

УДК 004.75

МЕТОД РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ В ПРОЕКТАХ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.В. Бахин

Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»,
Институт системного анализа и управления
E-mail: albakhin@yandex.ru

В статье рассматриваются новый для индустрии информационных технологий подход к принятию решений – метод реальных опционов и обзор методологий его численной оценки.

Ключевые слова: принятие решений, информационные технологии, нечеткие множества, реальные опционы.

METHOD OF REAL OPTIONS IN PROJECTS OF NEW INFORMATION TECHNOLOGIES IMPLEMENTATION

A.V. Bakhin

Dubna International University for Nature, Society and Man,
Department of System Analysis and Management
E-mail: albakhin@yandex.ru

The article considers new to information technologies industry approach to decision making – method of real options and review of methodologies of its numeric evaluation.

Key words: decision making, information technologies, fuzzy sets, real options.

Введение

Современная теория управления сложными инновационными проектами достаточно ограничена и предназначена для компаний, функционирующих в стабильных условиях бизнеса. Такие методы не учитывают возможности поэтапного планирования и реализации проекта, где существует возможность изменения управленческого решения, возможности изменения данных о внешней и внутренней среде. С точки зрения управления наиболее сложными являются проекты, связанные с научно-техническими разработками, проекты по автоматизации и внедрению новых вычислительных систем.

Основная проблематика

Проекты, связанные с информационными технологиями, связаны с неопределенностью ситуации, риском принятия решения, множеством возможных вариантов развития, большим количеством входных данных и наличием информации, которая слабо формализована. При внедрении инновационных IT проектов часто возникают ситуации – с одной стороны, проект интересен и перспективен для развития бизнеса, но с другой – расчет по традиционной модели показывает отрицательный экономический эффект, поэтому в подобных проектах возможно использовать современные методы оценки эффективности проекта, такие как метод реальных опционов.

Определение и классификация реальных опционов

Термин «реальный опцион» ввел Стюарт Майерс в 1977 г. по аналогии с финансовым опционом. Финансовый опцион — это контракт, дающий возможность, но не обязывающий держателя купить (опцион Call) или продать (опцион Put) определенный актив по установленной цене, которая называется ценой исполнения опциона. Финансовые опционы применимы к финансовым активам — акции, облигации, валюта, в то время как реальные опционы применимы к «действительным» активам, материальным предметам — заводы, нефтескважины, самолеты.

Реальные опционы распространены и используются менеджерами для управления стоимостью компаний, управления проектами, рисками. Реальные опционы представляют собой инвестиционную возможность, в которой лицо, принимающее решение, имеет определенную гибкость в принятии решений. Идея метода в том, что инвестор может отложить решение о старте проекта, ждать определенного события, расширить масштабы проекта или вообще прекратить проект, если его развитие пойдет по непредсказуемому сценарию. Реальные опционы полезны для принятия решений в стратегическом и операционном управлении как средство оценки стоимости и численного анализа.

Классификация реальных опционов:

Опцион на прекращение проекта — возможность покинуть проект при неблагоприятном стечении событий и реализовать его ликвидационную стоимость. Пример — авиакомпания для открытия нового рейса берет в лизинг самолет и в зависимости от спроса на маршрут и рыночных условий может вернуть самолет, заплатив неустойку лизингодателю.

Опцион на отсрочку проекта — возможность на отсрочку инвестиций в материальную базу проекта. Этот тип опциона может быть применим к провайдеру облачных ресурсов в случае, если он приобретает ИТ инфраструктуру с целью дальнейшего предоставления ресурсов. Однако будущий спрос на вычислительные ресурсы неизвестен. Принимая решение о создании центров обработки данных, провайдер приобретает реальный опцион роста. Возможно, что при всплеске спроса на вычислительные ресурсы компания займет существенную долю рынка.

Опцион на изменение масштаба проекта — примером использования реальных опционов в ИТ сфере является использование дополнительных вычислительных ресурсов под конкретные проекты, например, проведение тестирования под SAP инфраструктуру. В этом случае разработчикам требуется множество виртуальных машин для создания нескольких тестовых сред. Перед ЛПР есть два варианта решения задачи — приобрести аппаратное обеспечение для проведения тестирования, либо арендовать вычислительные ресурсы (виртуальные машины) у сервис-провайдеров. Возможно, что выгоднее заключить контракт с сервис-провайдером на использование вычислительных ресурсов в течение определенного времени, стоимость контракта с возможностью в любой момент использовать вычислительные ресурсы и является ценой опциона в этом проекте.

