

УДК 330(075.8)

А. А. Перфильев¹, Л. П. Буфетова¹, С. В. Мутилин², И. О. Потатуркин³

¹ Новосибирский государственный университет
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, Россия

² Институт физики полупроводников СО РАН
пр. Акад. Лаврентьева, 13, Новосибирск, 630090, Россия

³ ЗАО Институт хроматографии «ЭкоНова»
ул. Николаева, 8, Новосибирск, 630090, Россия

E-mail: aperf@ngs.ru; lidabuf@gmail.com;
s.mutilin@gmail.com; potaturkin@mail.ru

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРИ СОЗДАНИИ ИННОВАЦИОННОЙ КОМПАНИИ

Инновационная компания является относительно новым объектом для экономико-математического моделирования. Для повышения качества оценки инвестиций в создание инновационной компании в статье предложено разделить период жизни инновационной компании на два, имеющие для бизнеса разное экономическое содержание, от которого зависят методы и модели оценки рисков, отражающие специфику функционирования инновационной компании.

Ключевые слова: инновационная компания, инвестиции в инновации, риски, инвестиционные риски, стоимость компании.

Научно-технический прогресс пробудил интерес к инновациям, инновационным исследованиям и к инновационным фирмам. К последним наиболее пристальный интерес появился во второй половине XX в. В связи с большим значением инновационных фирм, многие из которых являются малыми, современный исследовательский интерес связан с повышением эффективности управления ими и еще в большей степени – с оценкой эффективности инвестиций в инновационный процесс. Настоящая статья посвящена обобщению возможностей использования современного экономико-математического инструментария к развитию подходов к учету риска инвестиций в создание инновационной компании. Поводом для этого стали следующие факты и события.

Во-первых, относительно молодая наука – «риск-менеджмент» упорядочила идеи, подходы и предложила инструменты для оценки рисков. Во-вторых, интеграционные процессы в мировой капиталистической системе еще раз убедили, что страны со слабой экономикой не могут конкурировать с промышленно высокоразвитыми соседями, и возможность для них вырваться на общий рынок может быть связана с овладением прорывных, наукоемких технологий. В-третьих, малые инновационные компании позволяют противостоять растущей безработице во многих странах. Поэтому их развитие становится частью социальной политики государства. В-четвертых, многие инновационные компании работают на рынке экологически чистых технологий, чем способствуют сохранению окружающей среды, что также поощряется государством. Уже ясно, что значение разработки подходов и оценки инвестиций в создание подобных компаний невозможно переоценить, в особенности с применением для этого количественных методов.

В рамках данной статьи мы рассматриваем инновационную компанию и ее стратегию коммерциализации инноваций с более широких позиций: как объект инвестирования с целью создания бизнеса с более высокой стоимостью, чем инвестиционные затраты. В рам-

ках этого методологического подхода, во-первых, инновация рассматривается как элемент капитала, который будет использоваться компанией для повышения своей стоимости. Во-вторых, функционирование инновационной компании описывается через денежные потоки, оценка которых строится на их дисконтировании с учетом возможных проявлений рисковенесущих факторов. В-третьих, инвестор инновационной компании является субъектом, который рассматривает объект инвестирования как высокодоходный и высокорискованный проект с конечной терминальной стоимостью. С этой точки зрения инвестор заинтересован в том, чтобы произвести инвестирование на определенный период, по окончании которого получить назад свои деньги и определенную прибыль. В четвертых, предполагается, что повышенный риск инвестирования в инновационные компании требует от инвестора не только умения оценить качество проведенных расчетов, но и оценить надежность выбранной стратегии реализации инвестиционного проекта, лежащей в основе *создания инновационной компании*.

Мы предлагаем следующий методический подход к определению стратегии реализации инновационного проекта для ситуации, когда владельцы инноваций приняли решение о создании компании для коммерческого использования данной инновации.

В начале на стадии реализации решения необходимо определить несколько «портретов» будущей компании на основе анализа аналогов. Это необходимо в качестве ориентира для создания бизнеса, обладающего определенной устойчивостью и уровнем специфического риска. Выбрав такой «портрет» компании, можно оценить ее будущую стоимость на основе ее будущих потоков. Для такой оценки существуют методы, позволяющие получить достаточно точные результаты.

Затем, рассматривая параметры выбранной компании как ориентир, а ее будущую стоимость как результат инвестирования, можно представить проект создания инновационной компании как инвестиционный процесс с повышенным уровнем риска.

Методика исходит из того, что время реализации проекта и риски будут рассматриваться как основные факторы, определяющие приемлемость проекта. Поэтому мы предлагаем рассмотреть приемлемость (полезность) применения тех или иных методов и моделей. Поскольку для успешной реализации инновационных проектов нет сверхнадежного рецепта, мы попытались сформулировать сильные и слабые стороны существующих методов и подходов как меру их полезности при оценке рисков создания инновационной компании.

Инновационные компании как объект инвестиций. Одним из сложных и трудных для решения вопросов для инвестора является вопрос об инвестициях в инновационную компанию. Что для инвестора важно при принятии решения об инвестициях? Рассматривая инновационную компанию как объект инвестиций, инвестор должен сопоставить ожидаемые денежные потоки, капитальные потоки, ожидаемую доходность и оцениваемый риск. Все это повлияет на стоимость компании. Но именно риск является той компонентой, которая влияет на принятие окончательного решения об инвестировании. Поэтому начнем с методов и моделей оценки рисков, предварительно обговорив, о каких денежных потоках пойдет речь и как следует оценивать их величину.

Прежде всего, обратим внимание на следующий факт: в жизни инновационной компании есть два события – рождение компании и ее развитие. Много инновационных компаний рождается, но до стадии развития доживает только 5 %. Такое обстоятельство должно найти отражение и в оценке инновационных проектов. Фундаментом для такой оценки считают будущие денежные потоки, генерируемые инновационной компанией.

Считается разумным выделение двух денежных потоков [1]. Первый – соответствует стадии рождения и начального роста компании и характеризуется нестабильным денежным потоком, второй – стадии устойчивого роста и зрелости, что сопровождается относительно стабильным и предсказуемым денежным потоком. Первый поток характеризуется высокой неопределенностью и риском, второй – умеренной неопределенностью и риском, свойственным схожим субъектам рынка.

