
ФИНАНСЫ, БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И АНАЛИЗ

УДК 336.76

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА С ВЕНЧУРНЫМ ФИНАНСИРОВАНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ

А.О. Баранов

Институт экономики и организации
промышленного производства СО РАН
E-mail: baranov@ieie.nsc.ru

Е.И. Музыка

Новосибирский государственный технический университет
E-mail: mei927@mail.ru

В статье предлагается методический подход к оценке инновационных проектов с венчурным финансированием с позиции венчурного фонда на основе метода реальных опционов. Предлагаемый подход апробируется на реальном инновационном проекте с венчурным финансированием.

Ключевые слова: реальный опцион, инновационный проект, венчурное финансирование.

REAL OPTIONS ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF VENTURE-BACKED INNOVATIVE PROJECTS

A.O. Baranov

Institute of Economics and Industrial Engineering
of the Siberian Branch of the RAS
E-mail: baranov@ieie.nsc.ru

E.I. Muzyko

Novosibirsk State Technical University
E-mail: mei927@mail.ru

The article is devoted to the methodological approach to the evaluation of the effectiveness of venture-backed innovative projects from the venture fund's position using real option's method. Suggested approach is tested on the real venture-backed innovative project.

Key words: real option, innovative project, venture financing.

Рассматриваемая в данной статье проблема может быть сформулирована следующим образом: как венчурный фонд может оценить новую, быстрорастущую компанию на рынке, находящемся в стадии интенсивного развития,

© Баранов А.О., Музыка Е.И., 2012

имеющем высокую степень неопределенности? Такая проблема весьма актуальна для России, где в последние годы проходит достаточно бурный процесс создания новых высокотехнологичных компаний, которым для развития необходимо финансирование.

Поскольку традиционный метод дисконтированных денежных потоков ориентирован на компании, функционирующие в стабильных сферах бизнеса, и зачастую не может дать адекватную оценку эффективности инновационных проектов, возникает необходимость совершенствования методического обеспечения оценки инновационных проектов с использованием новейших методов, применяемых в мировой практике, но пока не нашедших в России широкого применения. К таким методам относится **метод реальных опционов**.

Реальный опцион представляет собой инструмент уменьшения неопределенности инновационного проекта посредством создания опционов, базовым активом по которым выступает данный инновационный проект, менеджмент которого обладает управленческой гибкостью при принятии решений о дальнейшей его реализации [2].

Опишем предлагаемую нами **модификацию метода реальных опционов с точки зрения его приложения к венчурному финансированию инновационных проектов**.

Рассмотрим три фиксированных момента времени $T_0 = 0$, T_1 и T_2 , где $0 < T_1 < T_2$. Стоимость акций проинвестированной компании, принадлежащих венчурному фонду, V^v в момент времени t обозначим V_t^v .

Поэтапное финансирование проектов является обычной практикой венчурных фондов. Предположим, что венчурный фонд принимает решение разбить процесс инвестирования на два этапа. Тогда инвестируемая компания предоставляет венчурному капиталисту **составной колл-опцион**. *Составной опцион* – это опцион, базовым активом которого является *внутренний колл-опцион*.

Нами предлагается следующая **содержательная интерпретация составного опциона колл**. Затраты на приобретение в момент времени T_0 *составного опциона колл* равны I_0^v . Этот составной опцион колл предоставляет инвестору – венчурному фонду право, но не обязательство купить через определенное время T_1 по цене I_1^v часть акций инвестируемой компании. Приобретение венчурным фондом части акций в момент времени T_1 по цене I_1^v может быть истолковано как покупка *внутреннего опциона колл* на приобретение актива со сроком исполнения T_2 с ценой исполнения I_2^v .

Активы, право на покупку которых инвестор приобретает в момент времени T_1 , есть не что иное, как *прибыль венчурного фонда, которую он может получить в момент времени T_2 после продажи своих акций*, приобретенных в момент T_1 . Цена исполнения внутреннего опциона колл (I_2^v) в нашей интерпретации представляет собой величину неявных издержек венчурного фонда – потерю приходящейся на фонд части чистой прибыли последнего года пребывания фонда в бизнесе проинвестированной компании [1].

