реальные опционы для оценки инвестиций в строительство

использование теории опционного ценообразования для оценки инвестиционно-строительных проектов

Аннотация

Стандартные процедуры метода дисконтирования денежных потоков не учитывают неопределенность цены на рынке недвижимости и внутренние условия осуществления строительства. Для преодоления этой ситуации в статье предложено использовать модель опционного ценообразования, учитывающую возможность инвестора в процессе реализации проекта оперативно реагировать на изменение рыночных условий.

Ключевые слова: инвестиционно-строительный проект, экономическая оценка, реальный опцион, опцион-колл, опцион-пут, освоение капитальных вложений, организационно-технологическая надежность

Михайлова Елена Владимировна
аспирантка кафедры экономики и управления, Волгоградский институт бизнеса
tranz-volga@yandex.ru

Эффективность реализации инвестиционно-строительного проекта зависит от способности инвестора и строительной организации быстро адаптироваться к изменяющимся условиям. Часто при поступлении новой информации с рынка или строительной площадки возникает необходимость в принятии управленческих решений по корректировке реализации инвестиционно-строительных проектов. Однако традиционная технология, основанная на дисконтированных денежных потоках, не затрагивает ряд факторов, от которых зависит эффективность инвестиций. Это, прежде всего возможность инвестора изменять условия осуществления проекта, принимать управленческие решения, направленные на улучшение свойств объекта инвестирования в зависимости от складывающейся ситуации. Для того чтобы учесть управленческую гибкость, был разработан метод реальных опционов, который дает более объективную интегральную характеристику проекта.

Под реальными опционами понимаются ситуации в реальном инвестировании, аналогичные по своей сути покупке-продаже опционов на финансовых рынках [2].

Финансовый опцион – это ценная бумага, дающая право своему владельцу купить или продать в течение установленного срока определенное количество акций или других ценных бумаг по заранее фиксированной цене. Существуют два типа опционов:

«колл» — право купить по фиксированной цене;

«пут» — право продать по фиксированной цене.

Реальный опцион – это право, а не обязательство принятия инвесторами или собственниками бизнеса гибких решений ради изменения хода проекта с целью повышения его рентабельности [3].

Оценка инвестиционно-строительных проектов с помощью модели Блэка-Шоулза

Для экономической оценки инвестиционно-строительных проектов можно использовать математическую моделью опционного ценообразования Блэка-Шоулза, которая учитывает волатильность рыночной цены на недвижимость:

$$V_c = N(d_1)P_s - \frac{E}{e^{RT}} N(d_2) \quad , \qquad (1)$$

где

$$d_1 = \frac{\ln(P_s/E) + (r + 0{,}5\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad ,$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad .$$

V_c – цена опциона;

P_S – приведенная стоимость базисного актива (приведенная к дате анализа прогнозируемая выручка от реализации недвижимости по окончанию инвестиционного проекта);

E – приведенная стоимость необходимых инвестиций в проект (приведенные к дате анализа затраты на проект);

T – промежуток времени до срока исполнения опциона;

r – ставка безрисковой доходности;

σ – среднеквадратическое отклонение цены базисного актива за год;

реальный опцион – это право, а не обязательство принятия инвесторами или собственниками бизнеса гибких решений ради изменения хода проекта с целью повышения его рентабельности

по сути, стоимость опциона-колл представляет собой разницу между ожидаемой прибылью от реализации проекта и приведенной стоимостью инвестиций

N(d) – кумулятивная функция нормального распределения.

Ставка безрисковой доходности рассчитывается по способу непрерывных процентов:

$$r = \ln\left(1 + r_f\right), \qquad (2)$$

где r_f – годовая ставка безрисковой доходности (доли ед.).

Цена опциона – пут определяется по формуле:

$$V_p = V_c + \frac{E}{(1+r)^T} - P_s \cdot \qquad (3)$$

Модель Блэка-Шоулза для реальных опционов содержит столько же компонент (влияющих параметров), сколько и финансовая модель (*см. табл. ниже*) [1].

По сути, стоимость опциона-колл представляет собой разницу между ожидаемой прибылью от реализации проекта и приведенной стоимостью инвестиций. Расчетная цена опциона зависит от вероятности того, окажется ли он выигрышным к моменту исполнения. Вероятность учитывается в формуле с помощью множителей N(d),которые зависят от изменчивости рыночной цены на недвижимость.

