

**ПРИМЕНЕНИЕ ОПЦИОНА ВРЕМЕНИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ТЕОРИИ РЕАЛЬНЫХ
ОПЦИОНОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

**APPLICATION OF THE INVESTMENT TIME OPTION IN THE REAL OPTIONS THEORY FOR
THE ASSESSMENT OF INFORMATION TECHNOLOGIES INVESTMENTS EFFECTIVENESS**

Мазоль О.И.

Mazol. O.I.

Основная цель исследования — раскрыть особенности применения метода реальных опционов при оценке эффективности инвестиций в информационные технологии, а также возможности применения данного метода при выборе момента времени инвестирования в информационные технологии. В статье сформулированы основные положения теории реальных опционов в контексте их применения для оценки эффективности инвестиций в информационные технологии. Обосновывается важность правильного выбора момента времени для осуществления инвестиционного проекта в сфере информационных технологий как проектов с коротким жизненным циклом. Наиболее важным результатом статьи является разработанная модель реального опциона времени инвестирования, раскрыты основные характеристики и место данного опциона в системе применяемых реальных опционов. Важность исследования определяется тем, что автором предложен новый вид реального опциона, который обеспечивает дальнейшее развитие теории реальных опционов.

The article reveals peculiarities of real options implementation method for the assessment of IT-investments effectiveness to apply the method for choosing the right time to start IT-investments. The main provisions of the real options theory in context of its application to IT-investments effectiveness evaluation are given. The author justifies the importance of proper timing for the implementation of the investment projects in sphere of information technologies as projects with a short life cycle. A model of the investment time real option is presented. The article discloses the model's basic characteristics and its place in the real options system applied at the moment. The importance of the article is explained by its contribution to the real options theory development through a new type of real option implementation.

Ключевые слова: ИТ-инвестиции, теория реальных опционов, опцион времени инвестирования, характеристики опциона

Keywords: IT-investments, real options theory, investment time real option, real option's specification

Введение

В исследованиях, посвященных применению методов оценки эффективности инвестиций в информационные технологии (IT-инвестиций), отмечается, что для решения проблем оценки IT-инвестиций разработано большое количество методов. Однако, на практике только несколько из них реально используются, поскольку реальный опыт использования организациями специальных методов оценки IT-инвестиций не соответствует ожиданиям.

В связи с этим, многие организации используют метод чистого дисконтированного дохода для оценки эффективности IT-проектов на основе показателей финансовой эффективности инвестиций: чистая приведенная стоимость, внутренняя норма рентабельности, срок окупаемости, рентабельность инвестиций, которые не дают точной оценки результатов IT-инвестиций. Данный подход заложен и в программных продуктах, используемых для оценки эффективности инвестиционных проектов.

Однако, метод чистого дисконтированного дохода оценки капитальных вложений, которые положены в основу и национальной методики оценки инвестиционных проектов, не в полной мере обеспечивают адекватную оценку IT-инвестиций [Ипатов, 2004]. Практически любой инвестиционный проект содержит в себе будущие инвестиционные возможности, стоимость которых должна учитываться при оценке и выборе инвестиционных проектов. Подход, основанный на расчете чистого дисконтированного дохода, приводит к недооценке реальных выгод большинства инвестиционных проектов. [Крюков, 2008]. В связи с этим представляется целесообразным при разработке авторской методики оценки эффективности IT-инвестиций использовать метод реальных опционов, который дает возможность учесть косвенные эффекты и затраты IT-инвестиций, определяющих специфику инвестиционных проектов данного типа. Концепция использования реальных опционов при анализе инвестиционных проектов была впервые представлена в работе С. Майерса в 1977 г. [Myers, 1977].

Метод реальных опционов при оценке IT-проектов

Применение *метода реальных опционов* позволяет устранить недостатки метода чистого дисконтированного дохода оценки эффективности IT-инвестиций и решить основные проблемы правильной оценки IT-инвестиций, такие как:

- количественная оценка эффектов и затрат, связанных с реализацией IT-инвестиций;
- оценка затрат и результатов IT-инвестиций, которые появились в процессе реализации проекта;
- адекватная оценка рисков реализации проекта и правильный выбор периода времени реализации инвестиционного проекта.