Стоимость составного опциона колл может быть найдена с использованием **модифицированной формулы Геске** [3]:

$$C^v = V^v N_2(h + \sqrt{\sigma_1^2 \tau_1}, l + \sqrt{\sigma_1^2 \tau_1 + \sigma_2^2 \tau_2}; \rho) - I_2^v e^{-r\tau} N_2(h, l; \rho) - I_1^v e^{-r\tau_1} N_1(h), \quad (1)$$

где C^v – стоимость составного опциона колл в текущий момент времени t , которым владеет венчурный фонд; V^v – текущая стоимость акций проинвестированной компании, принадлежащих венчурному фонду; σ_1 – уровень рискованности операций проинвестированной компании в течение промежутка времени $(0, T_1)$; σ_2 – уровень рискованности операций проинвестированной компании в течение промежутка времени (T_1, T_2) , которые характеризуются волатильностью цены базового актива опциона.

$$h = \frac{\ln \frac{V^v}{\bar{V}^v} + r\tau_1 - \frac{1}{2}\sigma_1^2\tau_1}{\sqrt{\sigma_1^2\tau_1}} \quad (2); \quad l = \frac{\ln \frac{V^v}{I_2^v} + r\tau - \frac{1}{2}(\sigma_1^2\tau_1 + \sigma_2^2\tau_2)}{\sqrt{\sigma_1^2\tau_1 + \sigma_2^2\tau_2}} \quad (3);$$

$$\rho = \sqrt{\frac{\sigma_1^2\tau_1}{\sigma_1^2\tau_1 + \sigma_2^2\tau_2}} \quad (4);$$

I_1^v – цена исполнения составного (внешнего) колл-опциона; I_2^v – цена исполнения внутреннего колл-опциона; r – безрисковая ставка процента; $\tau_1 = T_1 - t$, $\tau_2 = T_2 - T_1$, $\tau = T_2 - t = \tau_1 + \tau_2$; $N_2(h, l, \rho)$ – функция двумерного стандартного нормального распределения; $N_1(h)$ – функция одномерного стандартного нормального распределения; \bar{V} – такое значение стоимости акций инвестируемой компании в момент времени $T_1(V_{T_1})$, для которого выполняется следующее равенство:

$$V_{T_1}N_1(l^* + \sqrt{\sigma_2^2\tau_2}) - I_2^ve^{-r\tau_2}N_1(l^*) = I_1^v, \quad (5)$$

где l^* – величина l в момент времени T_1 ; $l^* = \frac{\ln \frac{V_{T_1}}{I_2^v} + r\tau_2 - \frac{1}{2}\sigma_2^2\tau_2}{\sqrt{\sigma_2^2\tau_2}} \quad (6).$

Текущая стоимость базового актива внутреннего опциона колл в нашей интерпретации представляет собой текущую стоимость акций проинвестированной компании, принадлежащих венчурному фонду (V^v). Величина V^v является ликвидационной стоимостью проекта для венчурного фонда в году «выхода» фонда из бизнеса проинвестированной компании. Это оценка дохода, который венчурный фонд получит в последнем году своего пребывания в бизнесе проинвестированной компании от продажи принадлежащих ему акций [1].

Предлагаемый нами методический подход был применен для оценки реального российского инновационного проекта с венчурным финансированием в фармацевтической промышленности. Основная идея проекта состоит в повышении устойчивости и расширении бизнеса по производству и продажам зубной пасты премиум-сегмента.

Нами была проведена оценка эффективности инновационного проекта с позиции венчурного фонда традиционным методом NPV и с применением метода реальных опционов.

Венчурный фонд будет осуществлять поэтапное инвестирование проекта в два раунда: в 2009 г. будут предоставляться средства в размере 35 000 тыс. руб., в 2010 г. – остальная часть средств в сумме 197 000 тыс. руб.

Венчурный фонд имеет свои финансовые потоки, отличные от общих финансовых потоков всего проекта. Приток денежных средств образуют дивиденды, проценты по предоставленному венчурным фондом кредиту, возврат кредита и ликвидационная стоимость; отток денежных средств: прямые инвестиции венчурного фонда и предоставление кредита (в случае смешанного финансирования) [1].

Рассчитаем финансовые потоки венчурного фонда и показатели эффективности вложений фонда IRR^v и NPV^v для разных вариантов доли венчурного фонда в уставном капитале инвестируемой компании (начиная с доли 25% с шагом 4%: для доли 29, 33, 41, 45 и 49%) и разных значений ожидаемой величины отношения цены акции к получаемому по ней доходу ($P/E = 2, 3, 4, 5, 6, 7$). Для расчета чистого приведенного дохода фонда NPV^v продисконтируем его денежные потоки по ставкам 20, 30 и 35%, которые широко используются при оценке проектов в России венчурными капиталистами.

Осуществим оценку инновационного проекта с точки зрения венчурного фонда на основе метода реальных опционов.

