
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДИСКОНТИРОВАНИЯ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ, СКОРРЕКТИРОВАННЫХ НА РИСК (rDCF), ДЛЯ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

Е.С. Сирик

Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов
ул. Садовая, 21, Санкт-Петербург, Россия, 191023

В статье рассматриваются проблемы оценки инновационных проектов в области фармацевтики. Для такого рода проектов традиционный метод дисконтирования денежных потоков является недостаточным, так как он не в полной мере учитывает риск и неопределенность. В связи с этим предлагается использовать расширенный показатель дисконтирования денежных потоков (rDCF), который представляет простое дерево решений с возможностью моделирования риска неудачи на каждой фазе разработки проекта. Представленный метод позволит учитывать управленческую гибкость и, следовательно, принимать решения на всех стадиях развития проекта.

Ключевые слова: метод дисконтирования денежных потоков, расширенный метод дисконтирования денежных потоков, вероятность вывода лекарства в каждой фазе, инновационный проект, управление проектом, критерий NPV.

Метод дисконтирования денежных потоков DCF является одним из методов доходного подхода к оценке стоимости проектов, в основе которого лежит концепция стоимости денег во времени. Бизнес стоит столько, сколько способен принести чистых доходов за период функционирования с учетом возможности перепродажи по истечении этого периода. DCF-метод обладает ясным и логичным критерием принятия решений для всех проектов, что, в свою очередь, облегчает понимание результатов для людей, не обладающих финансовым образованием. Исследования М. Хартманна и А. Хассана подтверждают, что целесообразность инвестиционных решений может и должна оцениваться с помощью анализа дисконтированных денежных потоков (discounted cash flows, DCF) и критерия чистой приведенной стоимости (net present value, NPV), соизмеряющего выгоды и затраты, связанные с данным решением, с учетом их риска и времени возникновения [1. С. 343—354].

Однако для оценки инновационных проектов, которым присущ риск и неопределенность, показатель NPV является недостаточным, так как он не отображает все особенности проекта. Применение метода дисконтированных денежных потоков приводит к тому, что менеджменту в ходе реализации проекта бывает трудно отказаться от запланированных действий и увидеть новые возможности, которые принесут компании большие прибыли либо потери.

В данной статье мы введем расширенный показатель чистой приведенной стоимости rNPV, который позволяет менеджменту уделять меньше внимания созданию «идеальных» прогнозов и направлять больше усилий на определение альтернативных путей развития компании. Рассмотрим его применительно к фармацевтической отрасли, которая несет в себе особые условия функционирования и высокий уровень рисков предприятий.

Особенности управления инновационным процессом в фармацевтических проектах

В России в последние годы происходит достаточно бурный процесс создания новых высокотехнологичных компаний, и рынок отличается высокой степенью неопределенности.

Наиболее интересными с точки зрения управления проектом в условиях риска неопределенности экономического развития представляются инновационные отрасли, обладающие высокой технологической динамикой и волатильностью. Рассматриваемая в данной статье фармацевтическая отрасль обладает рядом исключительных признаков и свойств, которые несут в себе высокий уровень рисков проектов. Риски связаны с неопределенностью двух типов:

1) окажется ли препарат действенным? Из 10 тысяч потенциальных препаратов только один попадет на рынок, перед тем как попасть на рынок проводится ряд испытаний, в зависимости от которых принимается решение о развитии проекта или его закрытии;

2) рыночный успех. Официальное одобрение препарата еще не гарантирует его успешную продажу. Компанию может опередить конкурент, первым предложивший на рынок такое же (или даже лучшее) лекарство. До конца невозможно понять, сможет ли компания выйти со своим препаратом на мировой рынок. Рыночная цена продукта и маркетинговые издержки тоже заранее не известны.

Фармацевтическая отрасль обладает высоким инновационным потенциалом. Инновационный процесс в этой области состоит из следующих этапов: поиск перспективных соединений; доклинические испытания; клинические испытания (три фазы); управление по контролю; масштабное производство; постмаркетинговые исследования.