Практика реального инвестирования сталкивается с ситуациями, по постановке задачи аналогичными покупке (продаже) опциона на какой-либо базовый актив. В них как базовый актив может фигуриро-

Таблица

Соотношение параметров модели Блэка-Шоулза для оценки финансовых и реальных активов

Обозначения	Параметры модели для оценки реальных опционов	Параметры модели для оценки финансовых опционов
Ps	Ожидаемый денежный поток	Текущая цена базового актива
E	Расходы на приобретение фондов	Страйк опциона
σ	Неопределенность	Волатильность базовой акции
T	Срок, в течение которого можно принять решение о начале реализации проекта	Время до истечения срока опциона
r	Временная стоимость денег	Текущая безрисковая процентная ставка

вать, например, инвестиционный проект, точнее, его денежные потоки. Реальные колл-опционы оцениваются при анализе перспектив осуществления проекта, реальные пут-опционы – при возможности отказа от проекта.

Стоимость опциона-колл и доход инвестора

Интерпретация переменных модели реальных опционов существенно отличаются от их трактовки в финансовой модели. Они имеют, как правило, более общий характер. Это открывает широкие перспективы для приложений модели реальных опционов к различным аспектам экономической деятельности – от страхования до оценки инвестиционных проектов.

Величина Ps показывает стоимость ожидаемых денежных потоков: чем больше их величина, тем значительнее стоимость реального колла и меньше – реального пута.

Переменная E представляет собой инвестиции в реализацию проекта в случае колла или ликвидационную стоимость бизнеса в случае пута.

Время T в модели Блэка-Шоулза применительно к реальным опционам – это срок, в течение которого возможно принять решение о реализации проекта, либо о выходе из него.

Волатильность, характеризующая вариабельность цен, прямо пропорционально влияет на стоимость реального опциона. Высокая волатильность означает большую вероятность, как получить повышенную прибыль, так и понести большие убытки. Однако реальные опционы позволяют ограничить убытки, не исключая возможности получать дополнительную прибыль. В условиях повышенной изменчивости цен в этом состоит их ценность.

Рост безрисковой процентной ставки ведет к увеличению стоимости реального опциона, при прочих равных условиях, и, соответственно, проекта в целом. Это связано с тем, что с одной стороны, рост процентной ставки снижает цену реального опциона, так как влечет уменьшение текущей стоимости будущих денежных потоков. Но с другой стороны, текущая стоимость инвестиционных затрат, которые будут необходимы для реализации реального опциона также уменьшается [1].

...на доход инвестора непосредственное влияние оказывает срок строительства, который зависит от организационно-технологической надежности строительной организации (внутренние факторы, влияющие на результат реализации проекта)

В качестве безрисковой процентной ставки может быть использована доходность государственных облигаций, или – депозитов юридических лиц Сберегательного банка.

На основании вышесказанного можно сделать вывод:

– стоимость опциона-колл есть разница между ожидаемым доходом от реализации проекта и приведенной стоимостью инвестиций;

– расчетная цена опциона зависит от изменчивости рыночной цены на недвижимость, то есть учитывает внешние факторы, влияющие на результат реализации проекта;

– волатильность, характеризует вариабельность цен, ее определяют, рассчитывая стандартное отклонение цены 1 кв. м на рынке недвижимости от среднего значения;

Однако:

– на доход инвестора непосредственное влияние оказывает срок строительства, который зависит от организационно-технологической надежности строительной организации (внутренние факторы, влияющие на результат реализации проекта);

– организационно-технологическая надежность характеризуется изменчивостью индекса освоения капитальных вложений;

– изменчивость индекса освоения капитальных вложений определяется стандартным отклонением данного показателя от среднего значения.

для оценщиков
ительство

Формула Блэка-Шоулза, учитывающая неопределенность внешней и внутренней среды

Следовательно, для того чтобы учесть влияние как внешних так и внутренних факторов на стоимость опциона-колл необходимо ввести в формулу Блэка-Шоулза дополнительный доход от сокращения сроков строительства и стандартное отклонение индекса освоения капитальных вложений, характеризующее организационно-технологическую надежность строительной организации.

