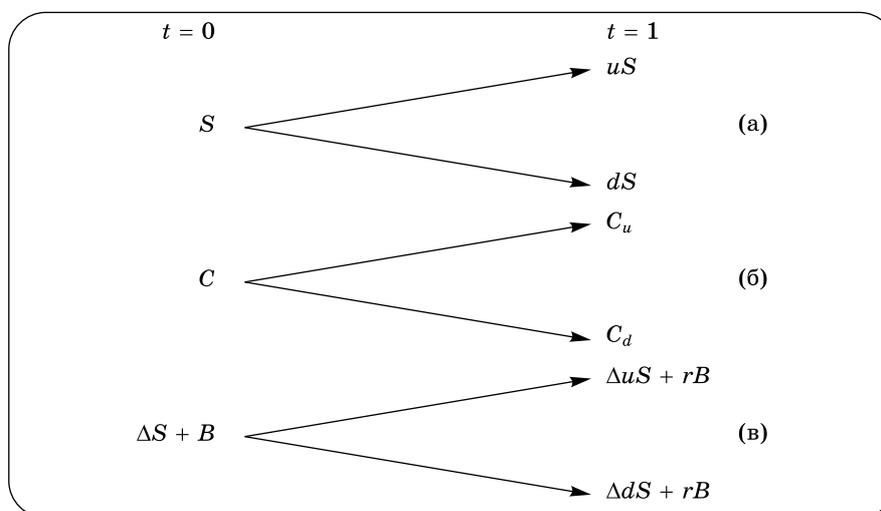


Рис. 2. Бинарное дерево альтернатив для: (а) базового актива (акции), (б) колл опциона, (в) трекингового портфеля

носит название *трекингового* портфеля (tracking portfolio<sup>14</sup>, [Grinblatt, Titman, 2002, p. 237]). Этот портфель на самом деле является синтетической производной ценной бумагой, эквивалентной данному опциону. Процесс моделирования цены опциона представлен на рис. 2.

Предположим, что имеется колл опцион на акцию, текущая цена которой известна и равна  $S$ . Годичная безрисковая ставка равна  $r_f$  и  $r = 1 + r_f$  — коэффициент наращения. Предположим, что опцион истекает через год. Текущий момент времени считаем соответствующим  $t = 0$ , в момент времени через год —  $t = 1$ . Неопределенность связана с тем, что цена акции через год неизвестна. Мы предполагаем, что возможны два варианта:  $uS$  и  $dS$ , где  $d < r < u$ . Неопределенность можно изобразить с помощью бинарного (дво-

ичного) дерева длины 1 (рис. 2 (а)). Со стрелочками можно связать *частотные вероятности*, соответствующие двум вариантам цен. Фундаментальным свойством модели<sup>15</sup> является то, что эти вероятности не понадобятся для определения цены опциона. Так как частотные вероятности появляются либо как результат прошлой статистики, либо как экспертные оценки (оба источника уязвимы как инструментарий прогнозирования, а также зависят от оценивающего субъекта), то это фундаментальное свойство моделей ценообразования на опционы принципиально важно.

Цену  $C$  покупки колл опциона мы пока не знаем и хотели бы найти; мы знаем, однако, какие выплаты по опциону будут через год (рис. 2 (б)). Наконец, строим трекинговый портфель, который составлен из некоторого количества  $\pi$  акций и заемных средств в объеме  $B$ ,

<sup>14</sup> Отметим, что в оригинале [Bierman, Smidt, 1993] этот портфель неудачно назван hedge portfolio. Термин не прижился, так как хеджирующий портфель должен быть страхующим, тогда как данный портфель таковым не является; хеджирующим же портфелем будет портфель, состоящий из опциона и некоторого количества коротко проданных акций, обеспечивающих безрисковый доход по этому портфелю.

<sup>15</sup> Сделанное замечание в буквальном смысле выполнено только для рассматриваемой модели бинарного дерева. В случае модели Блэка–Шоулза оно соответствует тому, что цена опциона не зависит от ожидаемой доходности, но частотные вероятности используются для расчета волатильности, которая входит в формулу цены.

полученных по безрисковой ставке таким образом, чтобы в году 1 выплаты по опциону совпадали со стоимостью портфеля в каждом из двух возможных состояний. На рис. 2 (в) изображено изменение ценности этого конкретного портфеля, в котором мы, однако, пока не знаем  $\pi$  и  $B$ . Сравнивая рис. 2 (а) и 2 (б), получаем систему уравнений, из которой легко находим формулы для  $\Delta$ ,  $B$  и  $C$ . Итоговый результат можно преобразовать к следующему виду:

$$C = \frac{1}{r}[C_u\pi + C_d(1 - \pi)], \text{ где } \pi = \frac{r-d}{u-d} > 0. \quad (1)$$

Величины  $\pi$  и  $1 - \pi$  называются *риск-нейтральными вероятностями*. Это и есть те самые вероятности, которые используются в формуле для цены опциона вместо частотных вероятностей, о которых говорилось выше. Считается, что инвестор способен чувствовать эти вероятности при принятии решений об опционах.

Дадим теперь интерпретацию выведенной формулы для случая реальных опционов. Теперь вместо акций выступает реальный актив и его количественная оценка (например, цена единицы продукта). Число  $\Delta$  может оказаться дробным. Если получилось, что  $\Delta = 0,6$ , то некорректно использовать округление. В случае финансового опциона мы можем, однако, заметить, что стандартное количество акций, на которое надписывается один опцион, равно 100, поэтому, по существу,  $\Delta = 60$ . Кроме того, цена на рынке определяется крупными торговцами, которые сделки по одному опциону не осуществляют. Это означает, что в силу типичных объемов финансового рынка дробность ответа ( $\Delta$ ) не является существенным препятствием для использования формулы (1). Формально мы можем сказать, что трекинг-портфель *реплицируем* (естественным образом встречается в большом количестве экземпляров у одного инвестора). Не так обстоит дело в случае

реальных опционов. Если мы рассматриваем отдельный проект капиталовложений, то он, как правило, не обладает свойством реплицируемости для компании, предпринимающей этот проект. Реплицируемость означала бы, что, строя один завод, мы рассуждаем так, как если бы строили 100 одинаковых заводов. Но это нереалистическое предположение: такого рода реплицируемость потребует совсем других организационных и финансовых ресурсов, а также другую структуру спроса. Трудности, связанные с реплицируемостью, обсуждаются в [Fernandez, 2001], хотя нельзя сказать, что автор предлагает адекватную технику борьбы с нереплицируемостью.

В случае реального опциона базисный актив должен быть выбран так, чтобы представлять наиболее существенную неопределенность рассматриваемой задачи. Он также должен быть доступен для публичного мониторинга.

С точки зрения финансовой математики реальный опцион — это не опцион, а весьма общая производная бумага. Дело в том, что в результате исполнения реального опциона мы не получаем базисный актив (как это будет в случае товарного или финансового опциона) — мы получаем что-то, ценность чего определяется колебаниями цены базисного актива. Тем не менее именно такая терминология сложилась и с ней невозможно спорить.

