

Метод реальных опционов для оценки инвестиционных проектов

© 2010 А.Ш. Зиятдинов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

E-mail: azamatz@gmail.com

Статья посвящена описанию метода реальных опционов для оценки инвестиционных проектов. Автор анализирует преимущества и недостатки метода. Подробно описываются виды реальных опционов и методология их оценки при помощи методов Блэка-Шоулза и биномиального дерева. Обосновывается возможность использования метода реальных опционов для анализа высокотехнологичных проектов, и обсуждаются перспективы метода в России.

Ключевые слова: реальные опционы, метод Блэка-Шоулза, биномиальное дерево, инвестиционные решения.

При формировании стратегии компании важна правильная оценка окружающих экономических условий и возможных изменений, что в будущем должно обеспечить конкурентоспособность современной компании. В научной литературе¹ отмечается, что современная экономика представляет собой сложную адаптивную систему, поведение которой сложно предсказуемо. Это требует создания соответствующих подходов к выработке гибкого механизма принятия стратегических решений для создания и сохранения преимуществ перед конкурентами. Гибкость механизма предполагает уточнение стратегии развития компании, а также возможность полного пересмотра стратегии развития. Наиболее эффективным компаниям удастся не только сохранять позиции, но и увеличивать темпы роста.

В данной работе мы бы хотели затронуть один из методов принятия стратегических инвестиционных решений, он основан на реальных опционах. Под опционом понимается право на покупку или продажу базового актива в определенном объеме по фиксированной цене (цена исполнения) на дату истечения опциона или до ее наступления. В зависимости от ситуации владелец опциона может либо реализовать опцион, либо нет. В реальных опционах, в отличие от финансовых, базовым активом является не финансовый инструмент (акция, облигация), а реальные активы компании (инвестиции, ресурсы, производственные мощности и др.). Метод реальных опционов можно рассматривать как метод оценки стоимости реального актива с учетом различных факторов неопределенности. Концепция использования реальных опционов при анализе корпоративных инвестиционных возможностей (инвестиционных проектов) была впервые представлена в работе С. Майерса в 1977 г.²

В исследовании, проведенном в 2001 г., отмечалось, что одна треть финансовых директоров (CFO) компаний, входящих в список

Fortune 1000, использует метод реальных опционов (МРО) для оценки своих инвестиций³. Однако уже в 2002 г. число CFO, использующих метод реальных опционов, сократилось до 10-15%, что можно объяснить различной интерпретацией МРО и способов его применения. Для некоторых компаний МРО представляет собой некоторый концептуальный аппарат для принятия стратегических решений, в то время как для большинства компаний данный метод используется в качестве метода оценки инвестиционных возможностей.

Понятие гибкости принятия решений играет особую роль в МРО. Этот метод позволяет повысить эффективность действий в условиях неопределенности и риска. Особенно использование реальных опционов важно при стратегическом планировании инвестиций в подобных условиях, так как менеджеры могут более оперативно реагировать на новую информацию. Один из наиболее распространенных примеров использования МРО для оценки инвестиционных проектов - это использование реальных опционов для оценки проектов разработки месторождений природных ископаемых. Так, например, предполагаемый проект разработки месторождения газа может в данный момент времени быть экономически неэффективным, но в случае роста цен на газ проект может стать целесообразным. Таким образом, приняв решение не инвестировать в проект, основанный на текущей ситуации, мы упускаем возможность получить прибыль в случае роста рыночных цен на газ. Вместо того чтобы воспринимать риск как то, чего необходимо избегать, реальные опционы позволяют рассматривать волатильность как потенциальный источник стоимости⁴.

