

Флигинских Татьяна Николаевна

доктор экономических наук,
профессор кафедры «Финансы и кредит»
Белгородского государственного
национального исследовательского
университета
Fliginskih@bsu.edu.ru

Кунташев Павел Алексеевич

кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры «Финансы и кредит»
экономического факультета
Белгородского государственного
национального исследовательского
университета
pavelbelg@mail.ru

Паутинка Татьяна Ильинична

кандидат экономических наук, доцент ка-
федры «Финансы и кредит» Белгородско-
го государственного национального ис-
следовательского университета
finnet2004@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ МЕТОДОМ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ

■ ■ ■

Аннотация. Статья посвящена описанию метода реальных опционов для оценки инвестиционных проектов. Автор анализирует преимущества и недостатки метода. Описываются виды реальных опционов и методология их оценки при помощи формулы Блэка-Шоулза.

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

■ ■ ■

Фишер Блэк (Fisher Black), Майрон Шоулз (Myron Scholes) и Роберт Мертон (Robert Merton) в 1973 году опубликовали свои основополагающие работы [1], [2] по оценке стоимости финансовых опционов. В дальнейшем эта оценка была модифицирована для учета влияния выплаты дивидендов. В частности, формула Блэка-Шоулза для оценки цены европейского колл опциона имеет вид:

$$P_{\text{колл}} = S \times \exp(-yt) \times N(d1) - P_{\text{усп}} \times \exp(-rt) \times N(d2), \quad (1)$$

Fliginskih Tatyana Nikolaevna

doctor of Economics,
professor of the Department Credit
and Finance Belgorod State
National research university
Fliginskih@bsu.edu.ru

Kuntashev Pavel Alekseevich

candidate of the physical and mathematical
sciences, associate professor of
the Department Credit and Finance Belgorod
State National research university
pavelbelg@mail.ru

Pautinka Tatyana Ilinichna

candidate of Economics, associate professor
of the Department Credit and Finance
Belgorod State National research university
finnet2004@mail.ru

THE PROBLEMS OF EVALUATING INVESTMENT PROJECTS BY METHOD OF REAL OPTIONS

■ ■

Annotation. In this paper we describe real option method for investment project valuation. We analyze advantages and shortcomings of the method. Types of real options and valuation methodology based on Black-Scholes formula are covered.

Keywords: real options, a method of Black-Scholes, investment decisions.

■ ■ ■

■ ■

■ ■ ■

$$d_1 = \left[\ln\left(\frac{S}{P_{\text{усп}}}\right) + \left(r - y + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times t \right] \div \left[\sigma \times \sqrt{t} \right]; \quad d_2 = d_1 - \sigma \times \sqrt{t}. \quad (2)$$

По этой модели цена европейского колл опциона определяется следующими параметрами: текущей ценой базового актива (акции) S ; ценой исполнения опциона $P_{\text{усп}}$, сроком исполнения опциона, выраженным в годах t , безрисковой ставкой при непрерывном начислении процентов r , среднеквадратичным отклонением доходности базового актива σ ; дивидендной до-

ходностью акции y . Здесь $N(d_1)$ и $N(d_2)$ – это вероятности, оцененные посредством использования кумулятивной функции стандартизованного нормального распределения, а также величин d_1 и d_2 для данного опциона

Соответствующая формула для цены европейского пут опциона

$$P_{пут} = P_{исп} \times \exp(-rt) \times [1 - N(d_2)] - S \times \exp(-yt) \times [1 - N(d_1)] \quad (3)$$

Позже С. Майерс [3] предложил использовать эту модель не для финансовых, а для реальных опционов. Майерс заметил, что инвестиционный проект обладает чертами опциона. Реальный опцион – это право, но не обязательство, выполнить какое-либо управленческое действие (отложить, расширить, сократить, ликвидировать и т.д.) по отношению к реальным активам по ранее зафиксированной цене (цене исполнения опциона) в течение определенного периода времени (до даты исполнения опциона). Майерс разработал метод оценки эффективности инвестиционного проекта, с учетом цены опционов присущих данному проекту или метод *ROV* (real option valuation). Истинная стоимость проекта *EPV* рассчитывается как чистая приведенная стоимость (в традиционном понимании) *NPV* плюс стоимость реального опциона *ROV*.

$$EPV = NPV + ROV \quad (4)$$

Эффект по проекту в этом подходе отражает возможность работы менеджера по выбору управленческих решений в зависимости от того, какая ситуация будет складываться.

Причем возможности принимать и изменять решения в будущем количественно оцениваются в момент анализа. Использование *ROV* позволяет менеджменту сосредоточиться не на абсолютно точных прогнозах (что практически недостижимо), а на определении альтернативных путей развития компании, используя *ROV* в ситуациях, где есть неопределенность.

Выделяют следующие виды реальных опционов [4]: расширения деятельности, опционы инвестирования, опционы на последовательные инвестиции, опционы на изменение деятельности, опционы на отсрочку проекта, опционы на сокращение деятельности или инвестиций, опционы на прекращение или выход из проекта и др.

Имеются следующие аналогии в определении параметров финансовых и реальных опционов:

1. В качестве базового актива финансового опциона выступает, например, обыкновенная акция. В свою очередь акция будет приносить в будущем доходы, то есть денежные притоки в виде дивидендов. В качестве базового актива реального опциона выступает инвестиционный проект, который будет приносить в будущем доходы, то есть денежные притоки соответствующего года проекта.

2. Текущая цена акции – это приведенная стоимость будущих дивидендов. Текущая цена базового актива реального опциона – это приведенная стоимость всех притоков проекта.

3. Цена исполнения колл опциона по акции – это заранее оговоренная цена покупки акции по опционному контракту. Цена исполнения для реального колл опциона – это первоначальные инвестиции, необходимые для реализации проекта.

4. Цена исполнения для реального пут опциона, $P_{исп}$ – это сумма денег, полученная при продаже реальных активов.

5. Срок существования или действия реального опциона t может быть интерпретирован как период времени, в течение которого существует возможность начать либо отложить реализацию проекта (или период ожидания).

6. Исполнение для колл опциона по акции производится, если спот цена на дату исполнения превышает цену исполнения по опциону. Исполнение реального опциона колл – то есть начало реализации инвестиционного проекта, начинается при наступлении благоприятной рыночной ситуации, когда приведенная стоимость притоков S к этому моменту времени становится больше требуемых инвестиций $P_{исп}$ (то есть NPV больше нуля).

7. Для финансового опциона дисперсия доходности рассчитывается на основе сравнения исторических цен акции. Для реального опциона исходной базой анализа должны служить приведенные притоки подобных проектов. Другой способ в качестве оценки дисперсии – использовать дисперсию стоимости фирм (их биржевую капитализацию), занимающихся одним и тем же бизнесом.

Для демонстрации методики оценки реального колл опциона рассмотрим пример опциона на расширение. Фирма изучает возможность разработки нового модельного ряда на базе уже производимого товара. Для этого рассматривается два проекта.

проект № 1 для запуска производства промежуточного вида товара, проект №2 для запуска целевого нового модельного ряда. Если промежуточный вид товара будет иметь успех, то будет реализован проект № 2. Рассмотрим следующий численный пример. Проект №1 имеет эффект, равный $NPV1 = -30$ млн руб. То есть не эффективный. Проект № 2 требует инвестиций $P_{исп} = 400$ млн руб., и его приведенная стоимость притоков в текущей оценке $S = 300$ млн руб. Новый модельный ряд имеет высокую неопределенность реализации, которая оценивается значением стандартного отклонения доходности $\sigma = 0,5$. Конкурентные преимущества фирмы, по мнению менеджеров, дают возможность внедрить новый модельный ряд в течение $t = 5$ лет, без опасности вмешательства конкурентов. Безрисковая непрерывная процентная ставка 8 %.

Согласно условиям примера параметры колл опциона будут иметь следующие значения. $S = 300$; $P_{исп} = 400$; $t = 5$; $\sigma = 0,5$; $r = 0,08$; $y = 0$.

Подставляя эти данные в формулы Блэка-Шоулза (1), (2) получаем цену реального колл опциона.

$$P_{колл} = 300 \times \exp(-0 \times 5) \times 0,745 - 400 \times \exp(-0,08 \times 5) \times 0,323 = 136,9 = ROV.$$

В итоге суммарный эффект от двух проектов, то есть с учетом стоимости реального колл опциона, вычисленный по формуле (4), показывает эффективность инвестирования:

$$EPV = NPV + ROV = -30 + 136,9 = 106,9 \text{ млн руб.}$$

Для демонстрации методики оценки реального пут опциона, рассмотрим пример опциона на выход из проекта. Фирма № 1 хочет привлечь фирму № 2 для участия в своем проекте по организации производства нового товара, срок проекта 8 лет. Фирме № 2 предлагается инвестировать проект на сумму 48 млрд руб., сумма приведенных притоков проекта оценивается сейчас 50 млрд руб. Поэтому для фирмы № 2 эффект от участия в проекте:

$$NPV = 50 - 48 = 2 \text{ млрд руб.}$$

Поскольку эффект незначительный, то для ограничения риска фирмы № 2 в контракте предусматривается возможность выхода ее из проекта путем продажи своей доли фирме № 1 за 40 млрд руб. Новый товар имеет высокую неопределенность реализации, которая оценивается значением стандартного отклонения доходности $\sigma = 0,6$. Безрисковая процентная ставка 8 %.

Согласно условиям примера, параметры пут опциона будут иметь следующие значения. $S = 50$; $P_{исп} = 40$; $t = 8$; $\sigma = 0,6$; $r = 0,08$; $y = 0$.

Подставляя эти данные в формулы Блэка-Шоулза (2),(3) получаем цену реального пут опциона:

$$P_{пут} = 40 \times \exp(-0,08 \times 8) \times [1 - 0,367] - 50 \times \exp(-0 \times 8) \times [1 - 0,913] = 8,98 = ROV.$$

В итоге суммарный эффект проекта, с учетом стоимости реального пут опциона:

$$EPV = NPV + ROV = 2 + 8,98 = 10,98 \text{ млрд руб.}$$

Наряду с отмеченными достоинствами, оценка инвестиционных проектов методом реальных опционов имеет также и недостатки и сопряжена со следующими проблемами:

1. Математическая сложность оценки по сравнению с традиционным методом NPV требует соответствующей подготовки менеджеров.
2. Определение входных параметров реального опциона является отдельной непростой задачей.
3. Волатильность денежных притоков проекта часто нельзя измерить из-за недостатка статистических данных. При этом параметр волатильности сильно влияет на итоговую цену реального опциона.
4. В данной модели волатильность считается неизменной во времени, что может не соответствовать действительности для долгосрочных проектов.
5. Определение срока опциона в ряде случаев затруднено или опирается только на экспертные оценки.

Литература

1. Black Fischer and Scholes Myron. Theory of Rational Option Pricing // Journal of Political Economy. 1973.
2. *Merton Robert C.* Theory of Rational Option Pricing // Bell Journal of Economics and Management Science. 1973.
3. *Myers S.C.* The pricing of options and corporate liabilities // Journal of Political Economy. 1973. Vol. 81. No 3. Pp. 637–654.
4. *Коупленд Т., Коллер Т., Мурин Дж.* Стоимость компаний: оценка и управление. М. : Олимп-Бизнес, 2007.

Literature

1. Black Fischer and Scholes Myron. Theory of Rational Option Pricing // Journal of Political Economy. 1973.
2. *Merton Robert C.* Theory of Rational Option Pricing // Bell Journal of Economics and Management Science. 1973.
3. *Myers S.C.* The pricing of options and corporate liabilities // Journal of Political Economy. 1973. Vol. 81. No 3. Pp. 637–654.
4. *Copeland T., Koller T., Murin Dzh.* Cost of the companies: assessment and management. M. : Olympe-business, 2007.