Создание новых лекарственных препаратов — очень рискованный бизнес. Существует бесконечное число сложных химических соединений, которые могут иметь фармакологическое действие. Компания, занимающаяся разработкой лекарственных препаратов, должна выбрать то химическое соединение, которое впоследствии будет запущено в производство и попадет на рынок. Сейчас разработка инновационного препарата занимает в среднем 10—12 лет и стоит 0,8—1,2 млрд долл. США.

Логика инвестиций в медицинские технологии основана на трех принципах:

- высокий риск подразумевает высокую доходность;
- медицинские компании могут достигнуть ликвидности уже на второй фазе клинических испытаний и стать объектом поглощения;
- неопределенность, связанная с инвестициями в медицинские технологии, преодолевается благодаря глубокому пониманию инвестором фармацевтической области. Большинство венчурных капиталистов в медицине — это врачи, ученые и специалисты в данной сфере.

Управление компанией — один из основополагающих аспектов современной рыночной экономики. Очевидно, что основной бизнес фармацевтических компаний — это разработка и коммерциализация интеллектуальной собственности. И для стартапов сегодня важно уметь правильно оценивать свои возможности как

провала, так и успеха проекта. Однако для того чтобы управление компании было эффективным, необходима достоверная оценка проекта. Таким образом, одним из главных приоритетных направлений по формированию инновационной модели повышения конкурентоспособности фармацевтической компании является обеспечение управляющей системы новыми методами принятия решений в условиях высокой неопределенности и риска.

В настоящее время существует достаточное количество методологий, описывающих различные подходы к оценке. Одним из самых используемых методов оценки является метод дисконтирования денежных потоков (DCF) и показатель NPV.

Необходимо отметить, что показатель NPV отражает прогнозную оценку изменения экономического потенциала предприятия в случае принятия рассматриваемого проекта. Этот показатель аддитивен во временном аспекте, т.е. NPV различных проектов можно суммировать. Это очень важное свойство, выделяющее данный критерий из всех остальных и позволяющее использовать его в качестве основного при анализе оптимальности инвестиционного портфеля.

При помощи NPV-метода можно определить ряд дополнительных показателей. Столь обширная область применения и относительная простота расчетов обеспечили NPV методу широкое распространение, и в настоящее время он является одним из самых стандартных методов расчета эффективности инвестиций, рекомендованных к применению ООН и Всемирным банком.

Критерий NPV напрямую связан с целью собственников и финансового менеджмента — максимизацией ценности компании. Он показывает, насколько должны увеличиться благосостояние собственников компании, ее рыночная стоимость, если компания примет проект.

Однако не все аспекты факторов стоимости при таком подходе принимаются во внимание. Экономическая ценность, определенная как приведенная стоимость свободных денежных потоков, не учитывает таких стратегических аспектов, как перспективы будущего роста и качество управления, возможность проявить управленческую гибкость при осуществлении проектов. Поэтому при оценке инвестиционного проекта традиционным методом с использованием DCF-технологии инвестиционный проект, как правило, недооценивается или переоценивается. Иначе говоря, этот метод не оценивает ценность управления.

Выбор метода оценки проекта

В качестве альтернативы сегодня активно выдвигается метод реальных опционов (Real Options), который не только лучше подходит для получения оценок инвестиций в новые технологии, но и создает массу других возможностей, которые в методе DCF попросту отсутствуют. В частности, важнейшая особенность метода состоит в том, что если инновационный проект структурирован как реальный опцион, то процесс познания в ходе реализации проекта будет значительно более эффективным. А ведь именно с эффективностью процесса познания связывается выстраивание перспективных моделей бизнеса как важнейшего результата интеллектуальной деятельности в инновационных проектах.

Существует несколько различных методов для оценки опционов. Они могут быть разделены на три категории, основанные на принципах и основах методов расчета. Это частичное дифференциальное уравнение в частных производных, моделирование и «решетки» [2. С. 66].