На начальном этапе в силу специфики МРО данный метод получил широкое распространение для оценки инвестиций в проектах разработки различных минеральных удобрений, газа

и нефти. Впоследствии МРО стал использоваться для оценки проектов в области разработки новых продуктов в фармацевтической отрасли, инновационных технологий для промышленности, оценки проектов в области производства энергии, а также при предстоящих сделках слияния и поглощения. Данные проекты имеют сходство, что позволяет применять МРО для их оценки. Например, они требуют существенных инвестиций на начальном этапе. При этом ожидаемый денежный поток может появиться только в далеком будущем. Помимо того, данным проектам свойственно четкое разделение на логические этапы, на каждом из которых существует высокая доля неопределенности, влияющая на экономическую эффективность проекта.

Наряду с отмеченными общими чертами проектов существуют также и различия. Некоторые проекты требуют принятия решения о выборе мощности производства, а в других может возникнуть необходимость полного отказа от продолжения проекта. Проект может зависеть как от одного источника неопределенности, так и от нескольких, при этом в некоторых случаях их влияние можно частично уменьшить в случае получения дополнительной информации.

Несмотря на преимущества, которые имеет МРО, существует определенная доля критики в его адрес⁵.

Прежде всего, МРО критикуют за то, что этот метод был одной из причин краха интернет-компаний в 2000 г., так как оценка компаний МРО существенно завышала темпы роста новых компаний на начальном этапе роста.

Модель, основанная на МРО, чаще базируется на создании идеальных моделей, нежели отражает экономическую действительность, что в свою очередь может породить модельный риск при принятии решений. В этих моделях предполагается, что менеджеры компании действуют всегда рационально и исходят из интересов акционеров компании. Также считается, что менеджеры имеют совершенную информацию, принимают правильные решения в правильный момент времени, верно определяют параметры, влияющие на стоимость и волатильность проекта. Кроме того, реализация проектов не зависит от других проектов компании, структуры ее капитала и каких-либо стратегий хеджирования. Точно так же проекты не зависят от действий других фирм, которые могут инвестировать в подобные проекты. То есть в то время как МРО упрощает моделирование инвестиционных решений, этот метод может не учесть важных моментов в корпоративных решениях.

Безусловно, существенным для критики является сложность применения подобных моде-

лей на практике как с точки зрения их использования, так и с точки зрения интерпретации их результатов.

В итоге, данные сложности приводят к тому, что использование МРО может негативно влиять на бизнес компании и ее конкурентоспособность. Это объясняется тем, что гибкость в решениях может привести к потере "стратегического фокуса" и таким образом существенно отдалить достижение целей⁶. Для большинства компаний в России данный метод представляется новым, и внедрение МРО может потребовать реинжиниринга бизнес-процессов, изменения методологии корпоративного управления и внутренней культуры, что часто становится непреодолимым препятствием для внедрения метода. Более того, подобные методы требуют наличия соответствующих специалистов. Так, отмечалось⁷, что среди американских компаний МРО чаще всего использовался там, где доля сотрудников с техническим и естественнонаучным образованием была выше средних компаний, поскольку МРО требует навыков работы в области теории вероятности и численного моделирования.

Следует отметить, что МРО подвергается критике со стороны приверженцев так называемого метода анализа решений⁸. Данный метод, предложенный уже более сорока лет назад профессором Стэнфордского университета Р. Говардом, включает в себя систематизацию возможных сценариев и анализ поведения менеджеров при различных сценариях. Для этого разрабатываются деревья принятия решений и диаграммы влияния, включающие в себя всевозможные альтернативы для принятия решений, неопределенность, характерную для каждой альтернативы, и оценку результатов достижения конечной цели в каждой из альтернатив. При этом, в отличие от метода анализа решений Говарда, МРО имеет ряд преимуществ:

- он сфокусирован на более узкой задаче, а именно на повышении стоимости для акционеров;
- создание конкретной структуры метода реальных опционов упростило и сделало более понятным механизм принятия инвестиционных решений;
- МРО уделяет большее внимание решениям, связанным с прекращением неэффективных проектов или расширением проектов, которые могут стать прибыльными в будущем⁹.