### 3.2. Оценивание свободного участка земли

Рассмотрим эту проблематику на классическом примере, связанном с оцениванием свободного участка земли [Titman, 1985]. Для удобства читателя мы следуем изложению в [Бирман, Шмидт, 2003, с. 520–522], где можно посмотреть дополнительные детали. Отметим, однако, что в переводе допущена существенная ошибка в описании базисного актива, которой нет в оригинале [Bierman, Smidt, 1993], — на этом моменте мы остановимся ниже.

### Оценивание свободного участка земли

Инвестор владеет участком земли, годным для строительства шести- либо девятиквартирного дома. Затраты на строительство, в расчете на одну квартиру, соответственно составляют: для шестиквартирного дома — \$80 000, для девятиквартирного — \$90 000. Затраты на строительство не изменятся от того, в каком году — этом или следующем — ведется строительство. Текущая рыночная цена каждой квартиры составляет \$100 000. Безрисковая процентная ставка равна 12% годовых. Если в следующем году рыночные условия будут благоприятными, инвестор сможет продать каждую квартиру за \$120 000; если неблагоприятными — только за \$90 000. Какова ценность данного участка земли?

В настоящее время девятиквартирное здание приносит прибыль в размере  $\$90\,000 = 9(\$100\,000 - \$90\,000)$ , а шестиквартирное здание —  $\$120\,000 = 6(\$100\,000 - \$80\,000)$ . Следовательно, сейчас выгоднее строить шестиквартирный дом. Однако если инвестор решит отложить строительство на один год, а затем сооружает девятиквартирное здание (если рыночные условия благоприятны), то, продав в нем квартиры, он получит суммарную прибыль в размере \$270 000. Если рыночные условия будут неблагоприятными, он построит шестиквартирное здание и получит \$60 000 суммарной прибыли. Если ценность этого решения будет больше, чем прибыль от строительства шестиквартирного здания в настоящий период, которая равна \$120 000, то лучшей альтернативой будет отложить строительство. Предполагая, что инвестор откладывает строительство, ценность участка земли вычисляется путем оценивания двух возможных результатов — \$270 000 (при благоприятных условиях) и \$60 000 (при неблагоприятных условиях).

Источник: [Бирман, Шмидт, 2003, с. 520–522].

На врезке «Оценивание свободного участка земли» дано условие задачи. Теперь необходимо осознать эту задачу как задачу на реальные опционы. Для этого мы должны понять, что является элементом гибкости и что является базисным активом, характеризующим неопределенность. В этой задаче ценность свободного участка земли трактуется как американский колл опцион со сроком истечения один год. Элементом гибкости в этой задаче является возможность отложить принятие решения на один год. Неизвестно, целесообразно ли это. Мы получим ответ в результате оценивания опциона с помощью формулы (1).

Для моделирования реального опциона необходимо ввести базисный актив. Рассмотрим сначала в качестве такового, казалось бы, самый естественный ва-

риант — дом, который будет построен. Именно его предлагают переводчики в [Бирман, Шмидт, 2003, с. 522]<sup>16</sup>. Это ошибка — гипотетический дом не может выступать в качестве базисного актива, если мы только не хотим сильно усложнить постановку задачи. Более того, это содержательно неудачный подход, так как базисный актив должен быть доступным для мониторинга и его стоимость должна наблюдаться на конкурентном рынке. Не так обстоит дело и с прибылью от строительства дома, так как она зависит от затрат на строительство, которые в отличие от стоимости квартир в данном районе варьируют от девелопе-

<sup>16</sup> Однако сразу видно, что это противоречит выкладкам на той же странице, где взято  $S = \$100\,000$ , т. е. цена квартиры.

ра к девелоперу. Данное обстоятельство, в частности, может быть причиной различных оценок, полученных разными девелоперами, что и является основой для наличия живого рынка земли. Ведь сказанное означает, что разные девелоперы имеют дело с опционом на один и тот же актив (землю) с одной и той же базисной неопределенностью, но различными страйковыми ценами (равными стоимости освоения земли).

В оригинале [Bierman, Smidt, 1993] в качестве базисного актива всюду корректно имеется в виду квартира (condominium). Цена типовой квартиры в данной задаче аналогична цене одного квадратного метра в данном районе для жилья определенного качества — такого рода информация доступна и в России.

Таким образом, берем в качестве базисного актива квартиру, цена которой в следующем году является неопределенной. Заметим, что, выбрав такой базисный актив, мы сразу попадаем в ситуацию, упомянутую выше: в случае исполнения реального опциона мы получаем не базисный актив (квартиру), а неизвестно какой конфигурации дом (в отличие от ситуации с финансовым опционом, где мы получаем акции). Ситуация типична для реальных опционов — в качестве базисного актива (базисной неопределенности) мы берем случайный процесс, который, как правило, не зависит от нас. В результате же исполнения реального опциона мы получаем не базисный актив (одну или несколько квартир), а дом, причем стоимость дома зависит от колебаний цены квартир<sup>17</sup>.

В результате расчетов по формуле (1) (см.: [Бирман, Шмидт, 2003, с. 522]) получаем:

$$\Delta = 7, B = -508\,929, C = 191\,071.$$

<sup>17</sup> Мы предположили также, что затраты не зависят от года строительства и неопределенности в цене квартир, что, конечно, является огрублением реальности — с ростом цен на жилье растут и расценки строителей.

Цена колл опциона на свободный участок земли равна 191 071 долл. Содержательно колл опцион оценивает ценность откладывания решения на один год. Если мы строим шестиквартирный дом немедленно, то получаем прибыль в 120 000 долл., что составляет меньшую сумму. Следовательно, будет выгоднее оставить землю неиспользованной и принять решение через год. При этом ценность неиспользованной земли составляет уже сегодня 191 071 долл. Можно показать, что при любой другой цене данный инвестор может совершить безрисковую арбитражную операцию (при этом необходимо предположить, что инвестор является профессионалом, торгующим квартирами в больших объемах, см. ниже). К сожалению, такой пример отсутствует в [Бирман, Шмидт, 2003, с. 522], поэтому приходится отсылать читателя к англоязычному источнику [Grinblatt, Titman, 2002, p. 432–435].

В данном примере свободная земля оценивается как опцион типа ожидание (см. классификацию в разделе 4), связанный со строительством соответствующего рыночным условиям дома в следующем году, когда возникнет определенность в сложившихся ценах на квартиры. Подчеркнем, однако, что решение нужно принять не в будущем году, а сейчас, на основе сегодняшней неопределенной информации о будущем. Решения по реальным опционам принимаются не с помощью машины времени, а с помощью расчетов, проведенных в начальный момент времени с использованием здравого смысла.

Отметим, что рассмотренный прием оценивания годится только в случае возможности реплицирования трекингового портфеля. В случае оценки земли в США это достигается благодаря наличию крупных фирм-девелоперов, деятельности компаний по управлению недвижимостью (REIT = Real Estate Investment Trust), развитости многообразных форм

ипотечных ценных бумаг (Mortgage-Backed Securities). Отметим также, что данная методика не подходит для розового покупателя: ему придется ориентироваться на рыночную цену, определяемую девелоперами. В российских условиях мы пока не имеем ни крупных фирм-девелоперов, ни развитого рынка ипотеки.