Нулевым моментом времени является 2009 г.: $I_0^v = 35\,000$ тыс. руб. Таким образом, срок исполнения составного (внешнего) опциона колл T_1 составит 1 год. Срок исполнения внутреннего опциона T_2 составит 9 лет.

$\tau_1 = T_1 - t = 1$ год, $\tau_2 = T_1 = 9 - 1 = 8$ лет, $\tau = T_2 - t = \tau_1 + \tau_2 = 9$ лет. Таким образом, $\tau_2 = T_2 - T_1$ можно трактовать как промежуток времени пребывания венчурного фонда в бизнесе проинвестированной компании; τ_1 – промежуток времени до осуществления основных инвестиций венчурным фондом в приобретение доли акций инвестируемой компании.

Безрисковая ставка процента r в наших расчетах составит 7%. Ее значение взято на уровне средней ставки вложений в альтернативные активы, под которыми подразумеваются депозиты с наибольшим сроком в наиболее крупных и надежных банках РФ по состоянию на 19.09.2011 г. (ОАО «Россельхозбанк», ОАО «Сбербанк России», ОАО «Газпромбанк», Группа ВТБ).

В качестве уровня рискованности операций компании в течение промежутка времени $(0, T_1)$, σ_1 было взято значение коэффициента вариации индекса NASDAQ Biotechnology Index за период 7 лет: $\sigma_1 = 12,78\%$. $\sigma_2 = 10,224\%$ берем на уровне ниже σ_1 , поскольку проект находится на стадии уверенного развития и есть все основания предполагать, что волатильность будет снижаться.

Результаты расчетов стоимости составного опциона колл для различных долей фонда в уставном капитале инвестируемой компании при разных значениях показателя P/E представлены на рис. 1.

Рассчитаем внутреннюю норму доходности венчурного фонда IRR^v и чистый приведенный доход венчурного фонда NPV^v , учитывая стоимость составного опциона колл в качестве дополнительного денежного потока венчурного фонда, который появляется в момент времени T_2 (в 2018 г.), т.е. в момент «выхода» венчурного фонда из бизнеса.

Сравним результаты расчетов NPV^v и IRR^v традиционным методом NPV , и с учетом стоимости составного опциона колл. На рис. 2 представлена зависимость внутренней нормы доходности венчурного фонда IRR^v от доли фонда для стандартного расчета. На рис. 3 изображена зависимость внутренней нормы доходности венчурного фонда IRR^v от доли фонда для расчета с учетом стоимости составного опциона колл.

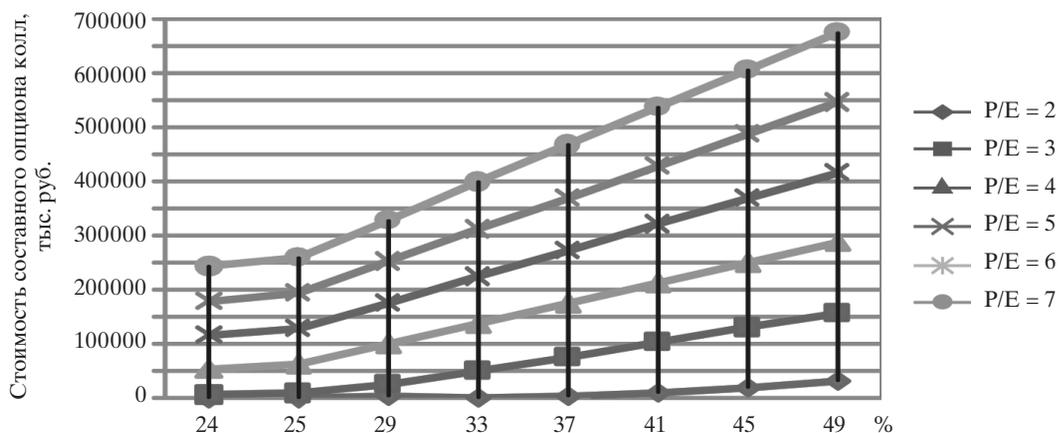


Рис. 1. Стоимость составного опциона колл для разных долей венчурного фонда в уставном капитале при разных значениях P/E, тыс. руб.