Модель оценки опционов Блэка—Шоулза (Black—Scholes Option Pricing Model, BSOPM) [3]

Метод обобщает биномиальную модель ценообразования на опционы применительно к ситуации, когда в каждом единичном периоде два возможных сценария изменения рыночной стоимости активов имеют место в рамках любого бесконечного числа периодов. Входными данными этой модели являются текущая цена базового актива опциона, цена исполнения опциона, процентная ставка и количественная характеристика ценовой неустойчивости. На выходе модели формируется расчетная стоимость опциона — это оценка будущих возможностей гибкого реагирования на изменения внешней среды, дополнительная ценность возникающих возможностей предпринимать действия для нивелирования потерь по проекту или реализовывать новые возможности, открываемые принятием данного инвестиционного проекта.

Искомая формула цены опциона Блэка—Шоулза [4]:

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

$$\text{где } d_1 = d_2 + \sigma\sqrt{T-t}; \quad d_2 = \frac{\ln \frac{V(t)}{S} + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}.$$

Модель Блэка—Шоулза может применяться и для реальных опционов. По математическому виду она идентична, по-разному интерпретируются только входящие в модель параметры (табл. 1).

Таблица 1

**Соотношение параметров модели Блэка—Шоулза
для оценки финансовых и реальных активов [5]**

| Параметры | Реальный опцион | Финансовый опцион |
|-----------|---|----------------------------------|
| V | Ожидаемый денежный поток | Текущая цена базового актива |
| S | Приведенная стоимость инвестиций в проект | Страйк опциона |
| N | Неопределенность | Волатильность базовой акции |
| T | Срок действия проекта | Время до истечения срока опциона |
| r | Безрисковая процентная ставка | Безрисковая процентная ставка |

Ограничения метода Блэка—Шоулза:

1) часто данный метод называют «черным ящиком» ввиду того, что он является слишком сложным для оценки практиками, и немногие специалисты понимают его допущения и значение. Основные трудности, которые могут возникнуть при применении этой модели, связаны с получением достоверных исходных данных, необходимых для расчета (время до реализации заложенных в проекте возможностей, значение дисперсии и т.д.);

2) использование модели Блэка—Шоулза осложнено тем, что в расчетах всегда будет присутствовать множество параметров, которые носят оценочный характер, к примеру, значение приведенной стоимости денежных потоков от реализации оцениваемой возможности, значение дисперсии и т.д. Формула Блэка—Шоулза лучше всего может быть использована для оценки реальных опционов с единственным источником неопределенности и фиксированной датой исполнения.

Биномиальная модель оценки опционов (БОМР)

Биномиальная модель оценки опционов основана на построении биномиального дерева (решетки). Оценка опциона ведется по принципу обратной индукции, путем дисконтирования ожидаемого значения цены опциона по отношению к риск-нейтральным вероятностям с учетом безрисковой ставки процента. Подход риск-нейтральной вероятности был введен Д. Коксом, С. Россом и М. Рубинштейном [6. С. 234] в предположении, что значение параметра не зависит от отношения инвестора к риску. С учетом того, что при большом числе повторений биномиальное распределение стремится к нормальному распределению, оценки цены опционов, полученные с использованием биномиальной модели, стремятся к оценкам, полученным с помощью модели Блэка—Шоулза.

На практике основные трудности использования биномиальной модели заключаются в определении значений относительного роста и снижения стоимости бизнеса в каждом периоде, а также вероятностей положительного и негативного варианта развития событий.

Для того чтобы построить дерево решений, необходимо использовать факторы роста и падения, которые вычисляются следующим образом:

$$u = e^{(\sigma\sqrt{\Delta t})} \quad \text{и} \quad d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}}, \quad (2)$$

где e — основание натурального логарифма, Δt — продолжительность промежутка времени, σ — волатильность.

Факторы роста и падения умножаются на стоимость актива в каждом узле и определяются как шаг в период времени.

Из предположения о нейтральном отношении к риску вероятность относительного роста P в периоде t можно рассчитать как

$$P_u = \frac{(1+r)-d}{u-d}. \quad (3)$$

Соответственно, вероятность снижения Pd стоимости проекта будет равна

$$(1 - P_u),$$

где p — риск-нейтральная вероятность; r — безрисковая процентная ставка.