Основная идея метода реальных опционов заключается в том, что современная экономика рассматривается как сложная адаптивная система, поведение которой сложно предсказуемо. Это требует создания соответствующих подходов к выработке гибкого механизма принятия стратегических решений для создания и сохранения преимуществ перед конкурентами.

Понятие гибкости принятия решений играет ключевую роль в методе реальных опционов. Модель реальных опционов позволяет применять технику снижения степени риска путем выбора из альтернатив, по сравнению с техникой страхования рисков, направленную на минимизацию негативных последствий рисков события [Kumar, 2002]. Кроме того, в отличие от метода NPV, который дает интегральную оценку различных сценариев развития проекта, метод реальных опционов позволяет смоделировать асимметричное распределение различных сценариев реализации проекта, учитывать степень риска по каждому [Benagoch, 2002]. Учет рисков осуществляется через определение вероятности наступления рисков события [Benagoch, 2002]. Метод реальных опционов рассматривается в качестве одного из инструментов обоснования решений на различных стадиях реализации инвестиционного решения. Он позволяет количественно оценить последствия изменения среды, в которой функционирует проект, и обосновать управленческие решения компании в зависимости от изменения ситуации на рынке.

Это позволяет проводить более рациональную оценку проектов в сфере нематериальных активов, в том числе в области IT-проектов, которые характеризуются существенной величиной нефинансовых доходов, например, в форме роста эффективности системы принятия решений, повышения скорости передачи и снижения уровня искажения информации. По сути инвестиции в IT для компании рассматриваются как инвестиции в управленческую гибкость. Ни одна другая технология, кроме IT, не обеспечивают такой вклад в управленческую гибкость; основные виды IT могут быть применены к максимальному количеству разнородных бизнес-технологий [Fichman, Keil, Tiwana, 2005].

Развитие теории реальных опционов связано с разработкой методологии выбора правильной стратегии компании в отношении времени инвестирования. Одной из разработок в данном направлении является работа Р. МакДональда и Д.Сигела [McDonald, Siegel, 1986], в которой предлагается формула определения оптимального времени инвестирования. Динамика дохода по проекту и инвестиционных расходов изменяется стохастически и описывается геометрическим броуновским движением, а в соответствии с предложенным правилом инвестирование целесообразно, когда дисконтированный доход по проекту превышает инвестиционные затраты в два раза. В развитие данной модели было предложено учитывать временной лаг, связанный с реализацией решения об инвестировании. В частности в работе [Nembhard, Shi, Aktan, 2002] предлагается разделять время принятия решения о выполнении реального опциона и время на реализацию самого решения в связи с тем, что решения в области реальных инвестиций характеризуется таким понятием как продолжительность инвестиционной стадии, тогда как решение о выполнении финансового опциона совпадает со временем реализации опциона. Это важное отличие реальных опционов повышает актуальность адаптации реальных опционов как с точки зрения подстройки решений под краткосрочный цикл отрасли, так и с точки зрения методологии оценки опционов.

Реальный опцион в сфере IT-инвестиций, по аналогии с финансовым, включает следующие элементы [Dai, Kauffman, March, 2007]:

- *сущность опциона*: способность внедрять новые программные продукты благодаря инвестициям в данную IT;

- *актив, лежащий в основе опциона*: новые программные продукты, которые могут быть внедрены компанией на основе применения данной ИТ;
- *ценность опциона*:
 - *при инвестировании в операционную ИТ* – ценность новых продуктов и услуг, которые могут быть предложены компанией на рынок;
 - *при инвестировании в управленческую ИТ* – прирост рыночной стоимости компании за счет улучшения внутренней среды организации;
- *стоимость исполнения опциона*: инвестиции в новые программные продукты;
- *затраты на опцион*: дополнительные инвестиции в данную ИТ, сверх необходимого уровня инвестиций для решения текущих задач ИТ-проекта, предоставляющие право принимать решения в отношении будущих ИТ-инвестиций;
- *время исполнения*: период времени от момента инвестирования в данную ИТ до момента, пока инвестиции в последующую ИТ становятся бесполезными в силу конкуренции, регулирования, технологических улучшений, изменений спроса.