Для оценки стоимости компании в большинстве случаев разделения денежных потоков не делается, и используют два подхода: а) через дисконтирование денежных потоков; б) через сравнительную стоимость.

Однако следует понимать, что в общем случае у разных субъектов свое представление о содержании и величине денежных потоков компании. Для акционеров – компания генерирует потоки дивидендов (div_t) и ее стоимость может быть определена через дисконтирование потоков дивидендов:

$$\text{Стоимость компании} = \sum_{t=1}^T \frac{\text{div}_t}{(1+r_t)^t}.$$

Если рассматривать владельцев не только собственного капитала, но и заемного, то с их общих позиций компания генерирует не только потоки дивидендов, проценты за кредит, но и часть возвращаемых заемных средств. Это так называемый чистый денежный поток компании (NCF)¹, который определяет стоимость компании следующим образом:

$$\text{Стоимость компании} = \sum_{t=1}^T \frac{NCF_t}{(1+r_t)^t}.$$

Считается, что параметр T стремится к бесконечности, однако это обстоятельство мешает получению точных параметров потока. Выход как раз можно найти, разделив поток на две части, определенные выше, а деятельность компании на два периода. В первом периоде происходит вывод компании на рынок, во втором – компания развивается на рынке, опираясь на некоторые устойчивые позиции. Тогда можно сначала оценить будущую стоимость компании к началу второго периода, обозначив этот период N следующим образом:

$$\text{Будущая стоимость компании} = \frac{NCF_{N+1}}{\text{Стоимость капитала} - \text{Темп роста капитала}}.$$

Затем определим текущую стоимость компании как

$$\begin{aligned} \text{Текущая стоимость компании} &= \\ &= \sum_{t=1}^N \frac{\text{Ожидаемый денежный поток компании}_t}{(1+r_t)^t} + \frac{\text{Будущая стоимость компании}}{(1+r_t)^N}. \end{aligned}$$

Таким образом, прежде чем приступить к оценке создания инновационной компании, следует выделить два периода в ее ожидаемом денежном потоке. Оценка второго потока является количественной мерой той цели, которую планируют достигнуть создатели инновационной компании.

Особенности оценки компании на второй стадии. Стоимость компании к концу первого периода – важная компонента процесса инвестирования, поэтому остановимся на ней более подробно. Инвестор, купивший или владеющий компанией, на втором этапе принимает на себя риски, связанные с неопределенностью будущей доходности от сделанных инвестиций. Неопределенность связана, в основном, с двумя факторами:

- нестабильностью денежных потоков, порождаемых объектом инвестиций;
- упущенной возможностью в будущем сделать инвестиции с более высокой доходностью, поскольку уже связанные вложения обеспечивают более низкую доходность.

Неопределенность выделенных факторов можно свести к риску, который можно учесть следующим образом:

- дисконтированием ожидаемых денежных потоков, используя скорректированную на риск ставку дисконтирования:

$$P = \frac{E(CF_1)}{1+r} + \frac{E(CF_2)}{(1+r)^2} + \dots + \frac{E(CF_n)}{(1+r)^n},$$

где $E(CF_i)$ – ожидаемый денежный поток в i -м периоде; r – ставка дисконтирования, отражающая риск этих денежных потоков;

- заменой ожидаемых денежных потоков на гарантированные денежные потоки, используя в качестве ставки дисконтирования – безрисковую ставку:

¹ Операционная прибыль за исключением налогов и инвестиций.

$$P = \frac{\widetilde{CF}_1}{1+r_{RF}} + \frac{\widetilde{CF}_2}{(1+r_{RF})^2} + \dots + \frac{\widetilde{CF}_n}{(1+r_{RF})^n},$$

где \widetilde{CF}_i – безрисковый эквивалент ожидаемого денежного потока $E(CF_i)$ в i -м периоде, r_{RF} – безрисковая ставка.

Как учесть поправку на риск в ставке дисконтирования? Существуют разные модели. С помощью модели оценки доходности капитальных активов (САРМ) можно определить ожидаемую доходность рискованного финансового актива как

$$r_A = r_{RF} + \beta_A (r_m - r_{RF}),$$

где r_{RF} – безрисковая ставка; β_A – бета актива; r_m – рыночная доходность.

Модель арбитражного ценообразования и многофакторная модель являются продолжением САРМ. При арбитражном ценообразовании безрисковая ставка остается без изменения, но премии за риск для каждого фактора придется оценить.

Модель риск-нейтральных денежных потоков позволяет изменить сами денежные потоки и дисконтировать их безрисковой ставкой, не добавляя в коэффициент дисконтирования премию за риск, связанную с неопределенностью денежных потоков.

Гибридные модели предполагают возможность одновременно корректировать денежные потоки, когда определенная часть потока заменяется на безрисковые эквиваленты, и дисконтировать денежный поток с учетом оставшихся в нем рисков.

Некоторые виды рисков трудно учесть в ожидаемых денежных потоках, но это удобно сделать после того, как итоговая стоимость инвестиций, в которой учли все другие риски, уже получена. Среди таких рисков, прежде всего, отметим риск ликвидности. Не секрет, что одни акции (доли в капитале) легче продать без потери к цене их приобретения, чем другие. Так, одни ценные бумаги могут торговаться ежедневно, другие редко, и не всякая заявка на продажу может быть исполнена. Чтобы продать редкоторгуемую ценную бумагу, продавец должен согласиться на существенные скидки. Причем факт низкой ликвидности может быть никак не связан с неопределенностью денежного потока, а обуславливаться другими факторами, такими как известность эмитента, торговой площадкой и проч.

На практике, при определении дисконта за риск ликвидности инвесторы исходят из собственных субъективных суждений или экспертных оценок аналитиков. Существуют также попытки определения дисконтных ставок за риск ликвидности с помощью различных, порой достаточно сложных экономико-математических моделей.

Другим примером рисков, для которых удобно использовать постоценочный учет, является риск контроля и синергии.