В зависимости от того, при каких условиях опцион приобретает ценность для компании, выделяют следующие основные виды реальных опционов¹⁰ (см. таблицу).

Исходя из специфики метода реальных опционов, данный метод можно использовать для оценки проектов в тех отраслях бизнеса, кото-

рые характеризуются высокой долей неопределенности и большими потенциальными доходами от проектов. Как отмечалось выше, к таким отраслям относятся проекты в сфере высоких технологий (биотехнологии, информационные технологии, нанотехнологии). Относительно высокотехнологичных компаний часто возникает вопрос оценки целесообразности инвестиций в НИОКР. В данном случае неопределенность связана с будущими денежными потоками, так как будущий новый продукт, возникающий как результат НИОКР, может не оправдать ожиданий и не будет востребован рынком. В связи с этим инвестиции на начальном этапе в итоге могут оказаться бесполезными. Данные инвестиции носят характер колл-опциона, и затраты на него будут равны его стоимости, а будущие выплаты по опциону будут соответствовать приведенной стоимости по новым продуктам.

При прочих равных затраты на НИОКР создают большую стоимость для компаний, работающих в отраслях бизнеса, подверженных быстрым изменениям¹¹. Например, если мы рассматриваем машиностроительную компанию, инвестирующую значительные средства на НИОКР в области материаловедения, такая компания будет извлекать меньшую стоимость из этих работ, чем компания, основной бизнес которой направлен на создание новых биотехнологических продуктов. Кроме того, объем инвестиций в НИОКР должен меняться по мере созревания отрасли, так как отдача от этих инвестиций сокращается и необходимо искать новые направления развития.

Существует два основных метода оценки стоимости реальных опционов. Ниже приводятся выдержки из описания моделей оценки реальных опционов¹². В первой модели реальный опцион рассматривается как европейский колл-опцион и его стоимость рассчитывается по формуле Блэка - Шоулза:

$$C = S \cdot N(d_1) - K e^{-rt} \cdot N(d_2),$$

где S - текущая стоимость базового актива. Для реального опциона это PV будущих денежных потоков от реализации инвестиционной возможности после осуществления инвестиционного проекта; K - цена исполнения опциона (для реальных опционов это расходы на реализацию инвестиционного проекта); r - безрисковая процентная ставка; t - срок жизни опциона (реализация содержащейся в опционе возможности) или время до следующего этапа принятия решения; $N(d)$ - интегральная функция нормального распределения.

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + (r + \frac{\sigma^2}{2})t}{\sigma\sqrt{t}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t},$$

где σ^2 - коэффициент доходности базового актива. В случае реальных опционов это дисперсия цены базового актива с учетом рыночной оценки риска. Указанный показатель может оцениваться на основе статистических данных за прошлые периоды.

Рассмотрим основные ограничения использования модели Блэка - Шоулза¹³:

Вид опциона	Характеристика использования	Пример
Отсрочка	PV* проекта отрицательная, но может стать положительной в будущем. Характерен для компаний, имеющих эксклюзивное право на запуск проекта, что юридически ограничивает участие других компаний в проекте	<ul style="list-style-type: none"> Компания владеет интеллектуальной собственностью (патентами) Ресурсная компания, владеющая лицензией на разработку месторождения, имеет возможность отложить разработку месторождения до момента, когда рыночная конъюнктура будет наиболее благоприятной Компания обладает возможностью остановить производство продукции на время сниженного спроса на продукцию
Расширение	Характерен для компаний, инвестирующих в проекты с целью дальнейшего инвестирования и выхода на другие рынки. Компания может инвестировать в проект и согласиться с отрицательной PV, учитывая возможность достичь большой PV дальнейшего расширения	Разработка высокотехнологичной продукции требует первоначальных инвестиций на исследования и разработки (НИОКР**). В данном случае стоимость опциона соответствует расходам на НИОКР, а на выходе компания может получить новый продукт или проект, который может создать большую PV, что превзойдет первоначальные инвестиции (стоимость опциона)
Отказ	Характерен для инвестирования в новые проекты со значительным потенциалом убытков	Для реализации проекта необходимы существенные капитальные затраты на закупку основных средств (например, новое оборудование). Спрос на продукцию волатилен, и проект может быть низкоэффективным. В данном случае имеет смысл взять оборудование в лизинг, что может существенно снизить возможные потери. Стоимость опциона соответствует расходам на лизинг оборудования

* PV - приведенная стоимость.