При реализации опциона инвестор получает базисный актив, в качестве которого выступает инвестиционный проект, приносящий чистый поток платежей. В сфере ИТ-инвестиций это новые программные продукты, которые могут быть внедрены компанией на основе применения данной ИТ.

Ценность реального опциона определяет как разница между максимально возможным значением чистого дохода по инвестиционному проекту с учетом реального опциона и показателем чистого дохода без учета реального опциона [Benaroch, 2002]. При этом неопределенными принимаются доходы по ИТ-проекту, в то время как затраты являются известными. Ценность опциона изменяется пропорционально изменению ценности ИТ [Dai, Kauffman, March, 2007]. Ценность опциона является функцией от возможностей и характеристик компании, реализующей опцион, и определяется такими факторами, как характеристики отрасли, возможный ответ конкурентов [McGrath, MacMillian, 2000].

Затратами на опцион выступают дополнительные затраты в приобретаемую ИТ, позволяющие в дальнейшем использовать возможности инвестирования в смежные программные продукты либо инвестировать в расширение ИТ-технологии [Kumar, 2002]. Затратами в покупку опциона являются приобретение более функциональной версии ИТ по сравнению с той технологией, которая нужна на текущем этапе развития компании. В этом случае затраты компании на приобретение ИТ будут включать как инвестиции в базовую ИТ, так и в покупку реального опциона. Например, затратами на опцион расширения инвестиций является та дополнительная стоимость, которая была затрачена покупателем ИТ-технологии, чтобы сделать приобретенный программный продукт совместимым с новыми программами [Benaroch, 2002]. Стоимостью исполнения реального опциона выступает размер инвестиций в новый программный продукт.

Выбор момента времени инвестирования в развитие теории реальных опционов

В развитие теории реальных опционов автором предлагается дополнить инструментарий теории реальных опционов *опционом времени инвестирования*. Его применение предоставит управленцу возможность выявить наиболее благоприятную с точки зрения рыночной среды ситуацию для начала инвестиционного проекта. Кроме того, предлагаемый подход обеспечивает комплексность оценки состояния рыночной среды, т.к. опционный метод в современной редакции оперирует появлением одной из возможностей и оценки ее последствий с точки зрения принятия определенного инвестиционного решения, оценки его последствий с точки зрения прироста или снижения дисконтированного дохода от инвестиций. В этом случае динамика других факторов среды остается без внимания. В связи с этим в рамках предлагаемого опциона времени инвестирования и предусматривается учитывать динамику всех важных для проекта факторов среды и определять наиболее благоприятный период для реализации IT-проекта. При этом предполагается, что абсолютно благоприятного момента времени для инвестирования, т.е. благоприятного для проекта совпадения в одной точке всех динамик рыночных факторов наблюдаться не будет.

Модель опциона времени IT-инвестиций позволяет контролировать возможности связанные с благоприятным для проекта состоянием рыночной среды, положительно влияющим на общий доход от реализации IT-проекта. **Опцион времени** – это опцион, предоставляющий право его владельцу осуществить IT-проект в определенный период времени по максимально возможной стоимости, когда действие факторов рыночной среды на реализацию IT-проекта является оптимальным. Характеристики опциона времени инвестирования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики опциона времени IT-инвестиций

Характеристики опциона	Содержание опциона
Сущность опциона	Право осуществить IT-проект в определенный период времени по максимально возможной стоимости, когда действие факторов рыночной среды на реализацию IT-проекта является оптимальным
Актив, лежащий в основе опциона	IT-проект, реализуемый в любой благоприятный с точки зрения инвестора период времени
Ценность опциона	Величина прироста чистого денежного потока по проекту при инвестировании в оптимальный период времени
Затраты на опцион	Затраты в IT, позволяющие составить прогноз динамики факторов рыночной среды, стоимость информации о рыночной среде
Стоимость исполнения опциона	Затраты по реализации управленческого решения при исполнении опциона, включая затраты на опцион
Время исполнения	До наступления оптимального периода времени инвестирования

Источник: собственная разработка автора.

