

УДК 330.322.54

**УЧЕТ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ  
В ТЕОРИИ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ<sup>1</sup>****Музыка  
Елена  
Игоревна**

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и прикладной экономики,  
Новосибирский государственный технический университет  
(630073, Россия, г. Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20).  
E-mail: mei927@mail.ru

**Аннотация**

*В статье рассматривается новый подход к оценке эффективности инновационных проектов – метод реальных опционов. Дается содержательное описание концепции реальных опционов. Выявляются два основных подхода к трактовке экономической сущности понятия «риск». Определяются различия в отображении риска и неопределенности в традиционном методе оценки эффективности инвестиционных проектов (в методе NPV) и в теории реальных опционов. В теории опционов с ростом волатильности цены базового актива стоимость опциона увеличивается. В анализе с использованием метода NPV увеличение неопределенности делает проект менее привлекательным. Таким образом, имеет место противоречие между отображением риска и неопределенности в методе NPV и в методе реальных опционов.*

**Ключевые слова:** метод реальных опционов, финансовые опционы, метод дисконтированных денежных потоков, инвестиционный проект, инновационный проект, риск, неопределенность.

Разрабатывая стратегию, руководители создают образ своей организации в будущем и намечают план развития, который должен привести их к желаемому результату. Однако в сегодняшних условиях ведения бизнеса невозможно сформировать план долгосрочного развития как путеводитель в течение всего времени, отведенного на достижение стратегической цели. Очевидно, что на протяжении всего XX и в начале XXI веков наблюдается стремительное увеличение динамики жизни, характеризующее особенности внешней среды бизнеса.

Глобализация, международная экономическая интеграция приводят к значительному росту конкуренции, стимулируют и без того стремительное развитие технологий. В совокупности эти факторы обуславливают повышение динамики изменения потребительского спроса, что, в свою очередь, подталкивает технологический прогресс и заставляет компании искать инновационные методы завоевания потребительских сегментов.

Для инновационных проектов характерно отсутствие прибыльности на первых этапах их реализации и большой *риск*, связанный с высокой *неопределенностью* оценки генерируемых ими прогнозируемых денежных потоков.

Использование новых, инновационных методов оценки, активно использующихся в мировой практике, но пока не нашедших в России широкого применения является, по нашему мнению, направлениями совершенствования подходов к оценке эффективности инновационных проектов. К числу таких методов можно отнести *метод реальных опционов*.

*Концепция реальных опционов* возникла в результате переноса созданного инструментария управления рисками с помощью опционных контрактов из финансового сектора в реальный сектор экономики [1, с. 178].

<sup>1</sup> Статья подготовлена по темплану ФГБОУ ВО "Новосибирский государственный технический университет" № ТП-ЭТПЭ-2/15

Ф. Блэк и М. Шоулз предложили модель оценки стоимости европейского опциона колл:

$$C(t) = S\Phi(z) - Xe^{-rt}\Phi(z - \sigma\sqrt{t}), \quad (1)$$

где  $C(t)$  – стоимость опциона на приобретение за время  $t$  до исполнения;

$S$  – текущая цена базового актива;

$r$  – безрисковая процентная ставка;

$X$  – цена исполнения опциона;

$Xe^{-rt}$  – приведенная стоимость цены исполнения опциона;

$\sigma$  – стандартное отклонение доходности базового актива за единицу времени в течение рассматриваемого периода (с непрерывным начислением);

$\Phi(z)$  – функция плотности стандартного нормального распределения;

$$z = \frac{\ln[S / Xe^{-rt}]}{\sigma\sqrt{t}} + \frac{\sigma\sqrt{t}}{2} \quad [2]. \quad (2)$$

Основу теории реальных опционов составляет предположение, согласно которому инвестиционные проекты в реальном секторе можно представить в виде схемы работы финансового опциона. При оценке реальных опционов, в том числе с использованием модели Блэка-Шоулза, используются параметры, сходные семи параметрам в оценке финансовых опционов (см. табл. 1).

Таблица 1

*Аналогия между параметрами, влияющими на стоимость финансового и реального опционов*

Параметр, влияющий на стоимость опциона	Финансовый опцион	Реальный опцион
Актив	Акция или другой финансовый актив	Инвестиционный проект
Цена базового актива	Текущая цена акции	Приведенная стоимость ожидаемых денежных потоков от проекта
Цена исполнения	Фиксированная цена акции	Приведенная стоимость инвестиционных затрат по проекту
Волатильность	Волатильность цены акции	Волатильность будущих денежных потоков от проекта
Срок действия опциона	Срок действия контракта	Время, остающееся до окончания возможности осуществления проекта
Безрисковая процентная ставка	Доходность государственных облигаций	Доходность государственных облигаций
Дивиденды,	Дивиденды, выплачиваемые по акции	Обязательные платежи по проекту (налоги, пошлины и иные платежи); использованная в течение действия проекта сумма чистой прибыли и амортизации; упущенные из-за ожидания доходы собственника

Источник: [3].