Инвестор, который нейтрален по отношению к риску, будет получать доход на уровне безрисковой процентной ставки r :

$$1 + r = up + d(1 - p). \quad (4)$$

Формула означает, что в величине безрисковой процентной ставки находят отражение вероятности всех будущих результатов инвестирования u с вероятностью p и d с вероятностью $(1 - p)$.

Стоимость опциона будет равна

$$C_0 = \frac{1}{(1+r)} \cdot [P_u C_{1u} + P_d C_{1d}]. \quad (5)$$

Формула представляет собой общий вид уравнения цены опциона при различных значениях u и d .

Дерево решений

Для того чтобы получить наиболее достоверные результаты, Д. Стюартом, П. Эллисоном, Р. Джонсоном был разработан метод rDCF [7. С. 813—817] — метод расширенной дисконтированной стоимости в рамках подхода реальных опционов. Использование показателя расширенной чистой приведенной стоимости при оценке инвестиционной привлекательности инвестиционных проектов позволяет учесть некоторые факторы риска, с которыми сталкивается предприниматель в ходе последующей реализации инвестиционного проекта. Расширенный метод дисконтирования денежных потоков rDCF может учитывать неопределенность проекта и возможность изменений проекта в будущем.

Метод rDCF представляет собой дерево решений, для того, чтобы построить его, потоки денежных средств оцениваются в DCF модели и делятся на фазы, где они генерируются или ожидается, что сгенерируются. Учет стоимости всех опционов проекта представляется как показатель ΔNPV , который отражает увеличение приведенной стоимости при учете возможностей гибкости по сравнению с расчетом, не принимающим их во внимание. Генерируемые потоки зависят от принимаемых решений, которые, в свою очередь, зависят от будущих состояний внутренней и внешней среды. Другими словами, на стоимость опциона влияют случайные величины, а значит, стоимость может быть оценена математическим ожиданием приведенных денежных потоков, полученных в результате учета возможностей внесения гибких изменений в стратегию управления проектом.

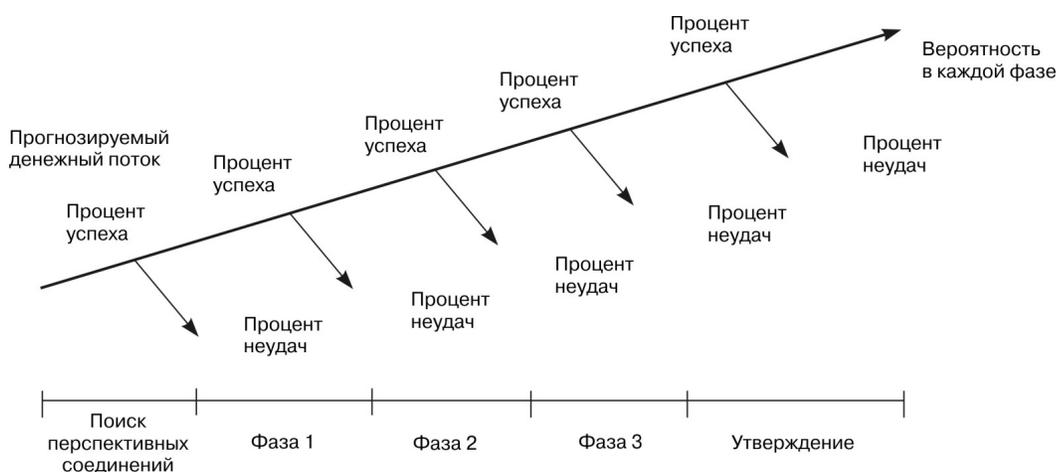


Рис. 2. Простое дерево решений
Источник: Составлено автором

В соответствии с отчетом BioStrat (it is a Specific Support Action (SSA)) [8] в 2010 году было сделано заключение, что данный метод более всего предпочтителен для оценки фармацевтических и биотехнологических компаний.

Для того чтобы рассчитать показатель rNPV для фармацевтического проекта, необходимо знать четыре параметра проекта: клинические показатели успешности, прогнозируемые расходы, прогнозируемый рынок (продажи) и ставку дисконтирования.