Тот факт, что фирмы-девелоперы в самом деле используют в ценообразовании на землю рассмотренные соображения, требует доказательства. Косвенным подтверждением служит следующий факт. Стоимость опциона увеличивается с возрастанием неопределенности стоимости базисного актива: в данном случае — квартиры. В своем исследовании коммерческой недвижимости в районе Чикаго Л. Квиigg [Quigg, 1993] обнаружила, что, действительно, земля стоила дороже там, где неопределенность выше. Получается, что свободная земля может быть рассмотрена как опцион по покупке освоенной земли, где страйковая цена — это стоимость освоения этой земли. Как и опционы на акции, этот более сложный вид опционов имеет ценность, которая увеличивается с ростом неопределенности будущего характера использования и стоимости освоения территории.

### 3.3. Выводы о моделировании

Завершая раздел, посвященный принципам оценивания, нельзя не отметить, что пионерный вклад принадлежит здесь американским финансистам Блэку и Шоулзу, которые в 1973 г. опубликовали (не без сопротивления коллег) формулу ценообразования на европейские колл (а тогда и пут) опционы на акции, по которым не выплачиваются дивиденды [Black, Scholes, 1973]. Эта формула получила название *формулы Блэка–Шоулза* — она приводится в любом из указанных учебников, содержащих материал по опционам (историю вопроса см. в [Джерроу, 2003] и [Бухвалов, 2003]).

В общем, технически значительно более сложном, случае они использовали идею, аналогичную рассмотренной выше при выводе формулы (1). Вывод формулы Блэка–Шоулза основывается на важном техническом предположении, что базисный случайный процесс является геометрическим броуновским движением. Мы не будем останавливаться на математическом определении этого термина не только ввиду его сложности, но также и потому, что данное предположение очень редко является реалистическим для реальных опционов (в отличие от финансовых и товарных). Это означает, что использование формулы Блэка–Шоулза в случае реальных опционов, как правило, некорректно<sup>18</sup>.

Материал этого раздела показывает, что моделирование реальных опционов приводит к двум результатам. Мы получаем: 1) *цену опциона*, которую можно содержательно интерпретировать в рамках задачи об оценивании земли, рассмотренной выше, но которую часто приходится интерпретировать как информационно малосодержательную добавку к NPV<sup>19</sup>;

<sup>18</sup> Тот факт, что эта формула используется для расчета ценности реальных опционов в учебниках [Брейли, Майерс, 1997] и [Боди, Мертон, 2000], ничего не означает — авторам нужно просто из педагогических соображений дать способ получения ответа; они прекрасно знают о более адекватных методах, но тогда потребовались бы серьезные приближенные вычисления.

<sup>19</sup> Именно так обосновывались астрономические капитализации интернетовских фирм в США в конце 1990-х гг. Эти фирмы зачастую ничего, кроме текущих убытков, не приносили. Здравая мысль о гигантских перспективах Интернета получала гигантскую же добавку в виде ценности реального опциона роста. При таких расчетах, однако, как правило, игнорировалась весьма осязаемая возможность банкротства на высококонкурентном рынке и непредсказуемость скорости наращивания прибылей в Интернете, что делало высокотехнические математические модели абсолютно неадекватными.

2) *правила принятия решений* во времени, которые формулируются в терминах наблюдаемых значений базисного процесса (в рассмотренном примере это правило выбора момента инвестиций).

С точки зрения автора, **ценность знания правил значительно важнее знания цены**. Каждое правило представляет собой подход к принятию решений о модификации управления, производственной, маркетинговой и т. п. деятельности компании. Отметим, что все эти решения являются важными, но некоторые из них являются оперативными, а некоторые — стратегическими. Именно на последних мы остановимся в следующих разделах.

Отметим еще одну существенную особенность. Важно не рассчитать ценность проекта — эта цифра всегда условна. Важно предусмотреть в проекте стратегии возможность гибких решений. Именно в проектировании будущих гибких решений (которые мы можем предвидеть уже сегодня), а также в проектировании управленческой компетенции и способностей принимать пока неизвестные решения в будущем и заключается такой подход к проблеме, который позволяет рассматривать **любую стратегию компании, понимаемую в рамках динамической ресурсной концепции, как реальный опцион**.

## 4. КЛАССИФИКАЦИЯ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ

### 4.1. Различные подходы к классификации

Для проектирования и анализа реальных опционов полезными являются несколько классификаций, предложенных в литературе (см., напр.: [Брейли, Майерс, 1997, гл. 21; Brealey, Myers, 2003, ch. 22; Коупленд, Коллер, Муррин, 1999, гл. 15; Coreland, Koller, Murrin, 2000, ch. 20; Coreland, Antikarov, 2001, ch. 1]; здесь же можно найти иллюстрирующие примеры).

### Классификации реальных опционов

#### Классификация по действию

- Последовательные инвестиции (sequential investments, follow-up investment opportunities)
- Опцион роста (growth option)
- Опцион прекращения (option to abandon)
- Ожидание и обучение (option to wait and learn)
- Варьирование объемами и разнообразием продукции (option to expand or contract, option to scope up or scope down)

#### Классификация по типу неопределенности

- Радужный опцион (rainbow option)

#### Комбинации опционов

- Опционы переключения (switching options)
- Составные опционы (compound options)

#### Классификация по стороне баланса

- Опционы, встроенные в активы (options on the assets)
- Опционы, встроенные в пассивы (options on the liabilities)

Прокомментируем эти классификации, снабдив их поясняющими примерами.

### 4.2. Классификация по предпринимаемому действию

Наиболее часто используется *классификация по предпринимаемому действию*.

*Последовательные инвестиции* представляют собой серию взаимосвязанных проектов, осуществляемых последовательно. При этом предполагается, что каждый предыдущий проект создает необходимую

среду (внутреннюю и внешнюю) для проведения следующего. При этом решение о каждом следующем проекте обладает гибкостью: мы можем выбирать подходящий момент для его начала, а также можем навсегда отказаться от реализации. Таким образом, обычный многоэтапный проект промышленного строительства не является, вообще говоря, примером последовательных инвестиций в рассматриваемом смысле (иллюстрацией чего является строительство водозащитных сооружений в С.-Петербурге).

Приведем подходящие примеры.