Опцион времени инвестирования рассматривается как сходный с опционом отсрочки, относящийся к начальной стадии реализации инвестиционного проекта. Однако, опцион отсрочки инвестирования позволяет проявить управленческую гибкость на стадии, когда организация приступила к реализации инвестиционного решения, однако, на рынке через определенный период времени появятся дополнительные возможности, что требует отсрочки реализации инвестиционного проекта до того момента, когда инвестору станет ясна рыночная ситуация и уровень информационной неопределенности станет приемлемым для инвестора. Опцион отсрочки инвестиций предполагает определение времени начала инвестиционного проекта исходя из максимизации ценности опциона, значение которого определяется как разница между дисконтированным доходом по проекту и текущей стоимостью не полученных денежных потоков из-за откладывания времени начала проекта (времени исполнения опциона) [Venaroch, Kauffman, 1999].

Опцион времени инвестирования предоставляет инвестору право начать реализацию проекта (речь идет об инвестиционной стадии) в момент, когда состояние рыночной среды является наиболее благоприятным с точки зрения максимизации ценности инвестиционного проекта.

Опцион отсрочки позволяет компании проявить организационную гибкость и использовать отдельные возможности рыночной среды либо снизить влияние на проект факторов риска. В то время как опцион времени позволяет выбрать период инвестирования, когда совокупное действие отдельных факторов среды является оптимальным. Инвестору предоставляется возможность оценить совокупное влияние на проект всех факторов и максимизировать значение эффективности проекта.

Заключение

Применение модели опциона времени инвестирования обеспечивает развитие современной методологии оценки эффективности инвестиционных проектов. При оценке ценности опциона времени инвестирования определяется множество значений чистого приведенного дохода по проекту. Максимальное значение показателя чистого приведенного дохода, полученного в результате оценки влияния рыночной среды на эффективность инвестиционного проекта, автором предлагается характеризовать термином динамической эффективности инвестиций. Динамическая эффективность инвестиций – это результативность инвестиционной деятельности, характеризуемая отношением полученного экономического эффекта к затратам ресурсов, обусловившим получение этого результата в определенный период времени, когда действие факторов рыночной среды на реализацию инвестиционного проекта является оптимальным.

Применение понятия динамической эффективности инвестиционного проекта соответствует подходу теории реальных опционов, которая рассматривает эффективность проекта рассчитанную с учетом опционов как стратегическую чистую приведенную стоимость проекта. В данном случае динамическая эффективность может рассматриваться как часть значения стратегической NPV, которая учитывает влияние на проект рыночной среды.

Список литературы:

1. Высоцкая Т.Р. Метод реальных опционов в оценке стоимости инвестиционных проектов // *Финансовый менеджмент*, 2002, № 2. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.finance.ru/articles/2006/2/4247.html> (Дата обращения: 01.05.2014)