Модифицированная формула Блэка-Шоулза будет иметь вид:

$$V_C = N(d_1)(P_S + \Delta C_D) - \frac{E}{e^{rT}} N(d_2), \qquad (4)$$

стоимость опциона-пут не должна превосходить ожидаемой прибыли инвестора. Ее величина является той минимальной суммой, которая хеджирует его финансовый риск

где $$\Delta C_D = \frac{E \cdot T_N}{\left(T_N + t\right) \cdot \left(T_f + t\right)} \cdot \left(1 - \frac{1}{I_W}\right),$$

$$d_1 = \frac{\ln((P_S + \Delta C_D)/E) + (r + 0{,}5\sigma_1^2)T}{\sigma_1\sqrt{T}},$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_1\sqrt{T}, \qquad \sigma_1 = \sqrt{\sigma_{I_W}^2 + \sigma^2},$$

ΔCD – дополнительная прибыль (убыток), зависящая от продолжительности строительства [4];
TN – расчетное время строительства объекта недвижимости;
T_f – фактическое время строительства объекта недвижимости;
t – время реализации;
I_W – индекс освоения капитальных вложений:

$$I_W = \frac{W_f}{W_N}, \qquad (5)$$

где W_f – фактическое освоение капитальных вложений;
W_N – расчетное освоение капитальных вложений;
σ_{I_W} – среднеквадратическое отклонение индекса освоения капитальных вложений.
Цена опциона-пут будет определяться по формуле:

$$V_P = V_C + \frac{E}{(1+r)^T} - \left(P_S + \Delta C_D\right). \qquad (6)$$

Стоимость опциона-пут не должна превосходить ожидаемой прибыли инвестора. Ее величина является той минимальной суммой, которая хеджирует его финансовый риск.
Модифицированная формула Блэка-Шоулза позволяет при оценке инвестиционно-строительного проекта учитывать не только неопределенность внешней среды осуществления проекта, но и внутренней.
Достоинство использования моделей реальных опционов при оценке инвестиционных проектов определяется тем, что стоимость часто является переменной величиной, которая зависит от ряда внешних и внутренних по отношению к производственно-финансовым характеристикам проекта условий. Именно такие переменные величины целесообразно оценивать с использованием техники опционного ценообразования. Учитывая подобным

Литература

1. Круковский А.А. Модель реальных опционов в инвестиционном анализе / Труды ИСА РАН 2007. – Т. 30 – С. 95–112.
2. Лимитовский М.А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках: учеб.-практич.пособие. – М.: Дело, 2004. – 528 с.
3. Матвеев Н.В. Методы комплексной оценки инвестиционных проектов / автореферат дисс. на соискание ученой степени кандидата экономических наук: 08.00.05 – Санкт-Петербург, 2007.
4. Михайлова Е.В. Рост прибыли инвестора как один из критериев оценки конкурентоспособности строительной организации // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2011. – №3(16). – С. 67–70.

...модели ценообразования опционов не являются заменой традиционных подходов к оценке стоимости инвестиционных проектов. Они, скорее, представляют собой дополнение

образом реальные опционы при оценке, можно устранить недостатки модели дисконтированных денежных потоков.

Однако необходимо отметить, что модели ценообразования опционов не являются заменой традиционных подходов к оценке стоимости инвестиционных проектов. Они, скорее, представляют собой дополнение, дающее возможность учитывать некоторые аспекты, недоступные такому методу, как метод чистой приведенной стоимости.

Вывод

В заключении хотелось бы отметить, что инвестор, принимая решение о вложении денежных средств, должен четко ставить перед собой цели и ясно оценивать внешние и внутренние условия осуществления инвестиционного проекта и уже исходя из этого, выбирать метод оценки. Модель реальных опционов является новым и важным инструментом управления инвестиционными проектами на всех стадиях от принятия решения по осуществлению инвестиций до завершения проекта. У инвестора научившегося находить скрытые возможности проекта, появляются явные преимущества, так как он получает возможность их количественно оценить.

pn

Elena V. Mikhailova
Postgraduate Student, Department of Economics and Management, Volgograd Institute of Business

Using the Theory of Option Pricing for Estimating Investment Projects in Construction

Abstract

The standard procedures of cash flow discounting do not take into account either the uncertainty of prices on the real estate market or the internal conditions of the construction process. To avoid such situation, the writer suggests that the option pricing model should be used. This model allows investors a possibility of reacting quickly to the changing market conditions in the course of the project implementation.

Keywords: investment project in construction, economic assessment, real option, call option, put option, deployment of capital investments, organizational and technological reliability