### Кинофильмы с продолжениями

При съемках боевика киностудия не знает, какой успех ждет фильм и, тем самым, удастся ли снять продолжения (следующие серии; подчеркну, что мы не говорим о телевизионных сериалах, которые по своему жанру сразу задумываются многосерийными историями). Некоторые возможности для будущего развития фабулы, как правило, вставляются в сюжет. Они не должны раздражать зрителя интеллектуальной или эмоциональной недосказанностью, но должны давать завлекающую возможность продолжить общение с любимыми героями. Примерами таких неумиряющих героев, преодолевающих бесконечные опасности, являются Джеймс Бонд, Индиана Джонс, Рэмбо, Коннор Маклауд. Во второй серии кинофильма «Люди X» часть злодеев в последних кадрах фильма улетает на вертолете — заготовка для третьей серии, если она будет (в случае необходимости можно будет спасти и исчезающую в лавине в самом конце фильма положительную героиню — ведь ее смерть никто не видел). Это все — проектирование реального опциона, и для этого не нужна высшая математика. Реальный опцион такого рода может продолжать существовать многие годы. Например, «Терминатор-2» быстро по-

следовал за «Терминатором», но «Терминатор-3» появился более чем через десятилетие. Иногда идея столь успешна, что начальная короткая последовательность фильмов немедленно развивается в сериал («Возвращение в Эдем», «Горец») или снимаются серии о том, что было «до того» («Молчание ягнят» и «Ганнибал»). Вариацией рассмотренного подхода с выходом за рамки кино являются действия создателей «Матрицы» — в качестве реализации одного из проектов-последователей они предложили компьютерную игру, выполненную в графическом стиле «Матрицы» с использованием персонажей из фильма. Простой условный пример с расчетами, иллюстрирующий этот материал, приведен в [Боди, Мертон, 2000, п. 17.3].

Важным примером последовательных инвестиций является одна из стратегий проникновения *многонациональной компании* на новый для нее национальный рынок (см.: [Buckley, 1998]). Первые инвестиции могут иметь отрицательный NPV, и будут ли предприняты дальнейшие — в начальный момент неясно. Первоначальные инвестиции в небольшое предприятие или развитие дилерской сети в случае успеха могут быть многократно расширены и количественно и качественно. Такого рода опцион предполагает разнообразные формы обучения в ходе реализации начального проекта, которые могут быть использованы далее в случае благоприятной перспективы.

### Прямые иностранные инвестиции

В рамках указанного примера мы можем рассматривать всю совокупность прямых иностранных инвестиций в Россию (и в другие переходные и развивающиеся экономики) как реальный опцион. Сравнив стоимость этого реального опциона (объем прямых иностранных вложений, нормированный

на ВВП) для России и Китая, мы легко можем оценить сравнительный *имплицитированный* риск инвестиций в эти страны.

### Многоступенчатое образование

Вложения индивида в многоступенчатое образование (школа — университет — аспирантура) являются другим примером последовательных инвестиций. Индивид может закончить образование на любой стадии и отложить поступление в аспирантуру. Ясно, что структура зарплаты и возможности карьеры (в частности, за рубежом) будут меняться на том длительном промежутке времени, которое требует образование, а соответственно потребуются адаптировать решения в динамике.

Часто отдельно выделяют как специальный вид последовательных инвестиций проекты, называемые *стратегическими инвестициями или стратегическими опционами*. При этом имеются в виду проекты, которые не следует принимать по существующим методикам, т. е. имеющим нулевую или отрицательную NPV. Считается, что стратегия требует принять такие проекты — отсюда название. Конечно, такие проекты предполагают последующие проекты, осуществление которых зависит от первоначального проекта и которые, как ожидается, будут уже прибыльны.

К стратегическим опционам примыкают так называемые *опционы роста* [Amram, Kulatilaka, 1999], где речь идет об инвестициях с целью входа на крайне непредсказуемый страновой или отраслевой рынок, где возможны сверхприбыли. Типичные примеры: вложения в Китай с его огромным потребительским потенциалом или в интернетовские компании. Надо отметить, что восторженно завышенные оценки для интернетовских компаний, которые успели опубликовать любители стохастической математики в рам-

ках моделирования реальных опционов роста до 2000 г., оказались на практике несостоятельными. Интернет действительно является потрясающей рыночной инфраструктурой, но большие деньги он принесет в значительно более поздней перспективе, чем это представлялось в 1999 г. Многие оценки были сделаны только для того, чтобы оправдать заоблачные цены акций интернетовских компаний, которые в своих балансовых отчетах показывали исключительно убытки. Однако были серьезные аналитики, которые и с реальными опционами получали более скромные оценки.

Опцион на *прекращение* проекта требует пояснения. Инвестор всегда может прекратить проект, смирившись с безвозвратными потерями. Опцион на прекращение означает проектирование стратегии так, чтобы ситуация была несимметричной: данной фирме проект не выгоден, но есть фирмы, для которых этот проект или что-то связанное с ним (не нужен завод, но нужна земля, на которой он расположен) выгодны. В этом случае удастся спасти хотя бы часть капиталовложений.

В качестве нетривиального примера опциона на прекращение рассмотрим следующий кейс, который в данном контексте и с данной интерпретацией мы приводим впервые.

### Кейс IBM: Опцион на прекращение производства и репутация бренда

В апреле 2002 г. IBM неожиданно для многих объявила, что ее бизнес по производству жестких дисков (HDD) для ПК является убыточным и что IBM продает весь этот бизнес крупному японскому производителю — фирме Hitachi; 4 июня того же года было официально объявлено о договоренности (вступившей в силу 31 декабря 2002 г.: IBM Annual Report, 2002), согласно которой IBM передает основную часть

своих связанных с производством HDD активов и соответствующую интеллектуальную собственность за 2,05 млрд долл. в совместное предприятие Hitachi Global Storage Technologies, где 70% собственности принадлежит Hitachi и в управлении которым IBM не участвует. Далее в течение трех лет совместное предприятие выкупает 30% активов IBM и становится 100%-й «дочкой» Hitachi.

IBM производила более 5 млн HDD в год на сумму около 5 млрд долл. (при объеме мирового рынка HDD около 20 млрд долл.), причем технологии IBM, защищенные патентами, признавались одними из лучших в мире (в большинстве рейтингов IBM шла второй после Western Digital). Проблема была в том, что IBM не могла справиться с контролем качества, что приводило к дорогостоящей замене больших партий дисков<sup>20</sup>. Это весьма распространенная проблема для крупных компаний (каждый год мы читаем о замене деталей в десятках и сотнях тысяч автомобилей от ведущих производителей<sup>21</sup>). Часто это связано с проблемами, обуславливаемыми приме-

нением аутсорсинга (HDD производились IBM на 11 заводах в различных странах).

В чем дело? Почему на убыточный бизнес нашелся покупатель? Как нам представляется, с одной стороны, IBM действительно обладала замечательными техническими решениями, но не могла обеспечить контроль качества при сложившейся системе использования ресурсов. С другой стороны, японские фирмы традиционно сильны в контроле качества, а в Юго-Восточной Азии теперь имеются замечательные возможности высококачественного аутсорсинга в области электроники, которые активно эксплуатируют японские и южнокорейские компании. Продажа состоялась потому, что IBM продавала не заводы, где не умели обеспечить качество, а конкретную технологию и высокую репутацию технологий с маркой IBM. Таким образом, здесь сработал тот факт, что IBM — признанный бренд. HDD выпускались в 2003 г. под двойной маркой Hitachi/IBM.

