

6.2. ТЕОРИЯ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ КАК ПАРАДИГМА ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

Кокин А.С., д.э.н., профессор,
кафедра «Финансы и кредит»;
Осколков И.М., ассистент,
кафедра «Финансы и кредит»

*Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского*

В статье проанализированы методы принятия инвестиционных решений. Сделан вывод о том, что традиционные методы принятия решений по инвестиционным проектам не подходят в ситуациях, когда реализация инвестиционных проектов осуществляется в условиях неопределенности. Обосновано, что в ситуациях с неопределенностью целесообразно использовать метод реальных опционов, позволяющий принимать решения на основе учета инвестиционных альтернатив.

В условиях высокого уровня риска и неопределенности, которые создаются в глобальной экономической и финансовой системах, инструменты принятия решений в этих условиях по инвестиционным проектам, доступные в настоящее время, обладают рядом существенных недостатков. В них не учитывается, что спрос и предложение на продукцию инвестиционного проекта не находится в равновесии, большинство фондовых и товарных рынков в Российской Федерации несовершенны, действуют политические риски, различного рода санкции со стороны ряда стран Запада по отношению к РФ и другие факторы.

Инвестиционное планирование является очень трудной задачей, сопряженной с множеством разнообразных проблем [2; 3].

Традиционные методы принятия инвестиционных решений, такие как: чистое приведенное значение **NPV**, внутренняя норма доходности **IRR**, модифицированная внутренняя доходность **MIRR**, индекс рентабельности **PI** – часто критикуются за неспособность дать объективные результаты в условиях высокого уровня риска. Другие альтернативные модели носят больше качественный характер, во многом основываются на субъективных оценках лиц, принимающих решения, и поэтому не могут быть использованы в качестве процедуры выработки инвестиционных решений. Ряд более сложных методик, таких как симуляция и модели динамического моделирования, способны более адекватно справиться с задачей оценки инвестиций в условиях риска и неопределенности. Но это трудно реализуемые модели и требуют дополнительных программно-математических и вычислительных ресурсов.

С другой стороны, теория опционов становится все более популярным методом оценки инвестиций в условиях неопределенности и высоких рисков в экономике, например, падение цены на энергоресурсы, как это наблюдается в настоящее время в мире, штрафных санкций и политических рисков.

К достоинствам модели опционов следует отнести ее строгую теоретическую обоснованность при внешней простоте понимания и реализации. Сама концепция опционов достаточно широко применяется для оценки стоимости бизнеса. Теория финансов предоставила методику количественной оценки стоимости опциона, после чего последовали исследования в области практического применения модели к реальным инвестициям.

В финансовой теории опционы определяют как инструмент, дающий право на обязательство его владельцу приобрести (опцион колл) либо продать (опцион пут) определенный актив (реальный актив по заранее установленной цене (цена исполнения) в момент времени до или на установленную дату (дата исполнения). Применение опционов оправдано, когда доходы от реализации активов подвержены высоким колебаниям и неопределенны. Держатель опциона будет инвестировать только тогда, когда доходы станут привлекательными. Таким образом, риск убытков ограничивается изначально затратами на приобретение опциона при неограниченной величине доходов. В отличие от опционов методика чистого приведенного значения **NPV** не может правильно учесть ограниченный, минимизирующих риски потерь, и соответственно, адекватно оценить инвестиционный проект.

Границы принятия теории финансовых опционов можно увеличить до так называемых реальных опционов, где в качестве реального актива выступает нефинансовый актив и где выбор и принятие решения допускается на более поздних стадиях. Например, компания может владеть участком земли, но не производить на нем никаких работ до проведения первого пилотного проекта. Это позволит компании правильно оценить перспективы рассматриваемого проекта, а также принять к сведению возможные альтернативные варианты использования участка. В целом любое решение, которое рассматривается в контексте реакции на изменения в окружающей деловой среде можно рассматривать через призму реальных опционов. Реальные опционы применимы к оценке компаний, патентов и авторских прав, продуктов, технологий, природных ресурсов, стратегической адаптации, конвертируемых облигаций и привилегированных акций [1; 5; 7].