** НИОКР - научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

Предполагается, что оцениваемый актив обладает ликвидностью. В случае с реальными опционами базовый актив представляет собой проект, и он не подлежит торговле, что в свою очередь сильно затрудняет оценку его стоимости и дисперсии.

Модель реальных опционов базируется на сходстве с европейским колл-опционом, и предполагается, что сроки реализации проекта зафиксированы, на практике это может не соответствовать действительности. В случае, если компания обладает юридическими правами на проект, это применимо и конкурентное преимущество очевидно, а в случае, если юридических ограничений нет и конкуренты могут начать деятельность раньше, данный факт не учитывается в модели.

Модель предполагает, что дисперсия цены базового актива остается постоянной, что в свою очередь может неверно оценить резкие скачки цены на базовый актив в положительную и отрицательную сторону.

Таким образом, можно заключить, что использование модели Блэка - Шоулза предусматривает использование большого количества оценочных параметров, что в свою очередь несет модельный риск, и интерпретация результатов должна базироваться на правильном учете всех использованных данных и предположений. Основные сложности использования модели связаны с получением достоверных исходных данных (время до реализации заложенных в проекте возможностей, значение дисперсии и т.д.)¹⁴. Кроме того, формула Блэка - Шоулза лучше всего может быть использована для оценки реальных опционов с единственным источником неопределенности и фиксированной датой исполнения.

Вторая модель основывается на построении биномиального дерева. Данная модель заключается в анализе различных сценариев развития и позволяет получать результаты в случае наличия нескольких источников неопределенности и большого количества этапов, на которых возможно принятие решения. В целях упрощения модели мы считаем, что инвесторы риск-нейтральны и на каждом этапе принятия решения имеется только два возможных варианта развития ситуации - позитивный и негативный (например, рост или падение стоимости на газ, рост или сокращение спроса на продукцию, т.е. изменение рыночной конъюнктуры).

Расчет стоимости опциона заключается в построении биномиальной схемы, на которой в каждой точке рассчитывается стоимость проекта, т.е. приведенная стоимость всех денежных потоков в случае изменения ситуации (например,

рыночной конъюнктуры). Цель заключается в том, чтобы в каждом узле схемы принять максимально эффективное решение, которое должно учитывать риски. Проведение оценки осложняется с ростом числа периодов, так как становится труднее оценивать вероятностные характеристики, значения относительно роста и снижения стоимости проекта.

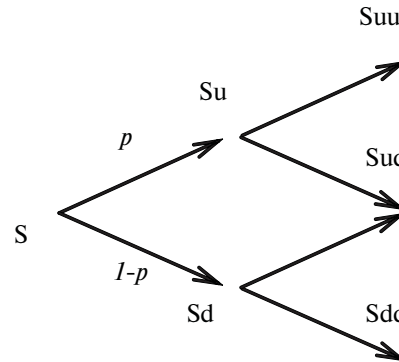


Рис. Биномиальная схема

На рисунке представлена биномиальная схема из трех этапов: S - текущая стоимость проекта; Su - относительный рост стоимости проекта; Sd - относительное снижение стоимости проекта.

Значения u и d оцениваются по формулам¹⁵:

$$u = e^{\sigma\sqrt{h}}, \quad d = \frac{1}{u},$$

где $h = 0,5$, если решения принимаются раз в полгода;

σ - дисперсия стоимости проекта.