Возможность контроля деятельности компании позволяет влиять на команду управленцев и добиваться более высоких показателей эффективности и большей стоимости купленных финансовых инструментов (акций, долей в капитале). Тогда пакет акций (доля в капитале), позволяющий получить контроль, должен стоить выше, чем меньший пакет (доля в капитале). Такая премия за возможность контроля выше у компаний с плохим менеджментом и ниже у компаний, не имеющих проблем с управлением. Кроме того, на премию за контроль может оказывать влияние уровень конкурентной борьбы в отрасли оцениваемой компании и существующие намерения по недружественному поглощению такой компании со стороны других инвесторов².

Инвестору важна оценка доходности компании, связанная с будущими денежными потоками. Оценка стоимости компании обуславливается внешними обстоятельствами, что влияет на выбор методов оценки риска. Так, в нестабильной или растущей экономике определение стоимости компании путем дисконтирования ее будущих денежных потоков остается одним из универсальных методов. Однако следует учитывать, что с развитием и стабилизацией экономики появляется возможность использовать более точные методы оценки стоимости компании. Среди них: сравнительные методы оценки стоимости инвестиций, предполагающие,

² Иногда мотив приобретения финансовых инструментов связан не с получением денежных потоков, а с контролем над эмитентом этих инструментов. Причем это может быть не только контроль, но и управление компанией, которое приводит к росту стоимости других активов инвестора, вызванных синергетическим эффектом.

что рынок способен более адекватно, чем модели дисконтирования денежных потоков, определить стоимость компании. Тогда для определения будущей стоимости создаваемой компании следует использовать уже существующие на рынке компании-аналоги.

Выделяют следующие виды сравнительных методов.

- Сравнение в пределах определенного сектора. Если мы оцениваем компанию в сфере розничной торговли, то мы можем использовать данные о рентабельности активов и капитала, ликвидности, уровне финансовой устойчивости компаний, работающих в этой отрасли. Аналогично мы можем использовать и оценки различных рисков, влияющих на их бизнес. Предполагается, что оцениваемая компания будет подвержена таким же рискам, как и другие компании в данной сфере. Вряд ли имеет смысл использовать данные компаний из IT.

- Сравнение с компанией аналогичного размера. Теоретически и логически понятно, что чем больше компания, тем меньше влияние на нее различных рисков. Небольшие и средние компании должны рассматриваться как объекты большего риска. Поэтому при использовании данных больших компаний проявление рискованных факторов необходимо мультипликативно увеличивать.

- Сравнение на основе коэффициентов. Существует определенный набор коэффициентов, определяющих связь между доходностью и неприятием риска. Это относится к коэффициенту Пратта – Эроу, коэффициенту Шарпа, Трейнора. Эти коэффициенты позволяют определить более выгодные объекты инвестирования.

Как видно, сравнительные методы содержат достаточно большой субъективизм и опираются на массу неявных условий. Но, несмотря на наличие субъективизма, сравнительный метод позволяет более точно оценить уровень несистематического (специфического) риска, связанного с компанией. По существующим оценкам, эта доля в компании, находящейся на второй стадии развития, может составлять до 60 % от общего риска [2].

Следует подчеркнуть, что модель CAPM, к которой прибегают для оценки стоимости капитальных активов, предусматривает премию только за рыночный риск, поскольку специфический риск предположительно диверсифицируется инвестиционным портфелем. Однако, как правило, владельцы инновационных компаний не формируют портфели, поэтому они принимают на себя полный риск. Получается, что специфический риск у инвестора является теоретически нелегитимным. На практике же, если вспомнить, как ведут себя инвесторы на бирже, то станет ясно, что они «отыгрывают» как раз специфические новости компаний в биржевых котировках. Поэтому специфический риск важен. Учет специфического риска достаточно трудное дело, однако не все так плохо.

Согласно современным представлениям об управлении рисками, компаниям не стоит избегать их полностью (это даже вредно), но следует придерживаться уровня приемлемого риска. В таком случае, сравнивая свои рискованные параметры с параметрами аналогичных субъектов рынка, инвестор может получить представление о собственном специфическом риске и в некотором роде управлять им, имея перед собой ориентиры в качестве показателей компаний-аналогов.

Таким образом, на решение об объемах инвестиций в инновационную компанию влияют результаты оценки будущих денежных потоков созданной инновационной компании с того момента, как она закрепила свои позиции на рынке и продолжает устойчивый рост. Риски денежных потоков при этом будут соответствовать среднеотраслевому уровню. И этот уровень можно достаточно точно измерить существующими методами.

Оценка эффективности инвестирования в создаваемую инновационную компанию

Как отмечалось, для принятия решения об инвестициях в создаваемую инновационную компанию инвестор оценивает два денежных потока: соответствующий стадии рождения фирмы и стадии ее устойчивого функционирования. Оценка второго потока – оценка стоимости инновационной компании с ожидаемыми параметрами – сделана в предыдущем параграфе. Теперь вернемся к первому периоду с тем, чтобы, зная конечную (терминальную) стоимость объекта инвестирования, определить необходимые потоки инвестиций и оценить их эффективность.



Рис. 1. Схема кругооборота капитала

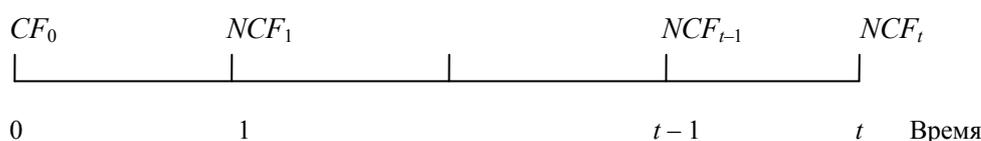


Рис. 2. Инвестиционный проект как чистые денежные потоки

О том, что влияет на факторы, определяющие размер инвестиций, поговорим позднее, сейчас же остановимся на оценке эффективности вложений.

Эффективность проекта создания конечной капитальной стоимости удобно определять с помощью достаточно известного метода NPV (NetPresentValue).

Рассмотрим возможности использования этого метода с позиций существа инвестиционного проекта. Инвестиционный проект представляет собой развернутый план реализации некоторого бизнеса или, в более широком смысле, план кругооборота капитала (рис. 1).

В этом кругообороте реализуется набор разных стратегий, касающихся разных производственно-финансовых аспектов проекта. Поэтому рассмотрим формы, в которых реализуется проект.