Применение теории опционов началось при принятии инвестиционных решений в научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках (НИОКР). Теория опционов перекочевала из чисто финансовой среды в качестве лучшей альтернативы методике **NPV**, и это произошло благодаря двум причинам: положительной оценке фактора времени и волатильности. Сходство инвестиций в НИОКР и в финансовые опционы проявляется в том, что, как правило, на первом этапе разрабатывается небольшой пилотный проект для более детального изучения области практического применения того или иного явления, а также связанных с этим затрат и доходов. В случае достижения положительных результатов на первой стадии начинается масштабное инвестирование в реализацию проекта. Поэтому пилотный проект выступает в качестве покупки опциона на всю технологию или процесс. Если проект на первой стадии завершается неудачей, то убытки

ограничиваются только затратами на пилотный проект. Первые попытки практического применения теории опционов к инвестициям в НИОКР были продемонстрированы в работах [6], где была представлена математическая модель оценки инвестиций в НИОКР и продемонстрирована на примере одной из фармацевтических компаний.

В силу природы своего бизнеса фармацевтические компании довольно часто вступают в партнерские отношения с более мелкими исследовательскими фирмами для проведения НИОКР. Как правило, контракты предусматривают начальный этап финансирования для запуска исследовательской программы, однако не содержат обязательств со стороны головной компании по дальнейшему финансированию проекта.

Осуществление дальнейших платежей ставится в прямую зависимость от промежуточных результатов исследований и открывающихся рыночных перспектив. Такого рода контракт представляет собой, по сути, классический опцион. Действительно, результаты каждого исследовательского проекта трудно оценить в самом начале, учитывая высокий уровень риска и неопределенность относительно объемов и доходности будущего сегмента рынка, а также тот факт, что до вывода нового продукта на рынок предстоит минимум пять лет исследовательской и подготовительной работы. В данном контексте затраты на НИОКР можно классифицировать как цену исполнения опциона: если затраты ниже ожидаемых денежных потоков, тогда становится выгодным воспользоваться опционом и развивать новый продукт. Дата исполнения опциона определяется моментом времени, когда его стоимость упадет до нуля – в силу неактуальности предлагаемого продукта либо появления новой, более эффективной технологии его производства. Однако в отличие от финансового опциона, реализация права на реальный опцион (как, например, производство нового продукта) не происходит моментально и не исключено наличие определенного временного лага. Для определения уровня риска по проекту используется рыночная доходность акций компании.

Что примечательно, при волатильности в 40-60% отрицательные денежные потоки не имеют влияния на принимаемое решение по пилотному проекту в силу чрезмерно высокого уровня риска и неопределенности в начальный момент времени. С течением времени на рынке появится больше информации, на основании которой можно будет более полно оценить денежные потоки и принять решение относительно дальнейшей реализации проекта.

Реальные опционы появляются тогда, когда доходы и затраты по проекту неопределенны и существует возможность либо отложить, либо расширить реализацию проекта в зависимости от информации, появляющейся в будущем. Если фактор неизвестности достаточно легко определить (как, например, цену на стандартные товары), то анализ становится проще.

Тем не менее, существуют определенные сложности при использовании ценовых моделей финансовых опционов для оценки опционов реальных. Во-первых, финансовые опционы имеют короткий срок существования, поэтому роль фактора времени нивелируется. В противоположность этому реальные опционы предпо-

лагают длительные горизонты инвестирования. Во-вторых, опционы выписываются на активы, которые торгуются на регулярной основе и не могут иметь отрицательную стоимость, при этом ценообразование в сильной степени зависит от степени ликвидности и возможности проведения арбитража. В-третьих, модели финансовых опционов включают только одну опцию, тогда как в случае реальных опционов их может быть несколько и между ними могут происходить корреляции. В-четвертых, цена исполнения для реальных опционов может быть случайной величиной, изменяющейся во времени из-за более длительных горизонтов инвестирования. Наконец, исполнение финансового опциона может осуществляться бесконечно, чего нельзя сказать о реальных опционах. В реальных условиях инвестиции включают в себя множество возможных альтернатив, и зачастую невозможно составить систему дифференциальных уравнений с частными производными, которая описывала бы весь процесс. Можно также предположить, что простого сложения стоимостей отдельных опционов может быть недостаточно, поскольку множественные опционы важно будут коррелировать между собой, но с ростом общего числа опционов исключение одного из них из рассмотрения не окажет заметного влияния на общий результат.

Объективно между традиционными методиками оценки и новой опционной парадигмой есть методологическое сходство, поскольку оба используют принцип дисконтирования денежных потоков. Однако метод реальных опционов более точно учитывает ценовые риски, поскольку именно они представляют наибольшую проблему для принятия инвестиционных решений. Поэтому для более адекватной оценки рисков, связанных с конкретным проектом и, в конечном счете, определяющих его стоимость, необходимо максимально точно определить ценовую динамику. Модель реальных опционов как раз позволяет внести элемент динамики в инвестиционный анализ. С другой стороны, для моделирования в рамках опционного анализа необходим более сложный статистический аппарат, поскольку предположения о ценовом тренде строятся на основании анализа исторических данных за определенный период. Следует ожидать, что сравнительный анализ обоих методов позволит четко выявить недостатки метода дисконтирования и раскрыть преимущества метода реальных опционов.