Реальный опцион представляет собой инструмент уменьшения неопределенности инновационного проекта посредством создания опционов, базовым активом по которым выступают доходы, генерируемые инновационным проектом, менеджмент которого обладает управленческой гибкостью при принятии решений о дальнейшей его реализации [4].

Рассмотрим особенности учета риска и неопределенности в традиционном подходе к оценке эффективности инвестиционных проектов – в методе дисконтированных денежных потоков (методе NPV) и в подходе реальных опционов.

Главным отличием оценки финансовых активов от оценки реальных активов (составляющих основу инвестиционных проектов) является позиция инвестора. Владелец акции в общем случае является пассивным участником создания денежных потоков. При отсутствии у него контрольного пакета его роль сводится к отслеживанию изменений в корпорации и принятию решений о продаже акций или дальнейшем владении. Финансовый менеджер корпорации играет активную роль в генерировании денежных потоков. Он может действительно влиять на получение чистого дисконтированного дохода по проекту (может отложить инвестиционные затраты, в ряде случаев может продать активы по ликвидационной стоимости). При отклонении денежных потоков от прогнозируемых значений финансовый менеджер имеет рычаги воздействия, позволяющие вернуться к изначальным оценкам проекта. Иначе говоря, финансовый менеджер сам может создавать опционы – предпринимать шаги для нивелирования потерь по проекту или реализовывать новые возможности, открываемые принятием данного инвестиционного проекта [5, с. 407].

Параметр неопределенности является центральным в теории реальных опционов. Среди инвесторов бытует мнение, что возросший риск уменьшает приведенную стоимость. Но с опционами (с финансовыми – *примечание автора*) все происходит наоборот [2, с. 528]. В большинстве финансовых ситуаций риск играет отрицательную роль: за то, чтобы кто-то взял на себя дополнительный риск, приходится платить. Инвесторы в рискованные акции (с высокой бетой) требуют от них более высокую ожидаемую доходность. Рискованным инвестиционным проектам присущи соответственно более высокие затраты на капитал, и для достижения положительной чистой приведенной стоимости такие проекты должны обеспечивать более высокую предельную рентабельность. С опционами же все происходит наоборот. Опционы (финансовые – *примечание автора*) на активы с сильной изменчивостью стоят дороже, чем опционы на надежные активы [2, с. 543 – 544].

Если цена актива падает ниже цены исполнения опциона «колл», вы не станете исполнять опцион. Следовательно, вы потеряете 100% своих инвестиций в опцион независимо от того, насколько обесценился актив относительно цены исполнения. С другой стороны, чем выше поднимется цена актива над ценой исполнения, тем большую прибыль вы получите. Стало быть, с увеличением изменчивости цены актива держатель опциона «колл» ничего не теряет при неблагоприятном исходе, но выигрывает, если все складывается удачно (то же справедливо и для опционов «пут»). Значит, стоимость опциона возрастает с ростом произведения дисперсии доходности акций за период на число периодов до исполнения опциона ( $\sigma^2 \cdot T$ ) [2, с. 545].

Первая математическая формула для оценки финансовых опционов была предложена Louis Bachelier (1872-1946). Он математически доказал зависимость увеличения дисперсии значений переменных стохастического процесса от квадратного корня значения рассматриваемой единицы времени. Несмотря на то, что Башелье не использовал термин «броуновское движение», ставший известным во Франции только в 1902 г., его теория была основана на той же концепции [6, с. 33].

С.В. Крюков в статье «Учет реальных опционов при оценке эффективности инвестиционных проектов» одним из способов увеличения стоимости реального опциона называет увеличение неопределенности ожидаемых денежных потоков: «Возможно, это наиболее значительное отличие опционного анализа от традиционного NPV-анализа. Если компания принимает решение об инвестировании с помощью NPV-анализа, то неопределенность имеет негативное влияние. Поскольку доходы симметричны, то чем больше неопределенность, тем больше можно потерять при неблагоприятном исходе. Доходы от реализации опциона не симметричны, выиграть можно много, а проиграть мало. Поэтому держателю опциона выгодно неопределенность: он может реализовать опцион при благоприятном стечении обстоятельств или отказаться от него в обратном случае. Таким образом, большая неопределенность увеличивает стоимость опциона [7, с. 85]. Но автор здесь не указывает, о каком

конкретно виде неопределенности идет речь. Далее увидим, что не всякая неопределенность ведет к увеличению стоимости реального опциона.