Форма реализация проекта. В самом начале организации (поддержке) компании для инвестора уже важны стратегии реализации проекта. Создание инновационной компании подразумевает не просто инвестиционный проект с неопределенными источниками финансирования. Хотя речь идет только об идее компании, но она уже должна отражать три основные стратегии, определяющие движение фондовых потоков капитала: а) стратегия инвестирования (в основной и оборотный капитал); б) стратегия финансирования (выбор уровня финансового рычага и источников финансирования); в) операционная стратегия, предусматривающая определенные параметры затрат и производства (уровень операционного рычага). Выделенные стратегии могут как снизить возможный стратегический риск, так и увеличить его. Так, высокий уровень операционного рычага при высоком спросе снижает финансовый риск и способствует росту конкурентоспособности. То же самое, но при возможных проблемах продаж увеличивает финансовый риск. Попытка погасить долгосрочные займы под элементы оборотного капитала амортизацией не только с объектов кредитования, а полной³ увеличивает риск ликвидности и финансовой устойчивости.

Если представить инвестиционный проект в виде чистых денежных потоков графически (рис. 2), то в качестве CF_0 выступают так называемые начальные инвестиции – то, за счет чего сформируются пассивы новой компании, а в качестве NCF_t – чистые денежные потоки (прибыль и амортизация в самом простом представлении).

³ Речь идет об амортизации оборудования, купленного на заемные средства, и оборудования, имеющегося у компании.

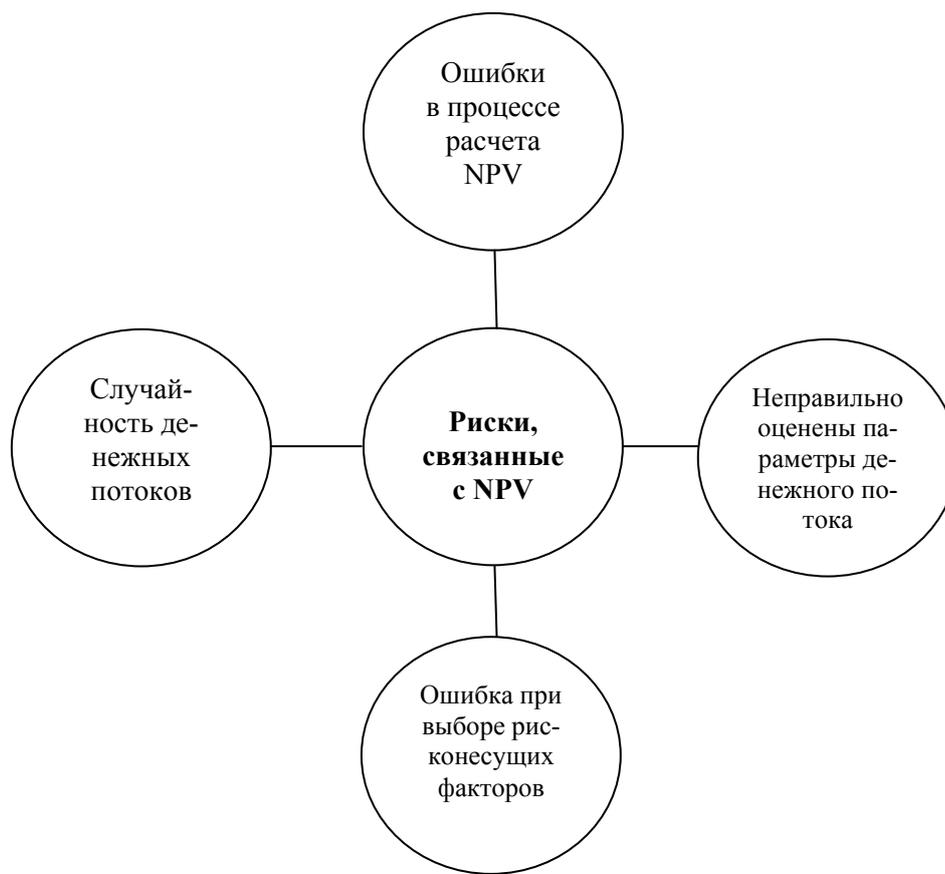


Рис. 3. Основные риски, связанные с расчетом NPV

Традиционно эффективность инвестиций оценивается с помощью метода NPV и IRR⁴. Как известно, NPV является обобщающим результатом деятельности за весь период реализации проекта. Положительное значение NPV при финансировании с помощью заемных средств означает, что после погашения долга и выплаты процентов организатор проекта получает некоторый избыток средств. Вместе с тем при использовании метода NPV для оценки эффективности нестабильных денежных потоков необходимо учитывать риски, которым они подвергаются.

Выделяют следующие риски, связанные с NPV (рис. 3).

- *Ошибки в процессе расчета NPV*: при небрежно проведенном анализе существует возможность получить положительную NPV, когда проект на самом деле окажется неприбыльным, или ошибочно получить отрицательную NPV и упустить прибыльный проект.
- *Случайность денежных потоков*. Денежные потоки, определяемые для каждого периода инвестиционного проекта, всего лишь ожидаемые денежные потоки, имеющие смысл в ситуации, когда значение влияющих на них рисконесущих факторов близко к расчетным.
- *Возможность неправильно оценить параметры денежного потока*. Значение NPV зависит от качества прогноза параметров, определяющих поток денежных средств.
- *Ошибка при выборе рисконесущих факторов*. Определяя факторы, влияющие на денежные потоки, очень часто опускают фактор конкуренции на рынке, от которого в конечном счете и зависит весь проект.

⁴ IRR (Internal Rate of Return) является динамическим критерием экономической эффективности. Чем выше значение IRR, тем эффективнее проект, так как тем труднее подобрать ему достойную альтернативу.

Риски, которые могут проявиться при расчетах NPV, являются основным объектом пристального внимания инвесторов. Особенно это касается инвестиционных проектов, для которых риск – неотъемлемый атрибут. Чтобы учесть выделенные риски, существует достаточно много методов и моделей, которых мы коснемся ниже. Сейчас же обратим внимание на то, что взгляд экономической теории и взгляд инвестора на процесс инвестирования могут отличаться.