В теории реальных опционов можно выделить несколько возможных опционов, т.е. решений, принимаемых менеджментом.

1. Возможность переноса сроков реализации проекта на более позднее время. Как правило, этот опцион особенно актуален по отношению к разработке месторождений полезных ископаемых. Например, когда стоимость экстракции нефти для вновь открытого месторождения выше цены ее реализации на рынке, имеет смысл законсервировать месторождение и возобновить добычу в будущем, когда появится более благоприятная цена на рынке. На подобный вариант можно рассчитывать, зная об исторической амплитуде колебаний цен на нефть. Когда же разрабатываемый ресурс потенциально не может быть востребован на рынке до такой степени, чтобы цена превысила себестоимость добычи, следует подумать о закрытии проекта, как, например, в ситуации, когда цена нефти в данный момент в мире резко упала. Для РФ эта ситуация стала актуальной.

2. Возможность закрытия проекта предусматривает возможность закрытия проекта с минимальными потерями от реализации имущества, ресурсов, долговых обязательств.
3. Возможность поэтапной реализации проекта. Проект разбивается на ряд относительно независимых этапов, каждый из которых имеет сопоставимую стоимость. Таким образом, проект разбивается на ряд опционов, где стоимость каждого опциона обусловлена совокупной стоимостью последующих стадий реализации проекта. С другой стороны, если появятся очередные предпосылки к закрытию проекта, то понесенные убытки ограничатся затратами только на уже реализованные стадии.
4. Возможность изменения масштабов производства от резкого расширения до сворачивания производственной программы. Кризисы недопроизводства и перепроизводство доказывают, что в целях стратегической стабильности для компании целесообразно подстраивать объемы производства под существующий уровень спроса, а также соответствующим образом управлять постоянными и переменными издержками.
5. Возможность заменяемости – предусматривает возможность использования взаимозаменяемых ресурсов либо производства различных продуктов на одной производственной базе.
6. Возможность роста подразумевает ситуацию, когда реализация проекта обусловлена стратегическими целями организации. Такого рода проекты являются звеном в цепи взаимосвязанных проектов. И если рассматривать его стоимость изолированно, то в отличие от случая поэтапной реализации он может иметь отрицательную доходность. В качестве классического примера такого рода опционов можно привести проекты в области НИОКР: начиная исследования компания не может быть уверена в получении ожидаемых результатов, однако в случае неудачи убытки ограничиваются лишь затратами на проведение исследований и экспериментов.

В действительности у каждого отдельного проекта можно идентифицировать несколько реальных опционов. Взаимодействуя между собой, они создают дополнительную стоимость, поэтому в общем случае сумма стоимостей каждого из них в отдельности может отличаться от стоимости проекта в целом.

Проблема стоимостной оценки выше перечисленных опционов решается в рамках подходов, разработанных для финансовых опционов. Действительно, для финансовых опционов проблема риска и неопределенности стоит гораздо острее, поскольку финансовые рынки значительно динамичнее товарных или рынков услуг. Тем не менее, существует вполне надежная модель для оценки финансовых опционов, которая исключает все возможные субъективные факторы и дает надежные результаты. Новаторство теории реальных опционов заключается как раз в идентификации опционной философии и в разработке количественных методов оценки на базе модели финансовых опционов.

Между двумя моделями опционов можно провести прямую аналогию, как представлено в табл. 1.

Здесь под денежными потоками подразумевается количество приносимых проектом доходов. Если ожидаемые денежные потоки при прочих равных условиях растут, растет и стоимость самого опциона. С другой стороны, для того чтобы воспользоваться преимуществами от проекта, необходимо понести инвестиционные затраты. Величи-

на инвестиционных затрат имеет обратный эффект на стоимость опциона. Кроме того, чем дольше период для реализации проекта (т.е. чем дольше существует благоприятная ситуация на рынке), тем выше стоимость проекта. С течением времени исчезает неопределенность относительно перспектив реализуемого проекта, а также появляется новая информация для более детального анализа и принятия решения. Уровень риска, воспринимаемый как неопределенность относительно генерируемых проектом денежных потоков, во многом обуславливает стоимость проекта. При прочих равных условиях проект с повышенным уровнем риска должен приносить большую прибыль. Отрицательный эффект от уровня риска частично элиминируется за счет использования присутствующих в проекте опционов, т.е. у менеджмента появляется возможность контролировать уровень предельно допустимого риска. Наконец, ставка дисконтирования имеет обратно пропорциональное влияние на стоимость проекта. Однако в случае с реальными опционами имеется возможность отложить момент инвестирования – тогда эффект увеличивающейся ставки дисконтирования скажется и на затратах, что увеличит чистую стоимость проекта.