Методы расчета стоимости реальных опционов

Метод реальных опционов предлагает новое видение для оценки стоимости активов, новый метод принятия решений для осуществления инвестиций в высокотехнологичные проекты. Оценка стоимости реального опциона достаточно сложная задача для понимания и применения на практике из-за сложных математических расчетов. Последние достижения в области анализа и моделирования позволяют упростить оценку стоимости реальных опционов.

Методы оценки реальных опционов основаны на методах оценки финансовых опционов – модель оценки стоимости реального опциона Блэка–Шоулза, биномиальное дерево, моделирование методом Монте-Карло и другие методы, основанные на указанных методах. Эти методы сложны и требуют глубокого понимания сущности оцениваемого актива и понимания математического аппарата, который применяется в этих методах.

Модель оценки стоимости реального опциона Блэка–Шоулза получила наибольшее распространение на основе формулы, выведенной для оценки финансового опциона:

$$C(t) = V(t)N(d_1) - S^{-r(T-t)}N(d_2), \quad (1)$$

$$d_1 = d_2 + \sigma(T-t)^{1/2}, \quad (2)$$

$$d_2 = \frac{\left(\ln(V(t)/S) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2} \right) (T-t) \right)}{\sigma(T-t)^{1/2}}, \quad (3)$$

где V – ожидаемый денежный поток; S – приведенная стоимость инвестиций в проект; N – неопределенность, связанная с проектом; T – период, на который планируется реализация проекта; R – безрисковая процентная ставка.

Основным отличием метода реальных опционов при принятии решения о реализации проекта по сравнению с более популярным методом дисконтированных потоков (рис. 1) является большее количество учитываемых параметров (рис. 2).

Основными барьерами к применению формулы Блэка–Шоулза является сложность оценки волатильности проекта и обязательное требование, чтобы вложенные инвестиции были максимально ликвидны, что мало вероятно в реальных инновационных проектах. Для расчета волатильности проекта используется дисперсия стоимости акций компании. Предпола-

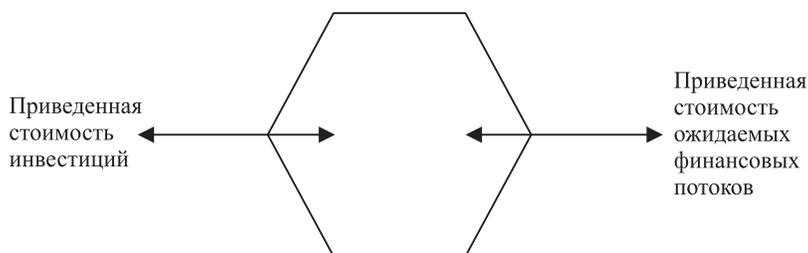


Рис. 1. Параметры, используемые при оценке методом дисконтированных потоков

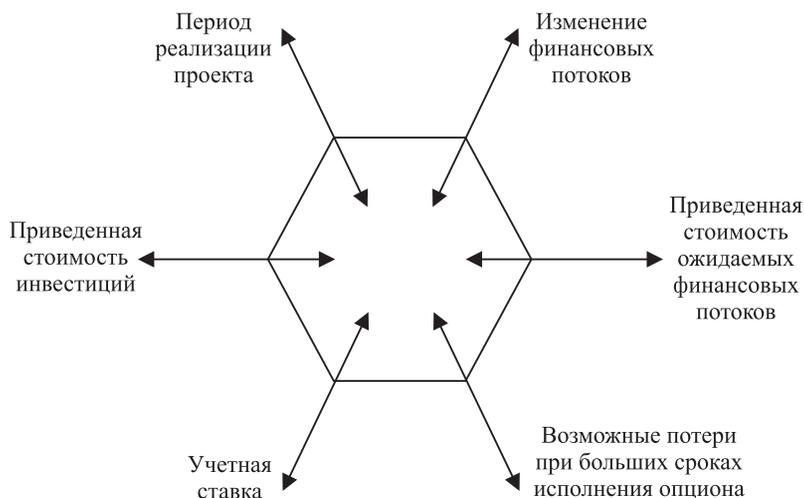


Рис. 2. Параметры, используемые для оценки методом реальных опционов

гается, что среднее квадратическое отклонение доходности акций отражает риск, который относится к собственному капиталу компании. В случае, если компания не котируется на рынке, в расчет берутся среднее квадратические отклонения доходности акций в индустрии.

