

УДК 004.051

Использование модели Блека-Шольца для оценки эффективности проектов в области ИТ

Шебалин А.М.

*Студент,
кафедра «Промышленная логистика»*

*Научный руководитель: Мельников В.И.,
к.э.н., доцент кафедры «Предпринимательство и внешнеэкономическая
деятельность»*

МГТУ им. Н.Э. Баумана
alphonscapone@yandex.ru

Динамичный рост мирового и российского рынка информационных технологий (ИТ) актуализирует вопросы о методах коммерческой оценки проектов в этой сфере. Сегодня большинство компаний в области ИТ зачастую сталкиваются с проблемами грамотного обоснования огромных затрат на вложения в проекты в сфере ИТ, а также оценки экономической эффективности проектов с высокой степенью риска.

Традиционный DCF -анализ (англ. DCF–Discounted Cash Flow) не затрагивает ряд факторов, от которых зависит эффективность инвестиций. Это, прежде всего, возможность менеджеров изменять проект по мере его реализации, принимать управленческие решения, направленные на улучшение свойств объекта инвестирования в зависимости от складываемой ситуации. Поэтому в инвестиционных проектах в сфере ИТ наряду с традиционным DCF-анализом широко применяются методы с использованием стохастических моделей. Среди них наиболее распространёнными являются анализ реальных опционов (англ. ROA –Real Options Analysis) и метод прикладной информационной экономики (англ. AIE–Applied Information Economics).

Анализ реальных опционов (ROA) и был разработан для того, чтобы учесть управленческую гибкость и, определив её ценность, дать более объективную характеристику проекту. Можно сказать, что ROA – результат развития DFC-анализа, поскольку базируется на представлении о ценности проекта как приведённой оценки денежных потоков. Традиционный же DCF-анализ рассматривает риск исключительно как негативный фактор: за больший риск назначается более высокий уровень доходности и дисконтируют денежные потоки проекта по более высокой ставке.

Термин «реальный опцион» (англ. “real option”) введен Стюартом Майерсом в 1977 г. по аналогии с обычным (финансовым) опционом в контексте анализа финансовой политики фирмы.

Реальный опцион – это право, но не обязательство предпринять управленческое решение относительно реального актива по predetermined цене

в будущем. Соответственно, метод ROA – это метод оценки проектов, учитывающий возможности изменения условий проекта, а также присутствие выбора на различных его этапах. Следует отметить, что метод ROA не является заменой традиционных подходов, а скорее представляет их расширение, дающее возможность учитывать дополнительные аспекты. В этом смысле ROA вводит понятие расширенного NPV (англ. NPV–Net Present Value):

$$ENPV = NPV + \Delta,$$

где NPV – статический NPV , рассчитанный на основе DCF-анализа;

Δ – стоимость опциона.

Выделяют 3 основных типа реальных опционов: на сокращение, на выход из проекта и на развитие проекта:

1) реальный опцион на сокращение

В проектах с высоким риском его присутствие может быть очень желательным, поскольку способно снизить потенциальные убытки, поэтому естественно, что этот опцион может придать дополнительную ценность такому инвестиционному проекту. Результатом сокращения производства может также стать сокращение расходов, высвобождение активов. Такая возможность похожа на обыкновенный опцион CALL.

2) реальный опцион на выход из проекта

Для потенциально убыточных проектов, как правило, более ценной является возможность полностью покинуть бизнес (остановить проект), получить за него ликвидационную стоимость и тем самым полностью (а не частично) избавиться себя от убытков, ожидаемых в будущем. Такая возможность называется реальным опционом на выход. Аналогия реальных опционов с их прототипами на финансовых рынках очевидна. Опцион PUT— это право продать актив по фиксированной цене в будущем. Представленные выше реальные опционы — это возможность продать бизнес (или его часть) по фиксированной цене.

3) реальный опцион на развитие проекта

В случае благоприятного стечения обстоятельств, реальный опцион дает возможность менеджменту проекта вложить дополнительную сумму денег и увеличить отдачу от проекта. Такая возможность похожа на обыкновенный опцион CALL, который даёт право купить определённый актив по определённой цене в будущем.

На сегодняшний день известно несколько способов расчета стоимости реальных опционов: модель Блэка-Шольца, метод Монте-Карло и биномиальная модель. Первые два подхода используются для европейского типа опционов, где опцион может быть исполнен не раньше истечения его срока. Последний используется для американского типа опционов, где опцион может быть реализован в любой момент жизни опциона.