Многочисленные примеры опционов *ожидания и обучения* мы привели выше и не будем останавливаться на них здесь опять.

*Варьирование объемами и разнообразием* продукции, как в большую, так и в меньшую сторону, является важной гибкостью, которую надо специально встраивать в технологии. В частности, продажа компанией IBM своего производства HDD, о котором мы только что говорили, укладывается в стратегическую схему уменьшения разнообразия и концентрации сил на главном направлении (IBM Annual Report, 2002). Уменьшение номенклатуры производимой продукции и использование аутсорсинга и внешних поставок определяет революцию 1980-х гг. в организации автомобильных заводов. Отметим, что особенно легко варьировать объемом и разнообразием, если фирма не производитель, а продавец продукции.

<sup>20</sup> Неприятности происходят у IBM и с другой периферией. Газета New York Times от 28 августа 2003 г. сообщает, что приблизительно треть из 685 тыс. 15-дюймовых мониторов, выпущенных IBM с июня 1997 г. по апрель 1999 г., содержат в себе потенциально опасную деталь, которая может вызвать пожар. Компания была вынуждена предложить починку или замену мониторов с соответствующими серийными номерами. Кстати, мониторы были произведены в рамках аутсорсинга тайваньской фирмой Lite-On Technology. В США мониторы продавались под торговой маркой IBM в основных специализированных розничных сетях, таких как Best Buy, CompUSA, RadioShack.

<sup>21</sup> Например, в 2002 г. французская компания Peugeot отозвала 200 тыс. своих автомобилей из-за дефекта замка багажника, а в 2003 г. американское отделение компании Honda объявило об отзыве 652 тыс. автомобилей нескольких моделей из-за дефекта в замке зажигания.

### Гибкость и торговля

Гибкость торговых фирм много выше, чем производящих, так как изменение продукции для них — это поиски нового поставщика, а для производящей фирмы, быть может, строительство нового завода. Реальный опцион, встроенный в торговлю, стал одной из основных причин спада производства в России в 1990-е гг. Логика проста: деньги берутся из ресурсных отраслей, и их часть, идущая на потребление, перераспределяется в торговле. Торговля, конечно, обладает повышенной гибкостью во всех странах. Чем объясняется спад именно в России? Ответ кроется в рассмотрении институциональных проблем, которые были связаны со структурными преобразованиями экономики при переходе к рынку. Целый ряд отраслей обрабатывающей промышленности по существу прекратил свое существование в силу невостребованности. Создание новых производств требовало времени и денег. Освободившиеся трудовые ресурсы массово перешли в сферу торговли, спрос на товары которой был обеспечен сырьевыми отраслями. Этой проблеме, наряду с другими проблемами переходных экономик, был посвящен доклад [Bukhvalov, 2002]. Характерно, что Польша — самая экономически успешная страна из числа бывших членов СЭВ (по росту ВВП после перехода к рынку) — страна, население которой склонно к торговле, имеет весьма скромные запасы природных ресурсов. Таким образом, склонность к торговле не означает автоматически снижение производства.

### 4.3. Другие классификации

Перейдем теперь к краткому обзору других принципов классификации.

Классификация опционов *по типу базисной неопределенности* является техни-

ческим (но важным) вопросом. *Радужным* (rainbow option) называется опцион [Copeland, Antikarov, 2001], зависящий от нескольких видов неопределенности. Моделирование радужных опционов является технически достаточно сложной задачей. Теоретически все опционы являются радужными, но всегда целесообразно постараться выделить основной вид неопределенности, влияющий на задачу. Проблема здесь, прежде всего, не в вычислительной сложности, а в отсутствии наглядной реализации, чтобы результат допускал качественное «объяснение на пальцах» (как в основных примерах из разделов 2 и 3), — это пререквизит успешного внедрения в жизнь.

В [Коупленд, Коллер, Муррин, 1999] справедливо указано на важность финансовой (почти учетной) классификации реальных опционов по тому, относятся ли они к активам или пассивам компании. Например, возможность отложить начало проекта является колл опционом в активах, а гарантийные обязательства — опционом в пассивах (это колл опцион: чем больше значение базисной неопределенности — количества отказов, тем выше издержки: прямые — на ремонт или замену и косвенные — уход потребителей). Отметим, что роль гарантий как опциона двоякая. Затраты на гарантийное обслуживание, безусловно, находятся в пассивах, но дополнительные продажи, вызванные высоким уровнем гарантийного обслуживания и малым количеством отказов, уже относятся к активам.

В заключение нельзя не остановиться еще на двух понятиях. Во-первых, это понятие *составного опциона* (compound option). Так называют опцион, который имеет в качестве базисной неопределенности другой опцион. Если подходить к вопросу очень строго, то почти все опционы являются составными. Однако явное использование составных опционов при анализе бизнес-стратегий пока является экзотикой.

Во-вторых, нельзя не упомянуть, что стратегия обычно разрабатывается как *портфель реальных опционов*. При этом в портфеле, как и полагается, используется идея диверсификации рисков. Различные реальные опционы соответствуют различным продуктовым линиям, технологиям (более общим образом — ключевым компетенциям компании и видам ресурсов), сегментам потребителей. В [Beinhocker, 1999] рассмотрена компания Microsoft в 1985 г. с точки зрения формирования стратегии как портфеля реальных опционов. Далее проводится ретроспективный анализ изменений в этом портфеле (от некоторых реальных опционов оказалось целесообразным избавиться) с точки зрения наших современных знаний о том, что произошло на рынке ПО после 1985 г. Анализ показывает замечательную выверенность портфельных решений Microsoft в динамике.

## 5. РЕАЛЬНЫЕ ОПЦИОНЫ: КЕЙСЫ И ПРИМЕРЫ

### 5.1. Реальные опционы в малом бизнесе. Реальный опцион А. Чайнова

Часто полагают, что реальные опционы есть некое новшество (почти излишество), нужное крупным компаниям, компаниям в быстро растущих отраслях или нефтяным королям. Это неверно. В учебнике [Smith, Smith, 2000] можно найти изложение финансового менеджмента для малого и среднего бизнеса, целиком основанное на применении реальных опционов.

Идеи реальных опционов, без явного введения самого понятия, встречались у думающих исследователей и предпринимателей всегда. Иллюстрируя продвигаемую им идею кооперативного кредита, крупный русский экономист А. Чайнов [Чайнов, 1925, с. 50] приводит следующий пример:

В год очень большого урожая травы у крестьянина вместо 400 пудов сена было собрано 600. Для содержания двух голов скота ему достаточно 400 пудов, продать же излишние 200 пудов невыгодно, т. к. благодаря большому урожаю цены на сено упали до 15 коп. за пуд и не окупают уборки. Крестьянин берет 100 руб. в ссуду и покупает на эти деньги вторую корову с осенним отелом. В течение зимы корова съедает 200 пудов сена и дает ему 80 ведер молока, передав которое в маслодельную артель, он получает по 120 коп. за ведро всего на сумму 96 руб. Весной он продает корову за те же 100 руб., из выручки уплачивает 10 руб. процентов и получает 86 руб. в оплату корма и своего труда. Если бы он продал осенью сено по 15 коп., то получил бы за сено всего 30 руб. Взявши же ссуду и с умом пустив ее в оборот, он не только легко покрывает ее, но и увеличивает свои доходы на 56 руб.