Отличительными характеристиками принятия решения в реальной ситуации, согласно A. Vollert, N. Kulatilaka; T.E. Copeland and P.T. Keenan и др., являются неопределенность и необратимость, не учитываемые методом дисконтированных денежных потоков. Гибкость в принятии решений по мере исполнения проекта является необходимым условием повышения его эффективности в условиях необратимости и неопределенности. Она позволяет вовремя реагировать на возникающие риски и сводить к минимуму возможные убытки.

A. Vollert определяет *гибкость* как «способность экономической системы реагировать на неожиданные изменения внутри и вне системы, позволяющая достигнуть поставленных целей» [6, с. 25 – 26]. Он отмечает, что гибкость может иметь «защитный» и «атакующий» характер. Примером первого является способность переключиться на альтернативные «входные» факторы производства (ресурсы, технологии), позволяющие снизить убытки, в противоположность продолжающейся зависимости от единственного источника даже при повышении цен на факторы «входа». Возможность расширить свое влияние на текущем и новых рынках при превышении величины фактического спроса на товар над ожидаемым является примером «атакующей» гибкости. «Защитная» гибкость позволяет сократить убытки, в то время как «атакующая» позволяет воспользоваться положительным потенциалом проекта в условиях неопределенности и необратимости.

На графике под воздействием обоих видов гибкости образуется асимметричная кривая риска, в то время как статический проект, подразумевающий отсутствие возможности принятия решения описан симметричной огибающей риска. Воздействие гибкости смещает огибающую риска вправо, повышая стоимость инвестиционного проекта. Очевидным выводом из приведенного примера является факт недооценки стоимости реальных проектов традиционными методами анализа [6, с. 25 – 27].

A. Дамодаран в работе «Инвестиционная оценка: инструменты и методы оценки любых активов» пишет следующее: «Стоимость опциона обусловлена, главным образом, дисперсией денежных потоков – чем она сильнее, тем выше стоимость проекта с опционом. Таким образом, стоимость опциона на инвестирование в проект в стабильном бизнесе будет меньше стоимости опциона в условиях, когда технология, конкуренция и рынки быстро меняются [8, с. 1034]. В статическом анализе увеличение этой неопределенности повысит риск проекта и может сделать его менее привлекательным. Когда проект рассматривается как опцион, то рост неопределенности способен на самом деле повысить, а не понизить стоимость опциона» [8, с. 1040].

Таким образом, наблюдается противоречие между отображением риска и неопределенности в методе NPV и в методе реальных опционов.

По нашему мнению, данное противоречие отчасти снимается тем, что неопределенность может иметь двойственное влияние на стоимость проекта, в то время как неопределенность в теории финансовых опционов всегда приводит к увеличению стоимости опциона.

В работе [9] впервые было показано, что увеличение волатильности (неопределенности) реального опциона не приводит к автоматическому увеличению его стоимости, как в случае с финансовыми опционами. В случае если наряду с ростом неопределенности потенциального выигрыша растет и *неопределенность издержек и ожидаемой цены*, то стоимость реального опциона может уменьшиться.

По мнению M.A. Brach [10], в то время как *экзогенная неопределенность* имеет положительную корреляцию со стоимостью проекта, *техническая неопределенность* является скорее недостатком, не позволяющим в полной мере использовать благоприятные возможности внешней среды [6, с. 68].

*Отношение к риску и неопределенности как к источнику ценности.* В экономической литературе доминируют два подхода к пониманию риска. *Первый подход* понимает под *риском* исключительно потери и опасности, с которыми сталкивается предприятие в процессе своей деятельности, полагается, что «риск» и «опасность» являются синонимами. Однако это оправдано в отношении природных и техногенных катастроф, но не в случае финансового менеджмента.

Похожее понимание риска присутствует в [11]: «Риск – это *опасность* возникновения непредвиденных потерь ожидаемой прибыли, дохода или имущества, денежных средств, других ресурсов в связи со случайным изменением условий экономической деятельности, *неблагоприятными обстоятельствами*».

Но если бы риск был связан только с ожиданием отрицательных результатов, оказалась бы совершенно необъяснимой готовность к нему предпринимателя.