Взгляд на инвестирование со стороны инвестора

Большинство тех, кто инвестирует свои деньги в инновационные проекты, планируют в итоге продать созданную капитальную ценность (бизнес, компанию) с хорошей премией относительно сделанных вложений. В этом смысле эти инвесторы относятся к своим инвестициям как к некоторому высокорискованному кредиту. При этом все денежные потоки инвестор в своем представлении разделяет во времени следующим образом: в первую очередь чистые денежные потоки рассматриваются как возврат инвестированной суммы, а вторая часть – заработанные проценты. Такая логика рассуждений породила специфический набор показателей эффективности инвестиций и методы их расчета, которые читателю, возможно, хорошо известны. Тем не менее мы сочли уместным их напомнить.

Периоды возврата. Временная точка, когда инвестор получает назад инвестированные денежные средства, обладает особой важностью – это сигнал того, что сделанные инвестиции не были потеряны вследствие реализации проекта. Поэтому денежные потоки, лежащие в основе инвестиционного проекта, можно рассматривать, как минимум, с двух точек зрения:

- в каждый период инвестору возвращается часть инвестированных средств, и он получает прибыль;
- сначала происходит возврат инвестированных средств, затем инвестор получает прибыль.

С позиций инвестора вторая точка зрения полезна в случае учета рисков проекта, т. е. возможности получения меньших сумм, чем было оценено до реализации проекта. Тогда в следующих периодах речь будет идти только о прибыли.

Не удивительно, что инвесторы уделяют большое внимание определению этой особой точки, называемой периодом возврата инвестиций⁵.

Период возврата – это период времени, необходимый для того, чтобы накопленный денежный поток, связанный с реализацией проекта, покрыл первоначальные затраты (инвестиции). Период возврата накладывает определенные условия на инвестиционный проект, конкретизируемые в правиле возврата. *Правило возврата:* инвестиционное предложение следует рассматривать, если его период возврата меньше максимально допустимого инвестором количества лет.

Метод определения периода возврата имеет определенные недостатки:

- при расчете периода возврата путем простого сложения будущих денежных потоков не учитывается эффект временной стоимости денег и будущие денежные потоки не дисконтируются;
- не учитывается влияние риска рассматриваемых проектов;
- использование правила возврата склоняет инвестора к выбору краткосрочных и отказу от долгосрочных инвестиционных проектов. В то же время именно долгосрочные инвестиционные проекты, связанные с инновациями и НИОКР, имеют большее значение для компании с точки зрения ее основной цели.

Если учитывать временной фактор и требовать дисконтирования денежных потоков, то *периодом дисконтированного возврата* будем называть отрезок времени, за который дисконтированные денежные потоки полностью покрывают начальные инвестиции, т. е. разница между ними равна нулю. Теперь необходимо внести изменение и в *правило дисконтированного возврата*. Оно звучит следующим образом: инвестиционный проект считается прием-

⁵ Заметим, что период возврата, по сути, является своего рода точкой «безубыточности». Благодаря простоте этого правила компании достаточно часто используют его при принятии большого количества мелких решений.

лемым, если период дисконтированного возврата менее некоторого, заранее определенного, числа лет.

Поскольку временная стоимость денег учтена, то дисконтированный возврат определяет период времени, необходимый для достижения безубыточности в экономическом смысле, в то время как в случае обычного возврата речь идет о безубыточности скорее в бухгалтерском смысле. Поэтому период дисконтированного возврата будет больше периода простого возврата.

Понятно, что проект, который удовлетворяет правилу дисконтированного возврата, имеет положительное значение NPV. На практике метод дисконтированного возврата используется редко из-за сложности расчетов, сходными со сложностью расчетов NPV.

Преимущества метода дисконтированного возврата обусловлены тем, что он:

- учитывает временную стоимость денег;
- позволяет отклонять проекты, имеющие отрицательное значение NPV.

Недостатки же метода денежного возврата сводятся к тому, что он:

- допускает отклонение проектов с положительным значением NPV;
- игнорирует денежные потоки за рамками периода возврата;
- оценивает долгосрочные проекты, включающие затраты на НИОКР, хуже, чем краткосрочные, не связанные с капиталоемкими затратами.

Еще одним показателем для оценки инвестиций является показатель *средней балансовой прибыли* (метод AAR). Этот метод рассматривает среднюю балансовую прибыль как средний чистый доход от инвестиций, деленный на среднюю балансовую стоимость этих инвестиций. С помощью показателя средней балансовой прибыли можно определить следующее правило средней балансовой прибыли: инвестиционный проект является приемлемым, если его средняя балансовая прибыль превышает плановую балансовую прибыль.

К *преимуществу* этого метода следует отнести легкость вычислительных процедур и доступность необходимой информации. К *недостаткам*: игнорирование временной стоимости денег; наличие субъективизма в определении эталонного значения AAR; опора на бухгалтерские данные, а не на денежные потоки и рыночную стоимость.

Таким образом, при создании модели денежных потоков следует обратить внимание и на то, чтобы получаемые на его основе параметры возврата инвестиций помогали инвестору определить способы улучшения этих параметров. Это можно сделать, например, за счет замещения капитала инвестора банковскими кредитами, по мере роста уверенности в его успешном завершении и готовности банка предоставить необходимые кредиты. Впрочем, таких методов слишком много, чтобы их детально расписывать в рамках данной работы.

Методы учета риска и возможности их применения в инновационных проектах

Среди существующих методов учета рисков в инвестиционных проектах выделим следующие:

- учет риска в рамках имитационной модели;
- построение безрискового эквивалентного денежного потока;
- поправка на риск коэффициента дисконтирования.

Эти методы похожи на учет рисков при оценке стоимости компании методами дисконтирования денежных потоков, которые мы предлагаем использовать для второго этапа развития инновационной компании. Однако в данном случае эти методы должны учитывать определенную специфику.

Прежде всего, заметим, что при создании инновационной компании ее денежные потоки больше подвержены неопределенности либо очень большому риску. Поэтому рассмотрим возможности применения существующих методов оценки неопределенности и скорректируем их на специфику инновационной деятельности.

Оценка неопределенности денежных потоков. Оценки рисков инвестиций получаются на основе информации о денежных потоках. Денежные потоки отражают траекторию развития компании, формируемую управленческими решениями и влиянием внешних рискованных факторов, проявление которых имеет вероятностную природу. Чтобы учесть влияние риско-

несущих факторов, прибегают к количественным методам оценки рисков, которые строятся на основе статистических и экспертных методов.