Биномиальная модель оценки стоимости реального опциона Кокса–Росса–Рубинштейна основана на построении биномиального дерева (рис. 3). Биномиальная модель представляет собой дерево решений с множеством разветвлений и позволяет наглядно представить возможные сценарии развития событий, их вероятности и варианты решений. Когда существует несколько источников неопределенности или большое количество дат принятия решений, биномиальная модель позволяет получить более точные результаты по сравнению с моделью Блэка–Шоулза.

Интерпретация параметров биномиальной модели, представленной на рис. 3: S – текущая стоимость проекта; u – относительный рост стоимости проекта; d – относительное снижение стоимости проекта.

Биномиальная модель позволяет наглядно отобразить возможные сценарии развития проекта, облегчить интерпретацию результатов и принятие решения, но требует большего количества вычислений.

В 2000 г. профессор из университета Сизтла совместно с корпорацией «Боинг» создали новый метод оценки стоимости реальных опционов. Метод получил название в честь своих создателей – Datar-Mathews (Vinay Datar, Scott H. Mathews) [13]. Этот метод обеспечивает более легкий способ определения стоимости реального опциона, в основу для расчетов берутся средние положительные результаты

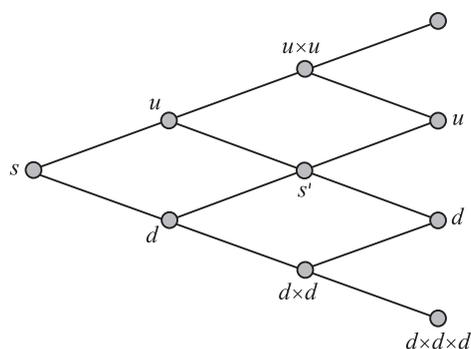


Рис. 3. Построение биномиального дерева

проекта, фактически, метод Datar-Mathews является интеграцией двух существующих подходов к оценке стоимости реальных опционов – метода дисконтированных потоков и моделирования сценариев развития проекта методом Монте-Карло.

Несколько лет назад появился новый метод расчета стоимости реальных опционов (FROM – Fuzzy Pay-Off Method) [11], основанный на математическом аппарате нечетких множеств и нечетких чисел, которые применяются для моделирования возможных финансовых потоков в ходе реализации проекта. Структура метода FROM аналогична методу Datar-Mathews с единственным отличием, что он основан не на теории вероятностей, а на математическом аппарате теории нечетких чисел и множеств. На рис. 4 представлены моделирование результатов проекта и интерпретация вариантов развития в виде треугольного нечеткого числа.

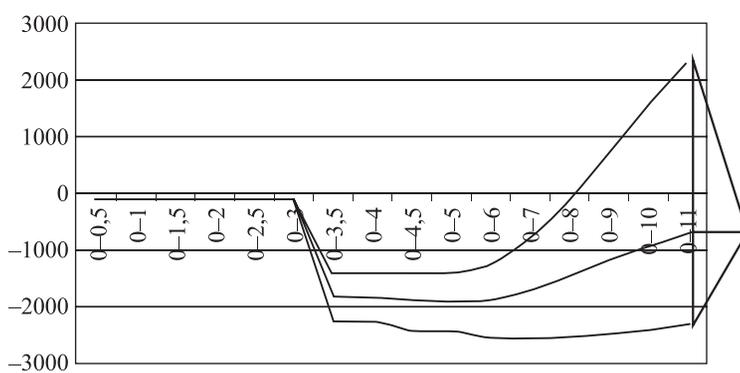


Рис. 4. Моделирование трех сценариев развития проекта для представления их в виде нечеткого числа

Оба метода появились относительно недавно, поэтому практика использования этих методов недостаточна. Оценка стоимости и возможности применения реальных опционов в различных сферах деятельности – постоянно развивающаяся область знаний, поэтому в будущем возможно возникновение более совершенных методов расчета стоимости реальных опционов.

Заключение

Были рассмотрены основные методы оценки стоимости реальных опционов, которые могут применяться в принятии решения о реализации проекта в области информационных технологий. Основным преимуществом метода реальных опционов является возможность учета большего количества параметров для принятия решения о реализации проекта. Метод реальных опционов, благодаря применению различных методологий расчета, позволяет создать обоснованную стратегию инвестирования в IT проекты и минимизировать риски.