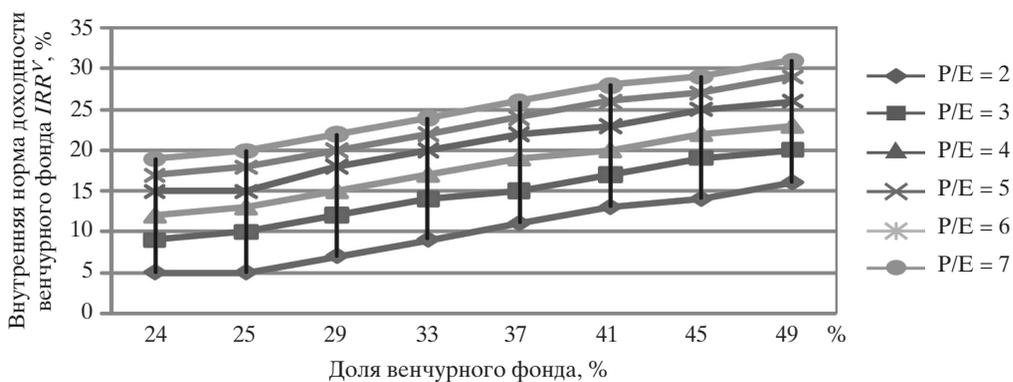


Рис. 2. Зависимость внутренней нормы доходности венчурного фонда IRR^v от доли фонда (стандартный расчет)

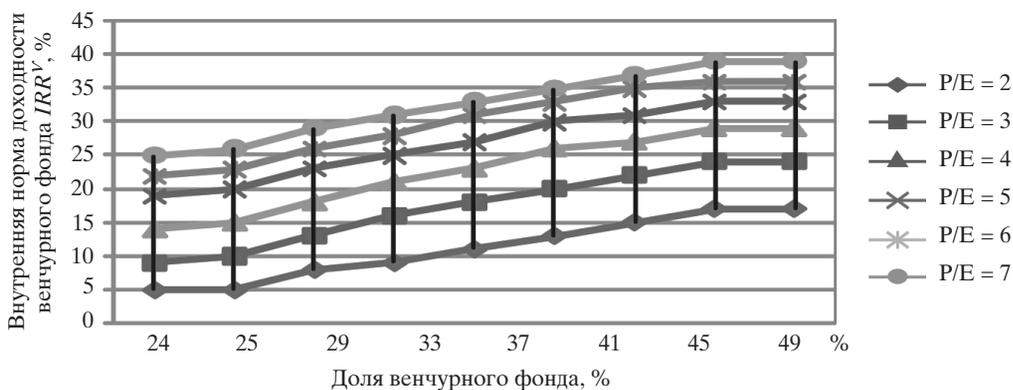


Рис. 3. Зависимость внутренней нормы доходности венчурного фонда IRR^v от доли фонда (расчет с учетом стоимости составного опциона колл)

Данные рисунки демонстрируют, что показатели эффективности венчурного фонда IRR^V и NPV^V при расчете с учетом стоимости составного опциона колл улучшаются: значение внутренней нормы доходности венчурного фонда и чистого приведенного дохода венчурного фонда повышаются. При расчете с учетом стоимости составного опциона колл IRR^V становится равной или начинает превышать нижнюю границу приемлемой для фонда внутренней нормы доходности 20% при более низких долях фонда в уставном капитале компании.

В качестве примера для доли фонда 49% при ставке дисконтирования 30% представим на одном графике NPV^V венчурного фонда, полученное на основе стандартного расчета и полученное в результате расчета с учетом стоимости составного опциона колл (рис. 4).

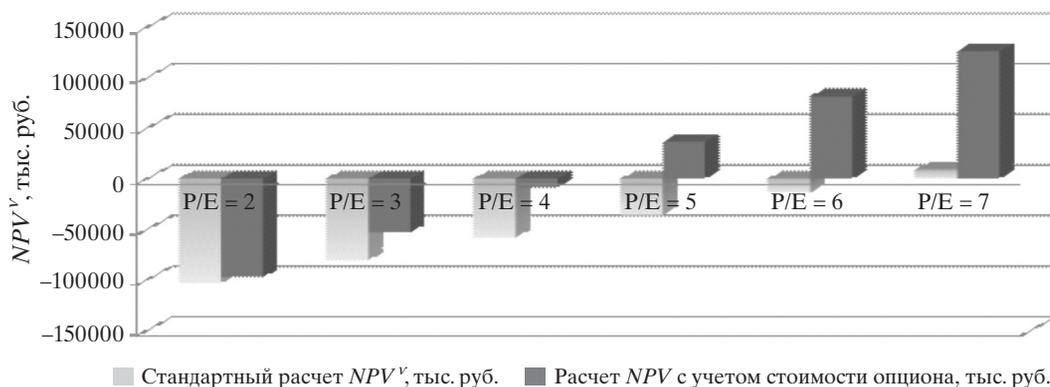


Рис. 4. NPV^V венчурного фонда для доли в уставном капитале 49% при разных значениях P/E и ставке дисконтирования 30%

Представим на графике IRR^V , посчитанное стандартным методом, и IRR^V , полученное в результате расчета с учетом стоимости составного опциона колл, для «крайних» значений долей фонда в уставном капитале (24 и 49%) для одного значения показателя P/E (например, при P/E = 6) (рис. 5).