Как известно, к количественным методам оценки риска относят:

- 1) анализ чувствительности (*sensitivity analysis*);
- 2) анализ вариантов (сценариев – *scenario analysis*);
- 3) анализ точки безубыточности (*break-even point analysis*);
- 4) построение «дерева решений» (*decision tree building*);
- 5) метод Монте-Карло (*Monte Carlo method*);
- 6) статистический метод (*statistical method*).
- 7) метод искусственных нейронных сетей.

Некоторые из этих методов мы рассмотрим более подробно, чтобы уточнить специфику их использования при оценке эффективности инвестиций в инновационные проекты.

Анализ вариантов (сценариев – scenario analysis). Когда речь идет об инновационной компании, то говорят о создании определенной капитальной стоимости с достаточно определенными параметрами. Это может быть технология, «ноу-хау», компания. Возможные итоговые состояния капитальной стоимости можно описать конечным набором этих состояний. Скажем, если речь идет о создании производства, то к моменту реализации проекта его параметры могут находиться выше точки финансовой безубыточности, около этой точки и ниже этой точки. Интерес представляют именно эти три состояния, а возможные вариации в окрестностях этих состояний можно учитывать отдельно с помощью профилей риска или другими методами. Главное – это три состояния, поскольку они определяют оценку сделанных инвестиций: а) инвестиции успешны; б) инвестиции не принесли больших доходов; в) инвестиции убыточны.

Как правило, в соответствии со сценарным методом рассчитываются оптимистичный, нормальный и пессимистичный сценарии реализации проекта, а также показатели вариации основных показателей эффективности: ожидаемое значение $E(NPV)$, дисперсия $\sigma^2(NPV)$, среднеквадратическое (стандартное) отклонение $\sigma(NPV)$, коэффициент вариации $CV(NPV)$. Важно, что в рамках каждого сценария денежные потоки детерминированы, в то время как вероятность реализации определенного сценария является случайной величиной.

Наилучший и наихудший сценарий. Этот метод предусматривает самый простой способ определения сценария: необходимо выделить самое неблагоприятное и самое благоприятное состояние рынка и определить положение создаваемой компании в этих состояниях. На практике это может оказаться достаточно полезным занятием. Так, при оценке неблагоприятного состояния компании следует не только подставить в расчеты рисконесущие параметры (и ужаснуться полученным результатам), но и учесть в данных то, как компания будет адаптироваться к новым условиям: путем сокращения расходов, изменения операционной, финансовой и инвестиционной политики. Такая работа позволит заранее определить рациональную стратегию предотвращения или уменьшения влияния дефолтных рисков. Учет благоприятной ситуации также далеко не пассивное занятие. В этом случае компания может реализовывать проекты, которые укрепят ее позиции на рынке. Возможность реализации таких проектов может быть учтена уже в существующих решениях, если предусмотреть достаточный запас производственной мощности, возможность приобретения дополнительных ингредиентов производства, возможность финансирования роста и проч.

Однако выделенные два сценария не дают инвестору достаточной информации о поддержке инвестиционного решения. Ориентация только на два крайних исхода дает слишком бедную и нереальную оценку будущих денежных потоков.

Анализ множества сценариев. Этот недостаток предыдущего метода преодолевается в случае, когда сценариев много. Но тогда неизбежно встает ряд вопросов: как генерировать сценарии, не закончится ли вся эта работа бесполезными фантазиями? Как много должно быть сценариев и чем определяется их количество?

Полагают, что на количество сценариев влияют рисконесущие факторы. Рисконесущими, с точки зрения денежных потоков, являются только некоторые факторы из числа возможных. Это могут быть макроэкономические факторы, которые повлияют на масштабный проект создания производства с большим сроком обращения капитала. Это могут быть факторы, определяющие действия конкурентов в ответ на новый продукт выпущенный компанией. Это

могут быть стимулирующие меры местных властей по повышению эффективности региональных производителей.

Для каждого фактора следует выбрать рациональный набор сценариев, которые затем группируются в сценарные кластеры по уровню риска.

Набор сценариев не должен быть чрезмерным и должен допускать возможность определения вероятности реализации каждого сценария. При этом вероятность реализации макроэкономических факторов определяется на основе существующих аналитических материалов, а для других факторов используют опыт специалистов компании и нанятых экспертов. Далее, для каждого сценария составляются денежные потоки с последующей оценкой их рисков.

Деревья решений. Деревья решений позволяют учитывать как динамическое проявление рисков факторов, так и специфический ответ компании на их проявление. В некотором смысле деревья решений намного эффективнее метода сценариев, но это только на первый взгляд. Использование деревьев решений рационально в случаях, когда в реализации инвестиционных проектов есть определенная последовательность этапов. На каждом этапе, в зависимости от проявления рисков факторов, существует возможность изменения параметров и, следовательно, денежных потоков проекта.

Дерево решений состоит из связанных узлов. Эти узлы разделяются на следующие виды: а) корневой узел, представляющий собой начало дерева решений (в нем отражаются различные исходы или возможные решения); б) узлы событий; в) узлы решений; г) конечные узлы.

Для применения этого метода необходимо выполнить следующие действия:

- выделить отдельные фазы риска;
- оценить вероятность результатов на каждой отдельной фазе;
- определить точки принятия решения;
- вычислить денежные потоки или их стоимость в конечных узлах;
- пройти дерево в обратном порядке.

Использование деревьев решений дает ряд преимуществ в анализе и оценке рисков, которые можно свести к следующим.

- Динамическое реагирование на риск. Деревья решений побуждают компании рассматривать различные варианты своих действий при реализации рисков факторов. В результате компания может подготовиться к различным исходам, и последние не будут являться неожиданным сюрпризом.

- Стоимость информации. Деревья решений дают представление о полезности дополнительной информации и ее стоимости. Дополнительные тесты и анализы позволяют снизить неопределенность будущих событий и тем самым повлиять на конечную неопределенность ожидаемого результата.

- Управление риском. Деревья решений наглядно представляют возможное проявление рисков. Становится понятно, какие риски являются доминантными и нуждаются в управлении. При этом возникает возможность определить способ управления рисками и внести его параметры в деревья решений. Это может помочь выбрать наиболее рациональную, устойчивую стратегию развития.