В табл. 2. представлены основные формулы двух рассматриваемых показателей NPV и rNPV.

Таблица 2

Сравнение двух показателей NPV и rNPV

| Показатель чистой приведенной стоимости | Показатель расширенной чистой приведенной стоимости |
|--|---|
| $NPV = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{CF_t}{(1+r)^t},$ <p>где NPV — чистая приведенная стоимость; CF_t — свободный денежный поток; r — ставка дисконтирования; t — время</p> | $rNPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t \cdot P_0}{(1+r)^t \cdot P_1}; \sum_{t=0}^n \frac{CF_t \cdot P_0}{(1+r)^t \cdot P_1},$ <p>где NPV — чистая приведенная стоимость, скорректированная на риск; CF_t — свободный денежный поток; r — ставка дисконтирования; t — время; P_0 — вероятность вывода технологии в начальный момент времени; P_1 — вероятность вывода технологии в момент времени t; $\frac{P_0}{P_1}$ — вероятность достижения денежного потока t CF в момент времени t</p> |

Источник: Составлено автором.

В табл. 3 показаны преимущества данного метода перед другими методами.

Таблица 3

Преимущества метода rDCF

| Показатель | Содержит поправку на риск и стоимость разработки | Сложность оценки («черный ящик») | Плюсы | Минусы |
|---|--|---|--|---|
| DCF — дисконтированный денежный поток | Нет | Простая | Принимает во внимание временную стоимость денег, хорошо понимаем менеджментом | Не адаптирован к проектам с высоким риском, предполагает один установленный доход |
| rDCF — дисконтированный денежный поток, скорректированный на риск | Да | Учесть риск просто, если выбранная отрасль содержит риски | Считает высокие риски в фармацевтической отрасли, учитывает управленческую гибкость. | — |
| Биномиальная модель оценки опционов (BOMP) | Да | Определение стоимости опционов может быть достаточно сложным, с точки зрения расчетов | Учитывает управленческую гибкость. | Достаточно сложно понять связь между оценкой и входными параметрами |

| Показатель | Содержит поправку на риск и стоимость разработки | Сложность оценки («черный ящик») | Плюсы | Минусы |
|---|--|---|--|---|
| Модель оценки опционов Блэка—Шоулза (Black—Scholes Option Pricing Model, BSOPM) | Да | Является слишком сложным для оценки практиками и немногие специалисты понимают его допущения и значение. Основные трудности, которые могут возникнуть при применении этой модели, связаны с получением достоверных исходных данных, необходимых для расчета | Модель позволяет не только рассчитать стоимость опциона, но и выявляет те факторы, которые влияют на эффективность проекта | Формула Блэка—Шоулза может быть использована для оценки реальных опционов с единственным источником неопределенности и фиксированной датой исполнения |

Источник: Составлено автором.

Суть фармацевтического проекта и анализ входных параметров

Приведем расчет стоимости проекта по разработке медицинского препарата для пяти фаз разработки препарата и одной фазы его коммерциализации. Применим два метода оценки стоимости:

- 1) DCF — метод дисконтированных денежных потоков;
- 2) rDCF — расширенный метод дисконтированных денежных потоков.

Для расчета будем использовать разработанный алгоритм оценки стоимости фармацевтического проекта.

Названные методы выбраны потому, что они используют для расчетов определенные значения параметров в дискретном виде в соответствии с фазами разработки препаратов.

Данные о параметрах разработки будут опираться на два недавних исследования. Первое было опубликовано в 2008 г. Б. Виллигером и Р. Богданом [9. С. 14—50] (оба исследователя из швейцарской консультации Avance, которая специализируется на оценке фармацевтических исследовательских проектов). Второе исследование было опубликовано в 2007 г. Д. ДиМаси и Х. Грабовским [10. С. 297—307]. Исследование связано с оценкой проектов, занимающихся разработкой лекарственных препаратов.

В таблице можно увидеть прогноз продаж для трех сценариев. Нами была установлена следующая возможность достижения уровня продаж: 10% — оптимистический сценарий, 10% — пессимистический сценарий и 80% — наиболее вероятный сценарий.