В этом примере ссуда обеспечена прежде всего помещением взятых денег в ценность приобретенной коровы, продажа которой всегда покрывает ссуду, уплата же процентов по ссуде основана вполне правильным расчетом на разницу между дешевой ценою сена и более дорогой оплатой корма при кооперативном маслоделии.

Здесь мы имеем дело с малым бизнесом — индивидуальным фермерским хозяйством, сталкивающимся с неопределенными погодными условиями. Как это часто случается с сельскохозяйственными производителями, очень хорошая погода для них — плохо, так как из-за конкуренции падают цены. В задаче не идет речи о росте — только о стабильности. Наличие кооперативного кредита, за который и ратовал А. Чайнов, позволяет крестьянину иметь возможность купить корову в качестве реального колл опциона, который он исполняет при хорошей погоде и низких ценах на сено. На самом деле, кредит и корова представляют собой трекинг-портфель, аналогичный рассмотренному в п. 3.1 (синтетический

опцион). Так как цена на корову (базовый актив) стабильна, то исполнение реального опциона покупки коровы целесообразно, благодаря продаже молока, играющего роль дивидендов.

## 5.2. Аутсорсинг и отрицательная *ex post* ценность реального опциона

**Аутсорсинг** является гибким менеджерским решением, позволяющим искать необходимые ресурсы на внешнем рынке и — с относительно небольшими транзакционными издержками — расставаться с неустраивающими поставщиками. Кроме того, аутсорсинг не исключает, что после приобретения некоторого опыта деятельности в данном направлении с помощью аутсорсинга фирма найдет целесообразным открыть специализированное подразделение у себя. Если же через некоторое время фирма найдет целесообразным опять перейти на аутсорсинг, то снова есть возможность гибкого решения — дивестиций (выделение подразделения компании в отдельный бизнес). Решение об использовании аутсорсинга требует сравнительного анализа развития ресурса внутри фирмы и получения ресурса у сторонней фирмы. Для правильного решения надо оценить только что описанные реальные опционы. Более того, мониторинг того, что принятое решение по-прежнему является правильным, надо осуществлять как постоянную стратегическую программу. В [Чезборо, Тис, 2003] справедливо отмечается, что аутсорсинг дает решениям фирмы гибкость, но может подорвать ее инновационный потенциал.

Здесь мы встречаемся с неоднозначностью вклада реального опциона в ценность фирмы<sup>22</sup> — он может быть и *отрицательным*. Конечно, ожидаемая (*ex ante*) ценность реального опциона должна быть положительной — иначе рацио-

нальный инвестор не вкладывает деньги. В случае финансового опциона выплата (*payoff*) по опциону в момент его истечения всегда неотрицательна. Уплатенной в прошлом ценой опциона мы пренебрегаем как безвозвратными потерями (*sunk cost*). В связи с этим ценность финансового или товарного опциона на момент истечения (*ex post* ценность) всегда неотрицательна.

В случае анализа аутсорсинга как реального опциона это не так. Если фирма, использующая аутсорсинг, отказывается от него в связи с непомерно возросшей ценой поставщиков или из-за того, что внешние поставщики не способны поставлять комплектующие, которые соответствуют инновационным изменениям в отрасли (конкуренты производят такие комплектующие сами и не продают на сторону), то фирма вынуждена начать производить эти комплектующие собственными средствами. Однако если подорван инновационный потенциал фирмы в этой области, то решение о собственном производстве отделено от начала производства временным лагом, содержащим значительные элементы неопределенности. Дело в том, что обычно анализ опционов проводится на базе простой *модели дерева решений*, где решение и действие происходят одновременно и мгновенно. Это применимо к таким важным решениям, как закрытие производства или начало строительства завода, но это не применимо к созданию стратегических ресурсов типа инновационного потенциала. Аутсорсинг как реальный опцион содержит две компоненты, связанные с несравнимыми временами для своего исполнения: выбор партнера-поставщика может быть произведен мгновенно, развитие собственного потенциала для того, чтобы отказаться от аутсорсинга, является в случае необходимости инновационным решением, требующим времени. Этот лаг невозможно прогнозировать по длительности в чисто внутрифирменном разрезе (внутренняя среда), а также невозможно

<sup>22</sup> Мы уже сталкивались с подобной ситуацией в п. 2.2, когда анализировали «переход через Рубикон».

оценить потери от запоздалого выхода на рынок (внешняя среда) — оба эффекта иллюстрируется рассмотренным в п. 2.5 кейсом Motorola. По существу фирма теряет гибкость, оставаясь в неопределенной внутренней и внешней среде. В результате с положительной вероятностью фирма может потерпеть фактические потери (даже если ожидаемое значение NPV собственного производства положительно), т. е. выплаты по реальному опциону могут оказаться отрицательными, и если убыток велик, то в результате ex post ценность этого реального опциона может оказаться также отрицательной. Таким образом, в отличие от финансовых опционов, реальные опционы не являются инструментами хеджирования. Мы не встречались с подобной трактовкой реальных опционов в литературе.

Отметим, что отмеченный эффект может тривиальным образом произойти в случае последовательных (стратегических) инвестиций, что, конечно, хорошо известно. С другой стороны, данный эффект не имеет места в случае опционов ожидания.

### 5.3. Различные примеры реальных опционов

Рассмотрим ряд широко распространенных понятий и приемов современного менеджмента и покажем, какие реальные опционы ассоциированы с привычными решениями. Сами понятия и приемы появились только потому, что в них встроены реальные опционы, хотя их изобретатели, может быть, рассуждали совершенно иначе.

**Гарантийные обязательства** являются колл опционом, надписанным фирмой-производителем и купленным потребителем вместе с товаром или услугой. Ценность гарантийного обслуживания для отдельного клиента и стоимость гарантийного сервиса для компании не совпадают. За счет эффекта диверсификации портфеля компании (аналогично-

го существующему в страховом бизнесе) снижается стоимость обслуживания одного клиента. Некоторые компании переносят прогнозируемую стоимость гарантийного обслуживания (цену реального опциона) на цену товара, а тем самым на клиента. Компании, обладающие великими брэндами, так не делают. Примером является компания Dell, которой принадлежит слоган «Обслуживаем любого клиента в любой точке за 24 часа» (в течение трех лет). При блестящем гарантийном обслуживании и высоком качестве ПК Dell имеет цены на уровне рыночных, что говорит о том, что стоимость гарантийного обслуживания взяла на себя компания.

**Модульность** в применяемых решениях (технологиях, управлении и т. д.) является еще одним видом реального опциона. Проиллюстрируем понятие модульности на истории технологической эволюции ПК.