При использовании деревьев решений возникают определенные проблемы, среди которых выделяют следующие.

- Деревья решений хороши только для определенных типов рисков. Так, если рассматриваемый рискосодержащий процесс можно разбить на этапы, и в каждом проявляется конкретный риск (или доминирует), тогда от этого метода есть большая польза. Если же риск проявляется постоянно на всем протяжении рискосодержащего процесса, эффект от использования дерева решений будет незначительным.

- Деревья решений предполагают дискретное изменение факторов риска, тогда возможно выделить несколько допустимых событий. Если речь идет о стохастическом изменении факторов риска в определенном диапазоне, то тут деревья решений малоэффективны.

- Возможность отказаться от действий, определенных в дереве решений. Практика показывает, что менеджмент под влиянием определенных событий и ожиданий может проигнорировать результаты неудачных событий и выбрать те стратегии, которые согласно дереву решений следует игнорировать.

Имитационные модели с использованием метода Монте-Карло. Имитационные модели позволяют анализировать последствия непрерывного проявления рискованных факторов и получить более полную картину риска. Большое значение имеет способ учета неопределенности, который состоит в сопоставлении рискованных факторам определенной функции распределения и рассмотрении, таким образом, рискованных факторов как случайных величин. Реализация имитационной модели состоит в многократных экспериментах, в ходе которых генерируются случайные значения рискованных факторов и затем определяются денежные потоки, как функции от сгенерированных рискованных факторов.

Этапы имитационного моделирования включают следующие процедуры.

- Определение рискованных факторов.
- Определение распределения вероятности для рискованных факторов⁶. Для этого прибегают к одному из следующих способов:
 - на основе фактических статистических данных за определенный период строится выборочная функция распределения;
 - для анализа вероятностных параметров используют существующие данные аналогичных компаний (как фактические, так и вероятностные);
 - выбор подходящего вероятностного распределения и статистических параметров осуществляет эксперт. К этому способу прибегают при отсутствии надежных данных и представительных выборок. Тогда эксперт подбирает наиболее удачные на его взгляд функции распределения и их параметры на основе доступных данных.
- Установление корреляций между зависимыми переменными. В некоторых случаях рискованные факторы являются коллинеарными. Это может быть установлено как априорно на основе опыта и логических рассуждений, так и путем статистического анализа. Так, изменение цены и объема продаж (в натуральном выражении), как правило, зависят друг от друга. Падение цены приводит к росту продаж, и наоборот. Но так бывает не всегда. Если причиной падения продаж явились действия конкурентов и насыщение рынка, то эта зависимость будет неочевидной. Поэтому к установлению корреляционных связей необходимо подходить достаточно тщательно.
- Собственно имитация воздействия рискованных факторов на инвестиционный процесс. На каждом шаге имитационного моделирования выполняются следующие действия: а) генерация выбранного количества рискованных факторов с учетом корреляционных взаимосвязей; б) определение остальных параметров имитационной модели, как реакции объекта моделирования на состояние рискованных факторов.

Количество экспериментов может быть любым. Но для получения достоверных результатов следует учитывать, что количество экспериментов следует увеличивать с учетом следующих параметров: а) количество моделируемых рискованных факторов: чем их больше, тем больше экспериментов необходимо имитировать; б) разнообразие видов распределения: чем оно больше, тем больше имитируемых экспериментов; в) волатильность рискованных факторов: чем больше волатильность, тем также больше имитируемых экспериментов.

Применение имитационного моделирования может натолкнуться на ряд проблем.

- Если входные переменные и их распределения оценены неточно, то и результат будет далек от действительности. Такой результат иногда называют «мусор на входе – мусор на выходе».
- Изменение корреляций между переменными может быть описано не достаточно точно, что также повлияет на получаемые результаты.

Рассмотренные выше модели и методы инвестирования в создание инновационных проектов предполагают построение денежных потоков, которые будет генерировать создаваемая компания с учетом возможного проявления рискованных ситуаций. Однако в этих моделях имеется одна особенность, которая связана с тем, что в них не разделяется возврат инвестиций и получение результата инвестиций. А это для инвестора важно. Эти модели предполагают, что будущее будет развиваться по тем параметрам, которые определены деревьями решений, сценариями, волатильностью рискованных факторов и рискозависимых параметров. При высоком риске проекта решение об инвестировании предлагается отклонить. Однако не сле-

⁶ Распределение вероятностей может быть как дискретным, так и непрерывным.

дует забывать, что у риска два лица, из которых очевидно одно – «ОПАСНОСТЬ», про другое же – «ШАНС» – часто забывают. Однако эта сторона риска важна для инновационных проектов. Указанную особенность восприятия результатов рассмотренных моделей можно попытаться учесть с помощью метода реальных опционов.

Реальные опционы как современный метод оценки высокорисковых проектов

В отличие от ранее рассмотренных методов метод реальных опционов акцентирует внимание на том, что риск способен не только уменьшать, но и увеличивать стоимость риско-содержащего актива. Таким образом, метод реальных опционов рассматривает риск как фактор получения дополнительной стоимости.

Реальный опцион предусматривает приобретение прав на принятие управленческих решений при определенных результатах промежуточного этапа какого-либо экономического процесса (например, инвестирования). В условиях рисков инвестиционных проектов с учетом промежуточной информации можно реализовать три разных вида опционов.

- Опцион на расширение. Так, если маркетинговые исследования показывают более высокий интерес к новому продукту, чем это было заложено в проекте, компания может нарастить возможности и необходимые оборотные средства для получения больших объемов продаж, чем планировалось изначально.
- Опцион на отказ. Когда получаемая информация содержит плохие новости, компания имеет право сократить инвестиции или от них отказаться. Такой опцион может помочь сократить убытки.
- Опцион на отсрочку или на ожидание. Он позволяет приостановить дальнейшие инвестиции, если полученная информация содержит много неопределенности относительно будущей перспективы.

Подходы к оценке стоимости рискованных активов на основе реальных опционов. При вычислении стоимости рискованных активов традиционным способом будущие денежные потоки, порождаемые этими активами, дисконтируются по ставке, учитывающей поправки на риск. Для более рискованных активов, таким образом, используются более высокие ставки дисконтирования. Более рискованные активы, следовательно, будут иметь при одинаковых денежных потоках более низкую стоимость.