За модель ценообразования опционов по методу Блека-Шольца в 1997 году была присуждена Нобелевская премия по экономике. Ценность опциона, согласно формуле Блека-Шольца, зависит от следующих параметров:

- цены базисного актива. Чем больше ценность базисного актива (в случае с реальными опционами это ценность бизнеса), тем выше премия по опциону CALL и меньше — по опциону PUT. В случае с реальными опционами это означает, что ценность возможной ликвидации с ростом цены самого бизнеса уменьшается, а ценность перспектив дальнейшего развития, наоборот, увеличивается; цены исполнения. По мере роста цены исполнения премия по опциону CALL падает, а по опциону PUT — возрастает. В случае с реальными опционами это значит, что, чем больше вложений капитала требует развитие проекта, тем ценность возможности такого развития меньше;
- безрисковой ставки. С увеличением безрисковой ставки в экономике цена опциона CALL увеличивается, а опциона PUT— снижается;

- риска (среднеквадратического отклонения). По мере того как стандартное отклонение (мера риска) возрастает, растут и премии по опционам, причем как CALL, так и PUT. Дело в том, что проект, особенно если он в настоящее время убыточен, может иметь цену хотя бы потому, что в будущем ситуация может измениться. И чем он более рискован, чем менее предсказуем, тем больше надежды на позитивные изменения в будущем он дает.
- времени до исполнения. Чем больше срок до исполнения опциона, тем больше шансов на то, что опцион будет выгодно исполнить в будущем (даже если сейчас его исполнение было бы невыгодным). Поэтому с ростом времени до исполнения любой опцион стоит дороже при прочих равных условиях.

Формальная запись модели Блека-Шольца, выведенной для оценки премии по европейскому опциону CALL, выглядит следующим образом:

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

$$\text{где } d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}};$$

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

C_0 – текущая цена опциона CALL;

S_0 – текущая цена базового актива;

X – цена исполнения опциона;

e – основание натурального логарифма;

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

T – время до исполнения опциона CALL;

\ln – знак натурального логарифма;

σ – среднеквадратическое отклонение цены базисного актива за год;

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

При анализе перспектив будущего развития ценность опциона обычно прибавляется к ценности бизнеса или проекта, определенной по традиционной DCF-технологии. В качестве цены исполнения опциона X используются вложения капитала в развитие (расширение, тиражирование опыта). Текущая ценность базисного актива S — это приведенная к сегодняшнему дню оценка денежных потоков, которые генерируются бизнесом (довольно часто она меньше, чем цена исполнения). Время T модели Блека — Шольца применительно к реальным опционам — это срок, в течение которого возможно принять решение о расширении бизнеса.

Пример: компания решила внедрить ERP-систему в 6 филиалах, расположенных в разных городах. Срок внедрения системы – 1 год. Горизонт расчётов составляет 5 лет. Безрисковая ставка 4% в год, ставка дисконтирования 12%. Точность расчётов поступлений от проекта (среднее квадратическое отклонение) составляет 40%. В результате расчётов были получены денежные потоки по внедрению системы в каждом филиале, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Денежные потоки по проекту

Время	1-ый год	2-ой год	3-ий год	4-ый год	5-ый год
Чистый денежный	- 40 000	10 000	10 000	10 000	10 000