Ключевые слова в первом подходе – это стабильность и безопасность. Однако же стабильность в условиях конкуренции всегда означает застой и кризис. Гарантированность есть противоположность росту. Отметим, что указанный подход адекватен конкретным задачам. Прежде всего, это относится к страхованию.

Риск дефолта (неисполнения обязательств) является видом риска, который относится к единичному действию (дефолту), после которого история соответствующего финансового инструмента или компании-банкрота заканчивается. 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 в банковской практике [12].

Согласно *второму подходу* в понятие «*риск*» входят неожиданные положительные и отрицательные стороны. В большинстве случаев такой риск выражается через свою количественную оценку, которая называется вариационным риском, учитывающую колеблемость вокруг среднего, или ожидаемого, значения целевого параметра. Именно такое понимание риска адекватно процессу моделирования роста.

Приведем определения риска, соответствующие *второму подходу*.

*Риск* представляет собой событие, которое может произойти или не произойти. В случае совершения такого события возможны три экономических результата: *отрицательный (проигрыш, ущерб, убыток), нулевой, положительный (выигрыш, выгода, прибыль)*.

*Предпринимательский риск* – это неопределенность исхода предпринимательской деятельности, отражает *степень успеха, неуспеха* деятельности предпринимателя по сравнению с планируемым результатом.

По нашему мнению, *риск* – это не только потери и убытки, это еще и возможности положительного исхода, и предприниматель должен суметь творчески использовать эти возможности.

Второй подход к пониманию риска в большей степени соответствует концепции реальных опционов. Из риска и неопределенности можно извлекать выгоду, доход. Традиционным методам оценки эффективности инвестиционных проектов (методу NPV) соответствует первое понимание риска – его нужно избегать, предпочтение отдается менее рисковому проектам, риск нужно уменьшать посредством диверсификации и страхования.

Любой инновационный проект связан со значительной неопределенностью. Различные авторы выделяют разные виды неопределенности. Так, А. Nuchzermeier, С.Н. Loch в работе [9] выделяют пять видов неопределенности:

1. *Неопределенность дохода*, связанная с прогнозами цен и натуральных объемов продаж.
2. *Неопределенность бюджета (издержек проекта)*.
3. *Неопределенность эффективности результата* (полученных характеристик инновации).
4. *Неопределенность требований рынка* – набора характеристик и параметров, которые рынок сочтет оптимальными для успешной инновации.
5. *Изменчивость времени выполнения проекта*.

В подобных условиях использование «жестких» методов прогнозирования, а также выбор некоторого «среднего» сценария развития события, представляется нецелесообразным. В подобных ситуациях возможно применение метода реальных опционов.

А.В. Бухвалов [13] выделяет два вида неопределенности:

1. Будущее является неопределенным, но неопределенность носит регулярный характер.
2. Будущее является неопределенным, но неопределенность не носит регулярный характер.

Консультанты McKinsey [14] выделяют в свою очередь четыре уровня неопределенности:

1. Достаточно точно прогнозируемое будущее.
2. Альтернативные варианты будущего.
3. Диапазон возможных вариантов будущего.
4. Полная непредсказуемость.

Хотя деление неопределенности на уровни может быть произвольным и зависеть от типа отрасли, размеров компании, типа руководства, в общем случае, можно считать, что при наличии высокого уровня неопределенности лучше использовать опционный подход, тогда как при достаточно хорошо прогнозируемом будущем можно ограничиться традиционным методом дисконтированных денежных потоков.

По нашему мнению, умение извлекать выгоду из риска и неопределенности и распознавать реальные опционы, умение применять метод реальных опционов для оценки инвестиционных проектов в условиях высокой неопределенности является конкурентным преимуществом предприятия.

Г. Шик в работе [15] так обозначил перспективы применения метода реальных опционов: «Использование реальных опционов станет стандартным инструментом при анализе бюджетной политики фирм в ближайшие десять-двадцать лет. Фирмы, игнорирующие их, будут постоянно упускать выгодные инвестиционные проекты. Более того, они будут продавать эти невыгодные, на их взгляд, проекты фирмам, знающим их истинную цену... С течением времени эти фирмы будут медленно, но неуклонно падать в цене».