#### Кейс: Закат могущества IBM на рынке ПК. Модульность и ПК

Первые серии ПК — Apple Macintosh и IBM PC — имели закрытую архитектуру. Если создание клонов ПК Macintosh реально никогда не имело промышленных размеров, то клоны IBM PC от многих фирм появились вскоре после появления этого компьютера. Компания IBM решила обезопасить себя от имитации, запатентовав все разъемы для периферии и непрерывно поддерживая нестандартные для других конфигурации шины данных и других важнейших устройств. Другие же компании двинулись по пути унификации периферии и стандартов основных устройств (памяти, контроллеров передачи и т. п.), хотя это не всегда происходило гладко. У производителей ПК возникла проблема со скоростью прогресса микропроцессорных технологий — Intel начал постоянно менять процессоры на все более

быстрые и совершенные. Работоспособный компьютер с действующей периферией быстро становился устаревшим морально. Американские и британские продавцы уже через год после покупки ПК потребителем начинали говорить: *obsolete* — устарело. Для обеспечения динамики роста рынка ПК компания Dell около 1990 г. ввела инновацию: в рекламных журналах объяснялось, что ПК Dell теперь можно собирать из модулей, как кубики, — к этому мы уже привыкли сегодня на рынке ПК (но на рынке ноутбуков мы по-прежнему встречаемся со старой негибкой ситуацией, когда устаревший по какому-то компоненту компьютер можно только выбросить). Инновация Dell была подхвачена всеми производителями IBM-совместимых ПК, кроме самой IBM. В результате того, что IBM продолжала политику негибких решений (бренд!), уже к середине 1990-х гг. компания перестала быть лидером на рынке ПК. Таким образом, модульность, следование системе международных стандартов, обеспечивающих совместимость, является важным реальным опционом, без которого массовый потребитель вряд ли будет покупать технику длительного пользования. Другое, как нам представляется, дополняющее объяснение факта неудачи IBM на рынке ПК предложено в [Чезборо, Тис, 2003].

Важной проблемой здесь является стоимость гибкости. В конце 1980-х гг. только самые дорогие телевизоры были оснащены системой *multinorm* настройки на различные национальные стандарты кодирования звука и изображения. Дело было в том, что тогда такая система была дорогой, а глобализация деятельности компаний-производителей еще не приняла нынешние размеры. Поэтому встраивание блока автоматической настройки на различные национальные стандарты давало большое процентное увеличение

цены для экономичных моделей. К середине 1990-х проблемы издержек были решены. Кстати, то же самое касается разницы в частоте тока в США и Европе, которая когда-то практически не давала возможности покупать электроприборы в США для эксплуатации в Европе.

Высокие технологии обычно финансируются в рамках **венчурного бизнеса**. Сами венчурные вложения компании (фонда) венчурного капитала являются реальным опционом, а точнее — портфелем реальных опционов. В этом портфеле действует принцип диверсификации. Во многих случаях этот портфель является и примером аутсорсинга в формировании программы НИОКР компании. Именно так управляет НИОКР Intel, в значительной степени это относится и к Microsoft.

Обратившись к рассмотрению венчурного бизнеса, мы не можем обойти молчанием и вопрос о том, какой бизнес может рассчитывать быть профинансированным. Технологические ответы типа «с достаточным техническим потенциалом», «хорошим бизнес-планом» и т. п. являются безусловно неверными. Основной принцип, который вы найдете на первой web-странице многих компаний венчурного капитала (см., напр.: <http://www.radiometer.com>, сайт финской компании Radiometer Venture Fund), — команда должна доказать свою полную приверженность исключительно данному проекту (*devotion, full commitment*). Как мне представляется, невыполнение этого принципа, глубоко укоренившееся в российском работнике, является основной причиной, почему страна, имевшая выдающиеся успехи в естественных науках, не смогла освоить производство микропроцессоров, материнских плат и мониторов для ПК или CD плееров.

Реальный опцион у работника — это опцион в пассивах у фирмы. Диверсификация мест работы есть реальный опцион для индивида. Компания должна с этим бороться, если она хочет использовать основной ресурс, персонал, полностью.

#### 5.4. Кейс, связанный с неудачами использования реальных опционов

Интересной и важной темой является анализ случаев, когда действия компаний, которые имели реальные опционы, оказались неудачными.

##### Кейс: Неудача Apple Computer, Inc. с карманным ПК Newton

Среди материалов в Интернете, подготовленных издательством Prentice-Hall для читателей их учебников по финансовому менеджменту (<http://www.prenhall.com/financecenter/>), помещен кейс, связанный с досадной неудачей компании Apple Computer в середине 1990-х гг. В это время компьютеры Macintosh уже не могли составить серьезную конкуренцию IBM-совместимым ПК, занимая скромную нишу графических станций суперкласса для настольных издательских систем. Однако в компании по-прежнему были хорошие инженеры. Они предложили самый первый компьютер из класса тех, что сейчас у нас называют карманным ПК (КПК; Pocket PC). Уже в этой первой модели, получившей название Newton, присутствовали все современные черты: (беспроводное) подключение к стационарному ПК и Интернету, привычное программное обеспечение, возможность распознавания текста, написанного пользователем на экране с помощью специального пера — стилуса. За период с 1993 по 1996 г. было создано несколько модификаций. Успех Newton'a означал бы стратегический успех, сравнимый со славным прошлым компании, которая дважды — в середине 1970-х с первым ПК и в середине 1980-х гг. с ПК линейки Macintosh — выходила в лидеры отрасли. Однако после периода любопытства последовал провал — компьютер приносил два миллиона долларов убытков в день. Компания была вынуждена пре-

кратить производство. Отметим, что в том же 1996 г. появился КПК Pilot фирмы Palm Computing, который вскоре завоевал мир; сейчас КПК производят также такие киты, как Hewlett-Packard и Sony.

В чем же здесь дело? В Apple не проанализировали опцион ожидания — имея технологию, нужно было готовить потребителя психологически. Еще в середине 1990-х гг. человек думал, что компьютер ему все время с собой не нужен, — сейчас он так уже не думает.

Отметим, что в начале 1990-х гг. вряд ли многие могли предвидеть скорое появление другого важного реального опциона — объединение технологий КПК и цифровых мобильных телефонов (тогда еще не существовавших), открывающее огромные перспективы для разработчиков hardware и software. В частности, в начале 2004 г. фирма PalmSource выпустила операционную систему, которую она надеется сделать стандартом для мобильных телефонов всех основных производителей.

Приведенный кейс касается общей проблемы, связанной с инновациями. Таким образом, мы видим, что **инновация** является еще одним важным видом реального опциона. Поэтому множество публикаций посвящено анализу интернетовских, биохимических, фармакологических и прочих компаний. Решения проблем типа: защищать или не защищать технологию патентами, реализовывать или нет имеющиеся технологии и патенты, — хорошо анализируются в рамках теории. Кстати, сам патент также является примером реального опциона [Pitkethly, 1999].