поток (усл. ед.)					
------------------	--	--	--	--	--

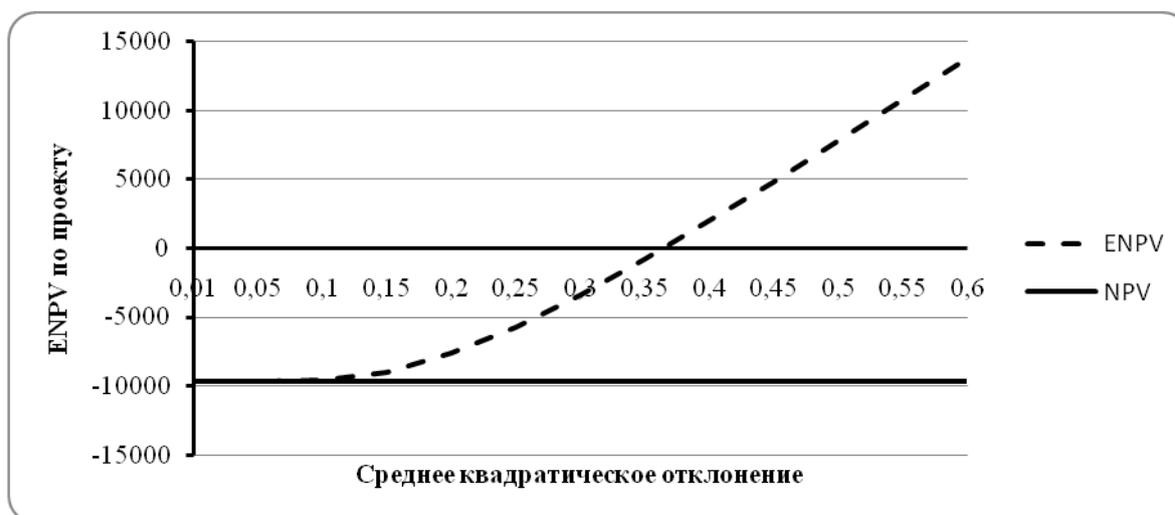
NPV проекта, рассчитанный по ставке 12%, равен минус 9 627 усл. ед. Расчёты, проведенные по традиционной технологии DCF, показывают невыгодность проекта. Однако внедрение системы в первом филиале даст компании информацию об эффективности внедрения данной ERP-системы и раскроет неопределенность проекта. В случае положительного результата компания имеет возможность вложить деньги ещё в 5 проекта. Это право представляет собой реальный опцион CALL. Если оценить эти реальные опционы по модели Блека-Шольца и добавить их премии к эффекту базового проекта, результат изменится. Расчёты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Расчёт премии за опцион

Количество реальных опционов в проекте	5
S_0 по каждому опциону (PV каждого проекта)	30 373
X по каждому опциону (инвестиции)	40 000
$r, \%$ (безрисковая ставка)	4
T (срок опционов)	1
$\sigma, \%$	40
d_1	-0,3883
d_2	-0,7883
$N(d_1)$	0,3489
$N(d_2)$	0,2153
Премия за 1 опцион, усл. ед.	2 323

NPV с учетом премий за опционы (ENPV) равен 1987 усл. единиц. На рисунке представлена зависимость графика ENPV от среднего квадратического отклонения, которое является мерой риска проекта. Как видно из рисунка, чем выше риск проекта, тем выше его доходность по данному методу.



Формулу Блека-Шольца можно использовать и для оценки опционов PUT, поскольку между опционами PUT и CALL существует взаимосвязь в виде теоремы о паритете опционов PUT и CALL. Данная теорема выражается с помощью следующей формулы:

$$P = C - S_0 + Xe^{-rT},$$

где P и C – премии по опционам PUT и CALL с одинаковыми ценами исполнения, равными X ;

S_0 – цена базисного актива;

e, r, T – то же, что и в формуле Блека-Шольца.

Данная теорема является очень популярной на финансовом и рынке и может быть применена для оценки реальных опционов. Теорема позволяет рассчитывать с помощью модели Блека-Шольца опционы PUT на сокращение или на выход из проекта.

Например, для опционов на выход из проекта X будет ликвидационной стоимостью проекта, S_0 – ценностью проекта в настоящее время (а именно приведённой стоимостью его денежных потоков, рассчитанных по технологии DCF). При расчёте необходимо сначала подставить все данные в формулу Блека-Шольца и рассчитать премию по соответствующему опциону CALL, а затем по теореме о паритете опционов CALL и PUT определить цену опциона PUT.

В заключение следует отметить, что основой для применения метода ROA являются 2 основных фактора: присутствие высоких рисков и неопределенностей в проекте, а также существование возможности реагирования на проекты. Для корректного применения модели Блека-Шольца для оценки реальных опционов есть 2 ограничения: реальный опцион должен исполняться немедленно и стандартное отклонение σ должно быть неизменно на всём временном интервале.

Список использованной литературы

1. Скрипин К.Г. Экономическая эффективность информационных систем. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 256 с.
2. Баронов В.В. и др. Информационные технологии и управление предприятием / В.В. Баронов, Г.Н. Калянов, Ю.Н. Попов, И.Н. Титовский. – М.: Компаний АйТи, 2006. – 328 с.
3. Лимитовский М.А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках: Учеб.-практич. пособие. – М.: Дело, 2004. – 528 с.