Литература

1. Глухов М. Оценка опционов методом Монте-Карло // Futures&Options. Апрель, 2009.
2. Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Дж. Стоимость компаний. Оценка и управление. М.: Олимп-бизнес, 2005.

3. *Лашихия В.Ю.* Оценка деловой репутации компании методом опционов // Финансовая газета. 2001. № 18.
4. *Лашихия В.Ю.* Применение теории опционов для оценки стоимости бизнеса // Бизнес и банки. 2001. № 8.
5. *Рогова Е.М., Сирик Е.С., Ярыгин А.И.* Венчурные инвестиции в биофармацевтические компании: подход к оценке эффективности проектов // Инновации. № 9. 2012.
6. *Сысоев А.Ю.* Использование моделей «реальных опционов» при оценке эффективности инвестиционных проектов // Вестник ФА. 2003. Вып. 4 (28).
7. *Black F., Scholes M.* The Pricing of Options and Corporate Liabilities // Journal of Political Economy. 1973. Vol. 81. P. 637–654.
8. *Copeland T., Keenan P.* Making real options real // McKinsey Quarterly. 2002.
9. *Cox J., Ross S., Rubenstein M.* Options Pricing: Simplified Approach // Journal of Financial Economics. 1979. N 7. P. 229–263.
10. *Cox J., Ross S., Rubenstein M.* Option Pricing: A Simplified Approach // Journal of Financial Economics. September, 1979.
11. *Collan M., Fuller R., Mezei J.* A Fuzzy Pay-Off Method for Real Option Valuation // Journal of Applied Mathematics and Decision Sciences. Vol. 2009. ID 238196.
12. *Luehrman T.* Investment opportunities as real options: Getting started on Numbers // Harvard Business Review. August, 1998.
13. *Mathew S., Datar V.* Practical method for valuing real options: The Boing approach // Journal of Applied Corporate Finance. Vol. 19, N 2. Spring 2007.
14. *Пурогов Н.К.* Реальные опционы и реальность. Электронный ресурс. URL: <http://www.cfin.ru/>

Bibliography

1. *Gluhov M.* Ocenka opcionov metodom Monte-Karlo // Futures&Options. April', 2009.
2. *Kouplend T., Koller T., Murrin Dzh.* Stoimost' kompanij. Ocenka i upravlenie. M.: Olimp-biznes, 2005.
3. *Lashhija V.Ju.* Ocenka delovoj reputacii kompanii metodom opcionov // Finansovaja gazeta. 2001. № 18.
4. *Lashhija V.Ju.* Primenenie teorii opcionov dlja ocenki stoimosti biznesa // Biznes i banki. 2001. № 8.
5. *Rogova E.M., Sirik E.S., Jarygin A.I.* Venchurnye investicii v biofarmaceuticheskie kompanii: podhod k ocenke jeffektivnosti proektov // Innovacii. № 9. 2012.
6. *Sysoev A.Ju.* Ispolzovanie modelej «real'nyh opcionov» pri ocenke jeffektivnosti investicionnyh proektov // Vestnik FA. 2003. Vyp. 4 (28).
7. *Black F., Scholes M.* The Pricing of Options and Corporate Liabilities // Journal of Political Economy. 1973. Vol. 81. P. 637–654.
8. *Copeland T., Keenan P.* Making real options real // McKinsey Quarterly. 2002.
9. *Cox J., Ross S., Rubenstein M.* Options Pricing: Simplified Approach // Journal of Financial Economics. 1979. N 7. P. 229–263.
10. *Cox J., Ross S., Rubenstein M.* Option Pricing: A Simplified Approach // Journal of Financial Economics. September, 1979.
11. *Collan M., Fuller R., Mezei J.* A Fuzzy Pay-Off Method for Real Option Valuation // Journal of Applied Mathematics and Decision Sciences. Vol. 2009. ID 238196.
12. *Luehrman T.* Investment opportunities as real options: Getting started on Numbers // Harvard Business Review. August, 1998.
13. *Mathew S., Datar V.* Practical method for valuing real options: The Boing approach // Journal of Applied Corporate Finance. Vol. 19, N 2. Spring 2007.
14. *Pirogov N.K.* Real'nye opciony i real'nost'. Jelektronnyj resurs. URL: <http://www.cfin.ru/>