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Материал данной статьи будет использован в ее продолжении, дающем более академический подход к теории реальных опционов. В этой статье будет дана

классификация опционов по областям применения, типам гибкости, математическому инструментарию, а также предложена методика использования реаль-

ных опционов в бизнесе. Особое внимание будет уделено связям с теорией стратегического управления и конкретным областям приложений.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бартон Т. Л., Шенкир У. Г., Уокер П. Л. 2003. *Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли этим заниматься*. М.: Издат. дом «Вильямс».
- Бирман Г., Шмидт С. 2003. *Капиталовложения: экономический анализ инвестиционных проектов*. Пер. с 8-го англ. издания. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ.
- Боди З., Мертон Р. 2000. *Финансы*. М.: Издат. дом «Вильямс».
- Брейли М., Майерс С. 1997. *Принципы корпоративных финансов*. Пер. с 4-го англ. издания. М.: Олимп-Бизнес.
- Бригхэм Ю., Гапенски Л. 1997. *Финансовый менеджмент*. В 2 т. СПб.: Экономическая школа.
- Бухвалов А. В. 2003. Теория финансов и финансовый менеджмент: современный подход. *Вестник С.-Петербургского ун-та. Сер. Менеджмент* (1): 142–152.
- Джерроу Р. А. 2003. В честь нобелевских лауреатов Роберта Мертона и Майрона Шоулза: дифференциальное уравнение в частных производных, которое изменило мир. *Вестник С.-Петербургского ун-та. Сер. Менеджмент* (1): 166–190.
- Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Дж. 1999. *Стоимость компаний: оценка и управление*. Пер. со 2-го англ. издания. М.: Олимп-Бизнес.
- Управление риском: Риск. Устойчивое развитие. Синергетика*. 2000. М.: Наука.
- Чаянов А. 1925. *Краткий курс кооперации*. М., Центр. т-во «Кооперативное изд-во».
- Чезборо Г. У., Тис Д. Дж. 2003. Организационные формы инноваций: когда виртуальная корпорация эффективна? *Российский журнал менеджмента* 1 (1): 123–136.
- Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. 1997. *Инвестиции*. М.: ИНФРА-М.
- Amram M. 2002. *Value Sweep: Mapping Corporate Growth Opportunities*. Harvard Business School Press: Boston, MA.
- Amram M., Kulatilaka N. 1999. *Real Options: Managing Strategic Investment in an Uncertain World*. Harvard Business School Press: Boston, MA.
- Beinhocker E. D. 1999. Robust adaptive strategies. *Sloan Management Review* 40 (3): 95–106.
- Bierman H., Jr., Smidt S. 1993. *The Capital Budgeting Decision: Economic Analysis of Investment Projects*. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.
- Black F., Scholes M. 1973. The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy* 81 (3): 637–659.
- Bowman E. H., Moskowitz G. T. 2001. Real options analysis and strategic decision making. *Organization Science* 12 (6): 772–777.
- Brealey R. A., Myers St. C. 2003. *Principles of Corporate Finance*. 7th ed. McGraw-Hill: N. Y.
- Brennan M. J., Schwartz E. S. 1985. Evaluating natural resource investments. *Journal of Business* 58 (2): 135–157.
- Brennan M. J., Trigeorgis L. (eds) 2000. *Project Flexibility, Agency, and Competition: New Developments and Applications of Real Options*. Oxford University Press: N. Y.
- Broyles J. 2003. *Financial Management and Real Options*. John Wiley and Sons: Chichester.
- Buckley A. 1998. *International Investment — Value Creation and Appraisal: A Real Options Approach*. Copenhagen Business School Press: Copenhagen.
- Bukhvalov A. V. 2002. Application of real options to strategic management in transition economies. In *WAENO International Real Option Workshop*, Turku, 6–8 May, 2002.

- Copeland T., Antikarov V. 2001. *Real Options: A Practitioner's Guide*. TEXERE.
- Copeland T., Koller T., Murrin J. 2000. *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*. 3rd ed. John Wiley and Sons: Chichester.
- Cusumano M. A., Yoffie D. B. 1998. Competing on Internet Time: Lessons from Netscape and Its Battle with Microsoft. Free Press: N. Y.
- Dixit A. K., Pindyck R. S. 1994. *Investment under Uncertainty*. Princeton University Press: Princeton, N. Y.
- Dixit A. K., Pindyck R. S. 1995. The options approach to capital investment. *Harvard Business Review* 73 (3): 105–115.
- Farragher E. J., Kleiman R. T., Sahu A. P. 2001. The association between the use of sophisticated capital budgeting practices and corporate performance. *The Engineering Economist* 46 (4): 300–311.
- Fernandez P. 2001. *Valuing Real Options: Frequently Made Errors*. Working Paper, Social Science Research Network. <http://www.ssrn.org>
- Ghemawat P., del Sol P. 1998. Commitment versus flexibility. *California Management Review* 40 (4): 26–42.
- Graham J., Harvey C. 2002. How do CFOs make capital budgeting and capital structure decisions? *Journal of Applied Corporate Finance* 15 (1): 8–23.
- Grinblatt M., Titman S. 2002. *Financial Markets and Corporate Strategies*. 2nd ed. McGraw-Hill: N.Y.
- Luehrman T. A. 1998a. Investment opportunities as real options: Getting started on the numbers. *Harvard Business Review* 76 (4): 51–67.
- Luehrman T. A. 1998b. Strategy as a portfolio of real options. *Harvard Business Review* 76 (5): 89–99.
- McDonald R., Siegel D. 1986. The value of waiting to invest. *The Quarterly Journal of Economics* 101 (4): 705–727.
- Mintzberg H. 2001. Managing exceptionally. *Organization Science* 12 (6): 759–771.
- Mun J. 2002. *Real Options Analysis: Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments & Decisions*. John Wiley and Sons: Chichester.
- Myers St. 1997. Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics* 5: 147–175.
- Nichols N. A. 1994. Scientific management in Merck: An interview with CFO Judy Lewent. *Harvard Business Review* 72 (1): 88–99.
- Pitkethly R. 1999. The valuation of patents: A review of patent valuation methods with consideration of option based methods and the potential for further research. *Electronic Journal of Intellectual Property Rights*. Oxford Intellectual Property Research Centre, WP 05/99. <http://www.oiprc.ox.ac.uk/EJINDEX.html>
- Quigg L. 1993. Empirical testing of real option-pricing models. *Journal of Finance* 48 (3): 621–639.
- Rogers J. 2002. *Strategy, Value and Risk: the Real Options Approach*. Palgrave Macmillan: Houndmills.
- Sammer J. 2002. Thinking in real (options) time. *Business Finance* (3): 53–56.
- Smith J. K., Smith R. L. 2000. *Entrepreneurial Finance*. John Wiley and Sons: Chichester.
- Titman S. 1985. Urban land prices under uncertainty. *American Economic Review* 75 (3): 505–514.
- Teach E. 2003. Will real options take root? Why companies have been slow to adopt the valuation technique. *CFO Magazine* (July 10).
- Trigerogis L. (ed.) 1995. *Real Options in Capital Investment: Models, Strategies, and Applications*. Praeger: Westport, CO.
- Trigerogis L. 1996. *Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. MIT Press: Cambridge, MA.

Статья поступила в редакцию  
20 октября 2003 г.