2. Ипатов Ю.В. Экономическая эффективность инвестиций в ИТ: оптимальный метод оценки // *PC WEEK/RE*, 2004, № 33. С. 34-37.
3. Крюков С.В. Выбор методов и моделей оценки эффективности инвестиционных проектов в условиях неопределенности // *Экономический вестник Ростовского государственного университета*, 2008, № 3. С. 107-113.
4. Benaroch M. Managing information technology investment risk: a real options perspective. *Journal of Management Information Systems*, 2002, Vol. 19, no. 2, pp. 43-84.
5. Benaroch M., Kauffman R. A Case for Using Real Options Pricing Analysis to Evaluate Information Technology Project Investments. *Information Systems Research*, 1999, Vol. 10, no. 1, pp. 70-86.
6. Dai Q., Kauffman R., March S. Valuing information technology infrastructure: a growth options approach. *Information Technology and Management*, 2007, Vol. 8, no. 1, pp. 1-17.
7. Fichman R., Keil M., Tiwana A. 2005. Beyond Valuation: 'Options Thinking' in IT Project Management. *California Management Review*, 2005, Vol. 47, no. 2, pp. 74-96.
8. Kumar R.L. Managing risks in IT projects: an options perspective. *Information and Management*, 2002, no. 40, pp. 47-63.
9. McDonald R., Siegel D. The Value of Waiting to Invest. *Quarterly Journal of Economics*, 1986, Vol. 101, no. 4, pp. 707-727.
10. McGrath R., MacMillian C. Assessing Technology Projects Using Real Options Reasoning. *Research Technology Management*, 2000, Vol. 43, no. 4, pp. 35-49.
11. Myers S. Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics*, 1977, no. 5, pp. 147-175.
12. Nembhard H., Shi L., Aktan M. Effect of implementation time on real options valuation [Proc. 2002 Winter Simulation Conference]. San-Diego, 2002, pp. 1600-1605. (in English).
13. Triantis A. Realizing the potential of Real Options: Does Theory Meet Practice? *Journal of Applied Corporate Finance a Morgan Stanley Publication*, 2005, Vol. 17, no. 2, pp. 8-16.

Referenses:

1. Vysotskaya T.R. Metod realnuch opcionov v ocenke stoimosti investicionnuch proektov, [Method of real options in the evaluation of investment projects]. *Financovuy menedgment*, 2006, no. 2 (In Russ.) Available at: <http://www.finman.ru/articles/2006/2/4247.html>. (accessed 01.05.2014)
2. Ipatov U.V. Economicheskaya effektivnost investitsiy v IT: optimalnui metod ocenki [The economic efficiency of investment in the IT: the best method of evaluation]. *PC WEEK RE*, 2004, no. 33, pp. 34-37.
3. Crukov S.V. Vibor metodov ocenki effektivnosti investicionnuch proektov v usloviach neopredelennosti [The choice of methods and models of estimation of efficiency of investment projects in conditions of uncertainty]. *Economicheskii vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta*. - Economic Bulletin of the Rostov State University, 2008, Vol 6, no. 3, pp. 107 – 113.
4. Benaroch M. Managing information technology investment risk: a real options perspective. *Journal of Management Information Systems*, 2002, Vol. 19, no. 2, pp. 43-84.
5. Benaroch M., Kauffman R. A Case for Using Real Options Pricing Analysis to Evaluate Information Technology Project Investments. *Information Systems Research*, 1999, Vol. 10, no. 1, pp. 70-86.

6. Dai Q., Kauffman R., March S. Valuing information technology infrastructure: a growth options approach. *Information Technology and Management*, 2007, Vol. 8, no. 1, pp. 1-17.
7. Fichman R., Keil M., Tiwana A. 2005. Beyond Valuation: 'Options Thinking' in IT Project Management. *California Management Review*, 2005, Vol. 47, no. 2, pp. 74-96.
8. Kumar R.L. Managing risks in IT projects: an options perspective. *Information and Management*, 2002, no. 40, pp. 47-63.
9. McDonald R., Siegel D. The Value of Waiting to Invest. *Quarterly Journal of Economics*, 1986, Vol. 101, no. 4, pp. 707-727.
10. McGrath R., MacMillian C. Assessing Technology Projects Using Real Options Reasoning. *Research Technology Management*, 2000, Vol. 43, no. 4, pp. 35-49.
11. Myers S. Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics*, 1977, no. 5, pp. 147-175.
12. Nembhard H., Shi L., Aktan M. Effect of implementation time on real options valuation [Proc. 2002 Winter Simulation Conference]. San-Diego, 2002, pp. 1600-1605. (in English).
13. Triantis A. Realizing the potential of Real Options: Does Theory Meet Practice? *Journal of Applied Corporate Finance a Morgan Stanley Publication*, 2005, Vol. 17, no. 2, pp. 8-16.