Вероятности роста (p) и снижения ($1-p$) стоимости проекта рассчитываются по следующим формулам¹⁶:

$$p = \frac{e^{r \cdot h} - d}{u - d}, \quad 1 - p = \frac{e^{r \cdot h} - u}{-u}$$

Следует отметить, в целях упрощения расчета для растущего числа этапов принятия решения предлагается использовать оценку дисперсии согласно модели Блэка - Шоулза¹⁷.

Биномиальная модель позволяет, с одной стороны, наглядно отобразить возможные сценарии развития проекта, что облегчает интерпретацию результатов и принятие решений, с другой стороны, требует большего количества вычислений.

В перспективе для дальнейшего развития МРО необходимо решить еще некоторые вопросы: доработать теоретическое обоснование метода, создать более удобные программные продукты для оценки МРО, расширить МРО для оценки компаний, имеющих портфель проектов с высокой долей неопределенности¹⁸. Несмотря на

это, уже на данный момент МРО позволяет существенно повысить эффективность инвестиций и, как следствие, стоимость компании.

По разным причинам МРО в России на данный момент не получил широкого распространения. С одной стороны, это можно объяснить сложностью его применения и интерпретации результатов, с другой стороны, внедрение подобных методов предполагает существенное изменение культуры принятия инвестиционных решений. Компаниям, создатели которых основной своей конкурентоспособности считают стабильное массовое производство, будет сложно добиться успеха в современном мире, так как они не обладают достаточным уровнем гибкости и быстрой реакцией на потребности клиентов¹⁹. Это характерно для многих российских компаний. Внедрение МРО в управлении позволит менеджменту более оперативно реагировать на изменение рыночной конъюнктуры, фокусировать внимание на различных сценариях и не упустить новые возможности для развития.

Актуальность развития данного метода для России обуславливается необходимостью создания адекватных методов оценки инвестиций в высокотехнологичные проекты, что сейчас входит в приоритеты развития нашего государства.

¹ Например: *Каталевский Д.* Стратегическое управление организацией на основе концепции возрастающей отдачи: дис. ... канд. экон. наук. М., 2008.

² *Myers S.* Determinants of Corporate Borrowing // *J. of Financial Economics*. 1977. Vol. 5. P. 147-175.

³ *Triantis A.* Realizing the potential of Real Options: Does Theory Meet Practice? // *J. of applied corporate finance a Morgan Stanley Publication*. 2005. Vol. 17. № 2.

⁴ Там же.

⁵ Там же.

⁶ *Брусланова Н.* Оценка инвестиционных проектов методом реальных опционов // *Финансовый Директор*. 2004. № 7 (июль). URL: <http://www.fd.ru/reader.htm?id=10485>.

⁷ Например: *Triantis A.* Cit. op.

⁸ *Howard R.A.* Decision Analysis: Applied Decision Theory // *Proceedings of the 4th International Conference on Operational Research*. 1966. P. 55-77.

⁹ *Triantis A.* Cit. op.

¹⁰ *Дамодаран А.* Инвестиционная оценка. Инструменты и методы оценки любых активов. 6-е изд. М., 2010.

¹¹ Там же.

¹² Более подробно с теоретическим обоснованием приводимых методов и некоторыми примерами можно ознакомиться в: *Брусланова Н.* Указ. соч.; *Дамодаран А.* Указ. соч.; *Triantis A.* Cit. op.; *Каширин А., Семенов А.* Венчурное инвестирование в России. М., 2008.

¹³ См.: *Брусланова Н.* Указ. соч.; *Дамодаран А.* Указ. соч.

¹⁴ *Брусланова Н.* Указ. соч.

¹⁵ *John C.H.* Cit. op.

¹⁶ Там же.

¹⁷ *Дамодаран А.* Указ. соч.

¹⁸ *Triantis A.* Cit. op.

¹⁹ *Хаммер М., Часни Д.* Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе. М., 2007.

Поступила в редакцию 07.02.2010 г.