Для расчета показателя NPV спрогнозируем R&D затраты, постмаркетинговые затраты, затраты на выпуск лекарственного препарата и продажи для трех сценариев по годам.

Исходя из прогноза, мы получили значение NPV 23,7 млн долл.

Таблица 4

Расчет показателя NPV (млн долл.)

| | |
|---|-------------|
| NPV R&D с учетом вероятности | 45,099 |
| NPV Затраты на маркетинговые исследования | 10,452 |
| NPV Затраты на производство | 9,0335 |
| Итого | 64,584 |
| NPV доходы | 88,316 |
| Итоговое NPV | 23,7 |

Источник: Составлено автором.

Для того, чтобы расширить традиционный метод DCF, необходимо включить вероятность на каждом этапе разработки лекарственного препарата в виде простого дерева решений (рис. 3).

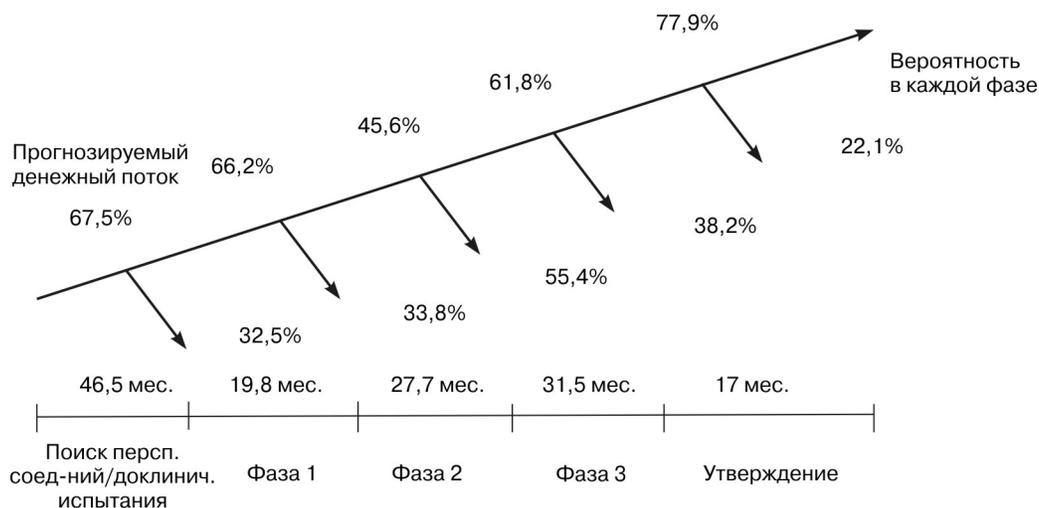


Рис. 3. Простое дерево решений

Источник: Составлено автором.

В работах [11. С. 469—479; 12. С. 711—716] опубликованы обобщенные данные о длительности фармацевтических проектов и вероятности успеха на разных фазах (табл. 5).

Таблица 5

Вероятность вывода технологии на каждом этапе разработки лекарственного препарата [8] (%)

| Терапевтическая группа | Поиск перспективных соединений/ доклинические испытания | Фаза 1 | Фаза 2 | Фаза 3 | Утверждение | Кумулятивная ставка успеха |
|-----------------------------|---|--------|--------|--------|-------------|----------------------------|
| Артрит | 67,5 | 76,9 | 38,1 | 78,1 | 89,1 | 13,8 |
| Центральная нервная система | 67,5 | 66,2 | 45,6 | 61,8 | 77,9 | 9,8 |
| Сердечно-сосудистая система | 67,5 | 62,7 | 43,3 | 76,3 | 84,4 | 11,8 |
| Желудочно-кишечный тракт | 67,5 | 66,8 | 49,1 | 71,0 | 85,9 | 13,5 |
| Иммунология | 67,5 | 64,8 | 44,6 | 65,2 | 81,6 | 10,4 |