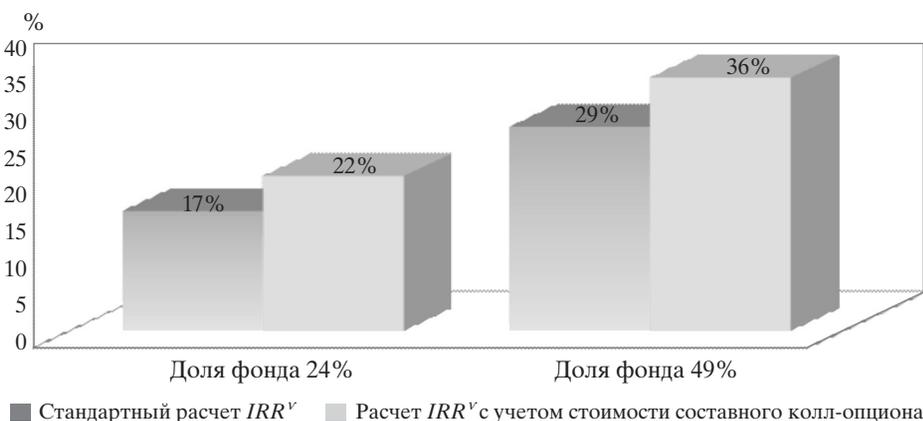


Рис. 5. Стандартный расчет IRR^V и расчет IRR^V с учетом опциона при P/E = 6 для долей фонда 24 и 49%

Таким образом, в большинстве случаев, согласно стандартному расчету, IRR^v венчурного фонда меньше ставки дисконтирования, чистый приведенный доход венчурного фонда NPV^v отрицателен. В соответствии со стандартным методом NPV проект не является эффективным для венчурного фонда и должен быть отвергнут. Если в стоимости проекта для венчурного фонда мы учтем стоимость составного опциона колл, проект во многих случаях будет иметь положительную стоимость и получит финансирование.

Выводы

1. Показатели эффективности проекта для венчурного фонда IRR^v и NPV^v при расчете с учетом стоимости составного опциона колл улучшаются.
2. В большинстве случаев (т.е. при разных значениях доли фонда в уставном капитале и разных P/E), согласно стандартному расчету, IRR^v венчурного фонда меньше ставки дисконтирования, чистый приведенный доход венчурного фонда NPV^v отрицателен. В этих случаях в соответствии со стандартным методом дисконтированных денежных потоков проект не является эффективным для венчурного фонда и должен быть отвергнут.
3. Если в стоимости проекта для венчурного фонда будет учтена стоимость составного опциона колл, проект во многих вариантах расчетов будет иметь положительный чистый приведенный доход венчурного фонда NPV^v и получит финансирование. Стоимость составного опциона колл увеличивает ценность проекта за счет учета фактора его поэтапной реализации и возможности прекратить финансирование в момент времени T_1 , т.е. за счет учета возможности большей гибкости при принятии управленческих решений.

Литература

1. Баранов А.О., Музыко Е.И. Реальные опционы в венчурном инвестировании: оценка с позиции венчурного фонда // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия «Социально-экономические науки». 2011. Т. 11. Вып. 2. С. 62–70.
2. Музыко Е.И. Анализ развития подходов к трактовке экономической сущности категории «реальный опцион» // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 36 (243). С. 12–17.
3. Hsu Y.-W. Staging of Venture Capital Investment: A Real Options Analysis. University of Cambridge, JIMS. 2002. May. P. 1–47.

Bibliography

1. Baranov A.O., Muzyko E.I. Real'nye opciony v venchurnom investirovanii: ocenka s pozicii venchurnogo fonda // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Social'no-jekonomicheskie nauki». 2011. T. 11. Vyp. 2. P. 62–70.
2. Muzyko E.I. Analiz razvitiya podhodov k traktovke jekonomicheskoj suwnosti kategorii «real'nyj opcion» // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika. 2011. № 36 (243). P. 12–17.
3. Hsu Y.-W. Staging of Venture Capital Investment: A Real Options Analysis. University of Cambridge, JIMS. 2002. May. P. 1–47.