### Литература

1. Инновационный потенциал научного центра: методологические и методические проблемы анализа и оценки / Под рук. В.И. Суслова. Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2007. 276 с.
2. *Брейли Р., Майерс С.* Принципы корпоративных финансов / 2-е издание. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2007. 1008 с.
3. *Сафонова Л.А., Смоловик Г.Н.* Использование теории реальных опционов в практике принятия инвестиционных решений // Аваль. 2006. № 3. С. 62 – 68.
4. *Музыка Е.И.* Анализ развития подходов к трактовке экономической сущности категории «реальный опцион» // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 36 (243). С. 12 – 17.
5. *Теллова Т.В.* Финансовый менеджмент: управление капиталом и инвестициями. М.: Изд-во ГУ ВШЭ, 2000. 504 с.
6. *Гусев А.А.* Реальные опционы в оценке бизнеса и инвестиций: Монография. Научное издание. М.: РИОР, 2009. 118 с.
7. *Крюков С.В.* Учет реальных опционов при оценке эффективности инвестиционных проектов // Вестник Ростовского государственного экономического университета «РИНХ». 2006. № 2. С. 81 – 89.
8. *Дамодаран А.* Инвестиционная оценка. Инструменты и методы оценки любых активов / Пер. с англ. 5-е изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 1340 с.
9. *Huchzermeier A., Loch C.H.* Project Management Under Risk: Using the Real Options Approach to Evaluate Flexibility in R&D. Management Science. № 47. 2001.
10. *Brach Marion A.* Real Options in practice. – John Wiley&Sons, Inc. 2003.
11. *Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б.* Современный экономический словарь. М.: ИНФРА-М, 2005. 480 с.
12. *Бухвалов А.В.* Реальные опционы в менеджменте: введение в проблему // Российский журнал менеджмента. 2004. № 1. С. 3 – 32.
13. *Бухвалов А.В.* Реальные опционы в менеджменте: классификация и приложения // Российский журнал менеджмента. 2004. № 2. С. 27 – 56.
14. *Хью К., Керкленд Д., Вигери П.* Стратегия в условиях неопределенности // Вестник McKinsey. 2000. № 3.

15. Shick G. Real Options. Handbook in OR&MS. Elsevier Science B.V.1995.V.9.
16. Крюков В.А., Литвинцева Г.П., Хайруллина М.В. Условия инновационного развития: взгляд из Сибири // ЭКО. 2014. № 3. С. 184 – 189.

**Muzyko Elena Igorevna**, candidate of economic sciences, docent of the Department of Economic Theory and Applied Economics; Novosibirsk State Technical University (20, Avenue of K. Marks, Novosibirsk, 630073, Russian Federation).  
E-mail: mei927@mail.ru

#### CONSIDERATION OF RISK AND UNCERTAINTY IN REAL OPTIONS THEORY

##### Abstract

*The paper discusses new method for evaluation of innovative projects' effectiveness – the real options method. Conceptual description of real options theory is given. Two basic approaches to the interpretation of the economic essence of the concept "risk" are identified. The differences in consideration of risk and uncertainty in the traditional method of evaluating the effectiveness of investment projects (NPV method) and in real options theory are determined. In the options theory with the increase in price volatility of the underlying asset the value of the option goes up. In the analysis using NPV method, the increase in uncertainty makes the project less attractive. Thus, there is a contradiction between the consideration of risk and uncertainty in the NPV method and in real options theory.*

**Keywords:** real options method, financial options, discounted cash flows method, investment project, innovative project, risk, uncertainty.

УДК 331.5

#### ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ЗАНЯТОСТИ НА МЕЗОУРОВНЕ: ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ (НА ПРИМЕРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

**Стрельченко Елена Александровна** кандидат экономических наук,  
доцент кафедры экономической теории, экономический факультет,  
Южный федеральный университет  
(344002, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Горького, 88).  
E-mail: estrelchenko@sfedu.ru

##### Аннотация

*В статье анализируются основные тенденции на рынке труда Ростовской области в условиях снижения экономической динамики. Особое внимание уделяется соответствию региональной политики занятости приоритетам государственной политики занятости, а также задачам, которые были поставлены в Бюджетном послании о бюджетной политике в 2015–2017 годах.*

**Ключевые слова:** занятость, безработица, государственное регулирование, стимулирование, рынок труда, служба занятости, региональная политика, степень напряженности, целевая программа, трудоустройство.

Снижение инерционности экономического развития, выражающееся в поступательном снижении темпов экономического роста до уровня 0,5 %, обусловлено, с одной стороны, качественными характеристиками экономического роста, неэффективной структурой экономики, с другой – нарастающим институциональным ограничениям.

Одной из характерных особенностей экономики РФ в последнее десятилетие являлось устойчивое опережение темпов роста реальной заработной платы над производительностью труда. Поведение рынка труда остается неизменным в течение последних двадцати лет. Работодатели не сокращают занятость в условиях кризиса, однако имеет место сохранение занятости при торможении темпов экономического роста, сопровождающееся ростом зарплат.