Окончание

| Терапевтическая группа | Поиск перспективных соединений/ доклинические испытания | Фаза 1 | Фаза 2 | Фаза 3 | Утверждение | Кумулятивная ставка успеха |
|------------------------|---|--------|--------|--------|-------------|----------------------------|
| Инфекции | 67,5 | 70,8 | 51,2 | 79,9 | 96,9 | 18,9 |
| Метаболизм | 67,5 | 47,8 | 52,0 | 78,9 | 92,8 | 12,3 |
| Онкология | 67,5 | 64,4 | 41,8 | 65,4 | 89,7 | 10,7 |
| Офтальмология | 67,5 | 66,0 | 39,0 | 64,0 | 92,0 | 10,2 |
| Респираторная | 67,5 | 63,4 | 41,4 | 59,9 | 76,9 | 8,2 |
| Урология | 67,5 | 50,0 | 38,0 | 67,0 | 79,0 | 6,8 |
| Женское здоровье | 67,5 | 39,0 | 42,0 | 48,0 | 59,0 | 3,1 |

На основе этих данных можно рассчитать стратегическую эффективность и ценность биофармацевтических компаний для венчурных инвесторов. Для этого мы скорректируем первоначальный прогноз доходов и расходов, который был представлен по годам и представим его сгруппированным в зависимости от этапа разработки лекарственного препарата.

Далее необходимо суммировать затраты и доходы, и умножить на вероятность вывода технологии на каждом этапе разработки лекарственного препарата (табл. 6).

Таблица 6

Прогноз денежного потока с поправкой на риск (млн долл.)

| rNPV | Поиск перспективных соединений/доклинические испытания | Фаза 1 | Фаза 2 | Фаза 3 | Утверждение | Рынок |
|-------------------------------------|--|-----------|---------|----------|-------------|--------|
| Период (месяцы) | 0—46,5 | 46,5—66,3 | 66,3—94 | 94—125,5 | 125,5—142,5 | 142,5- |
| Доходы | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 79,3 |
| Затраты | 7,2 | 3,4 | 6,8 | 26,1 | 1,5 | 10,5 |
| Чистая прибыль | -7,2 | -3,4 | -6,8 | -26,1 | -1,5 | 68,8 |
| Вероятность вывода технологии | 100,00% | 67,50% | 44,70% | 20,40% | 12,60% | 9,80% |
| Денежные потоки с поправкой на риск | -7,2 | -2,3 | -3,1 | -5,3 | -0,2 | 6,7 |

Источник: Составлено автором.

Таким образом, мы получаем rNPV равным -11,32 млн долл.

Значения, полученные в ходе расчета проекта методом DCF, являются завышенными, так как метод не включает риски, связанные с разработкой лекарственного препарата, а также вероятность того, что препарат не будет выпущен на рынок. Применение метода дисконтированных денежных потоков приводит к тому, что менеджменту и инвесторам в ходе реализации проекта бывает трудно отказаться от запланированных действий и увидеть новые возможности, которые принесут компании большие прибыли либо потери.

Нами был рассмотрен метод реальных опционов, который позволяет венчурным инвесторам скорректировать свою стратегию относительно финансируемых компаний и минимизировать свои потери либо увеличить доходы на стадии выхода путем дополнительных инвестиций в компанию.

Наиболее распространенными методами являются метод Блэка—Шоулза и биномиальный метод Кокса—Росса—Рубинштейна, однако эти методы достаточно сложны в применении.

Нами был предложен наиболее оптимальный метод оценки — метод дисконтированных денежных потоков, скорректированный на риск. Данный метод представляет простое дерево решений с возможностью моделирования риска неудачи на каждой фазе разработки проекта. Метод rDCF учитывает вероятности провала разработки на всех фазах.

Методы ROV, DCF не взаимоисключающие, а дополняющие друг друга. В некоторых ситуациях доступен только один из них, но в случае когда можно сделать оценку несколькими методами, полезно сопоставить их результаты. Для корректной оценки инновационных проектов необходимо совместное применение методов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Hartmann M., Hassan A.* Application of real option analysis for pharmaceutical R&D project valuation — Empirical results from a survey Research Policy, vol. 35, 2006.
- [2] *Kodukula P. and Papudesu C.* Project Valuation Using Real Options — A Practitioner's Guide J. Ross Publishing 2006. — С. 66.
- [3] *Black F., Scholes M.* Valuation of Technology Using “Real Options // Journal of Political Economy, 1973.
- [4] *Мертенс А.* Как оценить возможности? реальные опционы в стратегических решениях. — URL: http://mertens.com.ua/articles/files/article_realoptions.pdf
- [5] *Лимитовский М.А.* Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках. — М.: Дело, 2004.
- [6] *Cox J., Ross S. and Rubinstein M.* Option Pricing: A Simplified Approach Journal of Financial Economics September, p. 229—263, 1979.
- [7] *Stewart J.J., Allison P.N and Johnson R.S.* — “Putting a price on biotechnology — Nature Biotechnology, vol. 19, p. 813—817.
- [8] www.biostrat.org/
- [9] *Bogdan B. and Villiger R.* Valuation in Life Sciences: A Practical Guide Springer, Third Edition, 2008.
- [10] *DiMasi J.A. and Grabowski H.G.* The cost of Biopharmaceutical R&D: Is Biotech Different Managerial and Decision Economics, vol. 28, 2007
- [11] *DiMasi J.A.* Risks in new drug development: Approval success rates for investigational drugs Clinical Pharmacology & Therapeutics, vol. 69, 2001
- [12] *DiMasi J.A., Hansen R.W. and Grabowski H.G.* The price of innovation: new estimates Journal of Health Economics 22, p. 2003.

LITERATURA

- [1] *Hartmann M., Hassan A.* Application of real option analysis for pharmaceutical R&D project valuation — Empirical results from a survey Research Policy, vol. 35, 2006.
- [2] *Kodukula P. and Papudesu C.* Project Valuation Using Real Options — A Practitioner's Guide J. Ross Publishing 2006. — С. 66.
- [3] *Black F., Scholes M.* Valuation of Technology Using “Real Options // Journal of Political Economy, 1973.

- [4] *Mertens A.* Kak otsenit vozmozhnosti? Realnye optsiony v strategicheskikh resheniyakh. — URL: <http://mertens.com.ua/articles/files/articlereoptions.pdf>
- [5] *Limitovsky M.A.* Investitsionnye proekti i realnye opstiony na razvivauschikxsya rinkakh. — M.: Delo, 2004.
- [6] *Cox J., Ross S. and Rubinstein M.* Option Pricing: A Simplified Approach *Journal of Financial Economics* September, p. 229—263, 1979.
- [7] *Stewart. J.J., Allsion P.N. and Johnson R.S.* Putting a price on biotechnology — *Nature Biotechnology*, vol. 19, p. 813—817.
- [8] www.biostrat.org/
- [9] *Bogdan B. and Villiger R.* *Valuation in Life Sciences: A Practical Guide* Springer, Third Edition, 2008.
- [10] *DiMasi J.A. and Grabowski H.G.* The cost of Biopharmaceutical R&D: Is Biotech Different *Managerial and Decision Economics*, vol. 28, 2007.
- [11] *DiMasi J.A.* Risks in new drug development: Approval success rates for investigational drugs *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, vol. 69, 2001.
- [12] *DiMasi J.A., Hansen R.W. and Grabowski H.G.* The price of innovation: new estimates *Journal of Health Economics* 22, p. 2003.

APPLICATION OF DCF AND RDCF METHODS VALUATION TO PHARMACEUTICAL PROJECTS

E.S. Sirik

Saint Petersburg State University of Economics and Finance
Sadvaya str., 21, Sankt-Petersburg, Russia, 191023

The paper examines problems of analysis of projects in the sphere of pharmaceuticals. It is underlined that in the case of pharmaceuticals traditional approach based on discounted cash flows can not meet the requirements because of the unexpected risks and profits. So additional tools are required. For this purpose the paper proposes strategic net present value (rNPV). The method allows take to account managerial flexibility and consequently take a decisions at each stage of the development of the project.

Key words: discounted cash flow method, risk-expanded net present value, probability, innovation project, project management, net present value.