Таблица 1

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОПЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Финансовые опционы	Реальные опционы
Текущая цена акции	Совокупная приведенная стоимость денежных потоков
Цена исполнения	Инвестиционные затраты
Срок исполнения	Период времени до исчезновения благоприятных условий на рынке
Неопределенность относительно будущей цены акции	Неопределенность относительно денежных потоков по проекту
Безрисковая ставка процента	Безрисковая ставка процента

Наиболее распространенной моделью оценки реальных опционов используется модель Блэка-Шоулза [4], которая имеет следующий наиболее упрощенный вид:

$$C(t) = S * F(z) - e^{-rt} * X * F(z - \sigma * \sqrt{t}), \quad (1)$$

где $C(t)$ – стоимость опциона на разработку проекта за интервал времени t до выполнения;

S – текущая цена базового актива – продукта;

r – безрисковая доходность;

X – цена выполнения опциона (инвестиционные затраты);

σ – стандартное отклонение доходности базового актива от своего среднего значения;

$F(z)$ – функция стандартного нормального распределения, параметр z определяется по формуле:

$$z = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) * t}{\sigma * \sqrt{t}}, \quad (2)$$

где t – время на приобретение опциона.

Литература

1. Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения [Текст] / В.М. Гранатуров. – М. : Дело и сервис, 1999.
2. Кокин А.С. Проблема бюджетирования инвестиционной деятельности [Текст] / А.С. Кокин, И.М. Осколков // Вектор науки Тольяттинского госуд. ун-та ; Сер. : Экономика и управление. – 2012. – №4 (11). – С. 127-130.
3. Осколков И.М. Возможные направления совершенствования бюджетирования инвестиционной деятельности [Текст] / И.М. Осколков // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2014. – №2. – С. 53-56.
4. Black F. The pricing of options and corporate liabilities [Text] / F. Black, M.Y. Schoels // Journal of political economy. – 1973. – Vol. 81. – Pp. 637-659.
5. Henriksson R.D. On market timing and investment performance 2 [Text] / R.D. Henriksson, R.G. Merton // Statistical procedures for evaluating forecasting skills // Journal of Business. – 1981. – Oct. – Pp. 513-533.
6. Lounsbury H.B. Options theory as a framework for decision-making in R&D investments [Text] / H.B. Lounsbury // Master of management studies thesis. – 1992.
7. Yog V. et al. Solving the capital expenditure planning problem by an interactive dynamic programming procedure [Text] / V. Yog // Working paper. – 1994.

Ключевые слова

Инвестиционные решения; инвестиционные проекты; неопределенность; реальные опционы; чистая приведенная стоимость.

Кокин Александр Семенович

Осколков Илья Михайлович

РЕЦЕНЗИЯ

В статье проанализированы методы принятия инвестиционных решений в условиях риска и неопределенности. Рассматриваются методы, основанные на концепции дисконтирования. Но в современных экономических условиях такие методы, как чистая приведенная стоимость, индекс доходности, внутренняя норма доходности, период окупаемости и т.д. не позволяют принять достаточно обоснованное инвестиционное решение.

Как альтернатива традиционным методам принятия инвестиционных решений обосновывается целесообразность и необходимость использования метода реальных опционов. Данный метод целесообразен для применения именно в тех условиях, когда предполагается принятие инвестиционных решений в зависимости от изменения условий, влияющих на эти решения в будущем. Метод реальных опционов позволяет принимать инвестиционные решения в процессе реализации инвестиционных проектов, учитывать колебания цен и других важных инвестиционных параметров. Традиционные методы оценки эффективности инвестиционных проектов не позволяют принимать гибкие инвестиционные решения. Они более ориентированы на оценку проекта в целом, через планируемые денежные потоки от реализации проекта за весь период.

Предложенная авторами работа, безусловно, является очень интересной, актуальной и содержит элементы научной новизны. Она заслуживает опубликования в соответствующем журнале.

Фетисов В.Д., д.э.н., профессор Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского