

РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ

Л.А. Сафонова, Г.Н. Смоловик

В представленной статье рассмотрены вопросы совершенствования методического инструментария оценки инвестиционных проектов на основе теории реальных опционов с использованием модели Блека-Шоулза. Представлено описание разработанной авторами модели поддержки принятия решения.

Существующий в настоящее время в отрасли связи методический инструментарий оценки эффективности инвестиционных проектов (ИП) предусматривает использование динамических показателей, базирующихся на принципе дисконтирования денежных потоков (NPV, IRR, PI, DPBP). В официальных документах [1, 2], регламентирующих инвестиционные расчёты, пока отсутствует методический аппарат анализа реальных опционов (Real Options Analysis). В то же время, исследование зарубежных публикаций [3–12], показывает, что данное направление является одним из наиболее перспективных в области обеспечения принятия эффективных инвестиционных решений. Традиционный подход часто недооценивает реальную стоимость инвестиционных проектов, так как не учитывает стратегические перспективы развития бизнеса и не обеспечивает правильное представление о роли менеджеров (не учитывает управленческую гибкость). Традиционная техника предполагает, что после принятия решения о реализации инвестиционного проекта роль менеджмента пассивна. Таким образом, исключается возможность руководства вносить изменения в стратегические планы при получении новой информации о рыночной конъюнктуре.

По мнению зарубежных специалистов, использование концепции реальных опционов даёт наибольший эффект в ресурсодобывающих отраслях, а также в случае слияния и поглощения компаний. Между тем, отмечается целесообразность и возможность использования опционного подхода в отрасли информационных технологий и связи [3,5,11,13–16]. Необходимо подчеркнуть, что современный этап технологического развития отрасли как никогда даёт огромные возможности для успешного использования этого подхода в практике инвестиционного анализа.

В работе предпринята попытка развития методического инструментария оценки эф-

фективности ИП в отрасли связи на основе теоретических положений концепции реальных опционов. Прежде, чем рассматривать её сущность, представляется необходимым определение опциона вообще и реального опциона в частности.

Опцион – это контракт, предоставляющий его владельцу право покупать или продавать определённые активы по заранее оговоренной цене. Самая важная характеристика опциона в том, что он не носит обязывающий характер, владелец может не реализовать его, отказавшись от заключения сделки. Существует два типа опционов:

- колл-опционы (call options),
- пут-опционы (put options).

Колл-опцион даёт покупателю опциона право купить базисный актив (underlying asset) по фиксированной цене, называемой ценой страйк (strike price) или ценой исполнения (exercise price), в любой момент времени до наступления даты экспирации (expiration date).

За это право покупатель опциона платит определённую цену – премию по опциону. Если в момент окончания срока действия опциона рыночная цена базисного актива меньше цены страйк, то опцион не исполняется и истекает без всяких последствий. Если же

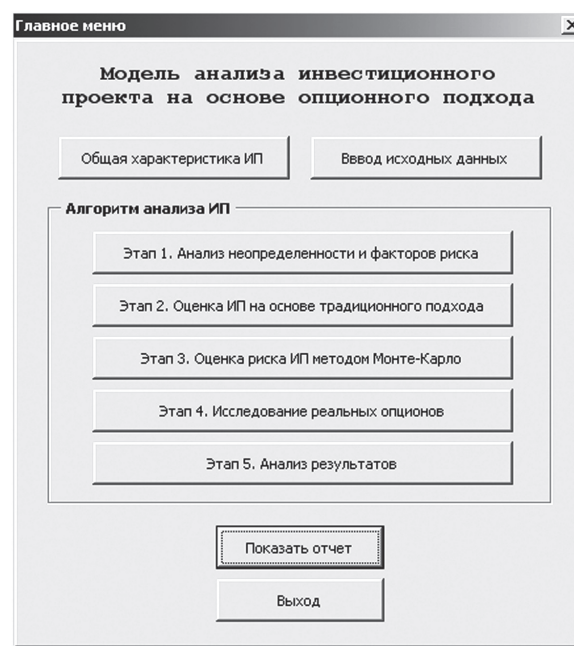


Рис.1. Главное меню модели

Рис.2 Интерфейс ввода значений ключевых параметров проекта

стоимость базисного актива превышает цену страйк, то опцион исполняется.

Пут-опцион даёт его владельцу право продать базисный актив по фиксированной цене, называемой ценой страйк (strike price) или ценой исполнения (exercise price), в любой момент времени до наступления даты экспирации (expiration date). Если опцион на текущий момент исполнить выгодно, то он называется опционом «в деньгах» («In-the-money»), в противном случае говорится, что опцион «вне денег» («Out-the-money»). Если право купить/продать актив реализуется на определённую дату, то опцион называется «европейским», если же в течение определённого срока, то опцион называется «американским».

Реальный опцион в отличие от рыночного опциона не является ценной бумагой. Он представляет собой возможность принятия гибких решений в условиях постоянно меняющейся среды [17]. Это есть средство активного менеджмента, направленного на максимизацию ценности инвестиционного проекта. Проведенное исследование позволило предложить алгоритм анализа инвестиционных проектов, реализуемых в условиях неопределённости на основе опционного подхода [18], и разработать соответствующую модель. Интерфейс программы представлен на рис. 1.

Разработанная модель включает ряд блоков. Первые два блока предназначены для ввода общей информации о проекте и его основных параметрах. На рис.2 представлен интерфейс блока ввода значений ключевых параметров ИП.

Последовательное заполнение полей формы обеспечит необходимые исходные данные для оценки эффективности проекта. В представленной статье более подробно рассмотрен четвёртый этап представленного алгоритма – исследование реальных опционов.

Как уже было отмечено выше, появление концепции реальных опционов обусловлено недостатками традиционного подхода к оценке эффективности, который предполагает пассивное управление проектом и не учитывают возникающих синергетических эффектов.

Согласно традиционному подходу, всё, что должен делать менеджер – это следить за тем, чтобы проект осуществлялся по заранее разработанному плану. Таким образом, из оценки инвестиционного проекта исключается способность менеджеров принимать в будущем решения, адекватные складывающейся ситуации. В противоположность традиционному методу, опционный подход учитывает управленческую гибкость, поскольку рассматривает инвестиционный проект как систему опционов. Гибкость, возможность изменить принятое решение в широком смысле слова имеет свою ценность. Чем больше таких возможностей содержится в проекте, тем большую ценность имеет и сам проект. Концептуально показатель чистой текущей стоимости ИП можно представить как сумму показателя NPV, рассчитанного согласно традиционной методике, и ценности заключённых в проекте управленческих опционов, что может быть представлено в виде следующей формулы:

$$NPV_{exp} = NPV_{tr} + ROV,$$

где NPV_{exp} (Expanded NPV) – расширенная чистая текущая стоимость ИП; NPV_{tr} (Traditional NPV) – чистая текущая стоимость, рассчитанная традиционным методом; ROV (Real Options Value) – ценность реальных опционов.

Проведённое исследование показало наличие различных методов и моделей оценки реальных опционов, большая часть из кото-

Рис.3 Интерфейс блока оценки реальных опционов

рых предполагает использование сложного математического аппарата, в частности стохастической математики, что затрудняет их использование на практике. Наиболее применимыми являются биномиальный метод¹ и модель Блека-Шоулза.

Модель Блека-Шоулза, названная в честь её разработчиков Фишера Блэка (F.Black) и Майрона Шоулза (M. Scholes), была опубликована в 1973 году [19]. В 1997 году её создатели были удостоены Нобелевской премией. Исходная формула Блека-Шоулза для европейского колл-опциона имеет вид:

$$C_0 = S_0 e^{-qT} N(d_1) - X e^{-RT} N(d_2),$$

$$\text{где } d_1 = \frac{\ln(S_0/X) + (R + 0,5\sigma^2) \cdot T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T};$$

C_0 – стоимость колл-опциона;

S_0 – текущая стоимость базисного актива;

X – цена исполнения опциона;

e – основание натурального логарифма ($e = 2,718$);

R – ставка безрисковой доходности, исчисленная по способу непрерывных процентов $R = \ln(1 + R_f)$;

R_f – годовая ставка безрисковой доходности;

T – время до исполнения опциона;

σ – среднее квадратическое отклонение цены базисного актива за год;

$N(d)$ – кумулятивная функция нормального распределения.

Ценность опциона зависит от вероятности того, что к моменту исполнения он окажется выигрышным. Вероятность в формуле учитывается с помощью множителей $N(d_1)$ и $N(d_2)$. Данная формула выведена исходя из риск-нейтрального подхода и предполагает, что опцион европейский, а по базисному активу доход не начисляется. Следует заметить, что данная модель может быть использована для консервативной оценки опционов американского типа, поскольку оценка европейского опциона является нижним пределом для американского опциона. Выражение для ценности пут-опциона можно получить из уравнения паритета пут- и колл-опционов, произведя подстановку величины C_0 , т.е. воспользовавшись соотношением:

$$P = C_0 - S_0 + X e^{-RT}.$$

В результате получим формулу для нахождения ценности пут-опциона:

$$\begin{aligned} P &= S_0 N(d_1) - X e^{-RT} N(d_2) - S_0 + X e^{-RT} = \\ &= S_0 (N(d_1) - 1) + X e^{-RT} (1 - N(d_2)). \end{aligned}$$

При выводе своего уравнения Ф. Блек и М. Шоулз предположили, что до даты истечения опциона выплата дивидендов не производится. Р. Мертон обобщил эту модель, добавив к ней возможность получения постоянного дивидендного дохода (q). В результате была получена формула для оценки опциона с учётом дивидендов:

для колл-опциона:

$$C_0 = S_0 e^{-qT} N(d_1) - X e^{-RT} N(d_2),$$

для пут-опциона:

$$P = S_0 e^{-qT} (N(d_1) - 1) + X e^{-RT} (1 - N(d_2)),$$

где q – годовая ставка дохода (дивиденда),

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/X) + (R + 0,5\sigma^2) \cdot T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}.$$

Для упрощения расчётов по оценке реальных опционов в модель анализа ИП интегрирован блок, интерфейс которого представлен на рис. 3.

Таким образом, концепция реальных опционов позволяет количественно оценить имеющиеся в проекте возможности и тем самым включить их в оценку эффективности ИП. Следует отметить, что количественная оценка играет ключевую роль при принятии инвестиционного решения. Применение предлагаемой методики анализа позволит повысить обоснованность принимаемых инвестиционных решений и обеспечить их успешную реализацию.

Литература

1. Инструкция по расчёту основных технико-экономических и финансовых показателей и заполнению форм-таблиц бизнес-плана на стадиях проектирования для предприятий связи, 3-я редакция. – М.: 1999. – 83 с.
2. Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов и расчёту экономического эффекта ОАО «Связьинвест» утв. решением Правления 15/10/2003.
3. Alleman J. The New Investment Theory of Real Options and its Implication for Telecommunications Economics. – London: Kluwer Academic Publishers, 2003. – 570 p.
4. Amram M., Kulatilaka N. Real Options: Managing Strategic Investment in an Uncertain World, Boston: Harvard Business School Press. – 1999. – 540 p.
5. Benaroch M. Managing Information Technology Investment Risk: A Real Options Perspective // Journal of Management Information Systems. – 2002, Vol.19 № 2. – p. 43-84.

¹ Использование биномиального метода для оценки реальных опционов изложено в [20].

6. Dixit A., Pindyck R. Investment under Uncertainty. – New Jersey: Princeton University Press, 1994. – 430 p.
7. Ingersoll J., Ross S. Waiting to Invest: Investment and Uncertainty // Journal of Business. – 1992. – № 65. – p. 42-49.
8. Luerman, T. Investment Opportunities as Real Options, Harvard Business Review July-August, 1998. – p. 51-58.
9. Mauboussin M. Reality Check for Real Options // <http://pages.stern.nyu.edu/>
10. Merton R. Theory of Rational Option Pricing // Journal of Management Science. – 1973, Vol. 4, № 1. – p. 141-183.
11. Mun J. Real Options Analysis: tools and techniques for valuing strategic investments and decisions. – New Jersey: John Wiley&Sons, Inc., Hoboken, 2002. – 750 p.
12. Ross S. Uses, Abuses, and Alternatives to the Net-Present-Value Rule // Financial Management. – 1995, №3. – p. 96-102.
13. Benaroch M., Kauffman R.J. A Case for Using Real Options Pricing Analysis to Evaluate Information Technology Project Investment. // <http://sominfo.syr.edu/>
14. Benaroch M., Lichtenstein Y. Real Options in IT Risk Management // <http://sominfo.syr.edu/>
15. Cooper R. Real Options as a Source of ICT Network Investment under Technological Advance // <http://realoptions.org/>
16. Schwartz E., Zozaya-Gorostiza C. Valuation of Information Technology Investments as Real Options // <http://www.aragon-gil.com/>
17. Бухвалов А.В. Реальные опционы в менеджменте: введение в проблему // Российский журнал менеджмента. – 2004, №1. – с.3-32.
18. Сафонова Л.А., Смоловик Г.Н. Использование теории реальных опционов в практике принятия инвестиционных решений//Сибирская финансовая школа.-2006,№3.-с.62-69.
19. Black F., Scholes M. The Pricing of Options and Corporate Liabilities // Journal of Political Economy. – 1973, Vol. 81, p. 637-654.
20. Сафонова Л.А., Смоловик Г.Н. Использование биномиального подхода к оценке стоимости реальных опционов // Перспективы развития современных средств и систем телекоммуникаций. Материалы двенадцатой международной научно-технической конференции. – г. Иркутск, 2006. – с.147-158.

Сафонова Лариса Александровна: к.э.н., доцент, член-корр. МАИ, декан инженерно-экономического факультета, профессор кафедры производственного менеджмента и маркетинга, СибГУТИ, тел. (383) 266-42-41, e-mail: larisa@neic.nsk.su

Смоловик Галина Николаевна: аспирант кафедры производственного менеджмента и маркетинга, СибГУТИ, тел. (383) 266-06-94