Сторонники реальных опционов не согласны с такой трактовкой. Они утверждают, что определенная часть рискованной составляющей связана с проявлением благоприятного изменения рисконесущих факторов. В этих условиях менеджмент, естественно, попытается воспользоваться благоприятной ситуацией и постарается нарастить усилия для более высоких значений денежных потоков. Конечно, такой эффект можно попытаться предусмотреть и в традиционном подходе с помощью деревьев решений. Однако деревья решений ограничены конечным набором вариантов. К тому же чем больше альтернатив, тем сложнее их количественная оценка. В то же время при применении метода опционов указанные эффекты можно учесть без существенных потерь в качестве исходных данных. Среди реальных опционов следует выделить те, которые непосредственно связаны с инвестированием.

Опцион на отсрочку инвестирования. Допустим, некоторый проект требует начальных инвестиций I_0 , а приведенная стоимость проекта равна V . Чистая приведенная стоимость равна: $NPV = V - I_0$. Предположим, компания обладает исключительными правами на реализацию этого проекта и в течение следующих N лет приведенная стоимость денежных потоков может измениться. Если на данный момент значение NPV проекта меньше нуля, но компания может приостановить инвестирование и дождаться более благоприятного момента, то проект может оказаться приемлемым для инвестирования.

Поскольку компания заплатила определенную сумму за приобретение исключительного права инвестировать в проект, то при неблагоприятных условиях она откажется от инвестирования, потеряв лишь деньги за право на реализацию проекта. При удачных условиях компания получит поток с положительным значением NPV .

Для оценки стоимости опциона на отсрочку от инвестирования необходимо определение следующих параметров:

- стоимость базового актива. В данном случае в качестве базового актива выступает объем инвестиций, а их текущая стоимость – ожидаемая стоимость чистых денежных потоков (без начальных инвестиций);
- дисперсия стоимости базового актива. Дисперсия стоимости базового актива отражает степень изменчивости денежных потоков из-за изменения параметров инвестиционного проекта. Выделяют, как минимум, три способа оценки дисперсии: а) на основании аналогичных проектов, которые реализовались в прошлом; б) на основании сценарного анализа через определение вероятности реализации каждого сценария; в) определяют дисперсию рыночной стоимости компаний (в случае, когда их акции торгуются на рынке), которые занимаются схожей деятельностью, что и в проекте;
- цена исполнения опциона, которая представляет собой стоимость реализуемых инвестиций как приведенной стоимости денежных потоков с учетом риска неопределенности денежных потоков;
- время до истечения срока действия опциона, определяемого рядом факторов. Например, сроком, когда реализация аналогичного проекта станет доступной другим участникам рынка. Другой пример – момент времени, когда значение NPV проекта станет равным нулю;
- цена отсрочки; цена отсрочки связана с определенными издержками. Реализация проекта откладывается до того момента, как значение NPV становится положительной величиной. Каждый год отсрочки проекта уменьшает период, в течение которого инвестиционный проект реализуется исключительно компанией, что позволяет получать сверхприбыль. Если эти денежные потоки распределены равномерно и исключительные права распространяются на N лет, то цена отсрочки может быть определена как $1/N$.

Применение опционов на отсрочку инвестирования натывается на ряд проблем, среди которых выделим следующие.

- Достаточно трудно оценить цену и дисперсию базового актива (инвестиционного проекта), лежащего в основе опциона. Этот актив не является объектом купли-продажи на рынке, и говорить о его справедливой цене можно с определенной условностью. Кроме того, если приближенное значение цены можно получить путем оценки ожидаемых денежных потоков инвестиционного проекта, то для определения дисперсии нет твердой научной или практической базы.
- В моделях ценообразования опционов предполагается, что цены базового актива подчиняются принципам геометрического броуновского движения (непрерывно изменяются небольшими приращениями). Для случая с инвестициями это не всегда срабатывает. Изменения на рынке могут достаточно радикально влиять на стоимость проекта. Другое допущение, связанное с постоянством дисперсии стоимости базового актива на всем протяжении существования опциона, в случае инвестиционных проектов также кажется неустойчивым. Причиной этих изменений может быть и менеджмент компании, реализующий инвестиционный проект, который в благоприятной ситуации будет стремиться нарастить мощность денежного потока, а в неблагоприятный момент – изменить поток с целью уменьшения убытков.
- Период реализации инвестиционного проекта рассматривается как постоянная величина и во многом опирается на наличие определенного исключительного права. Однако на практике конкуренция может привести к тому, что такое преимущество может быть оспорено конкурентами, которые могут приступить к реализации аналогичных проектов. Тогда реальный период владения исключительными правами может оказаться значительно короче, чем ожидается. Поэтому особый период можно рассматривать как вероятностную величину и учитывать влияние этого фактора на риск рассматриваемого базового актива.

Подведем некоторые итоги. Взгляд на создание инновационной компании как объект экономико-математического моделирования, с одной стороны, и с позиций логики инвестора – с другой, позволил предложить деление жизни инновационной компании на два периода: первый – с зарождения компании и до выхода ее на уровень устойчивого роста и второй – период устойчивого роста и дальнейшего развития. Это деление носит концептуальный характер, позволяющий *разделять методы и модели оценки рисков на разных этапах развития проекта* (компании). Так, во втором периоде, когда инвестор получает прибыль, компания характеризуется типичным для данной сферы бизнеса специфическим риском, который сле-

дует измерять существующими методами. Именно это позволяет с большой точностью определить рыночную стоимость создаваемой компании, что на самом деле является целью инвестирования, производимого на первом этапе. При этом в растущей и нестабильной экономике для оценки стоимости компании наиболее приемлемым будет метод дисконтирования денежных потоков, в стабильной экономике можно использовать метод аналогов и другие методы.

Полученная рыночная стоимость компании определяет денежный поток инвестиций компании, который она считает возможным и выгодным привлечь на первом этапе для создания компании. Такой подход – от конца к началу проекта – важен для инновационной компании из-за новизны ее продукта. Одновременно предложенная концепция исходит из понимания инвестором своих инвестиций как высокорискового кредита. Поэтому логично оценивать проект методами NPV и методами, оценивающими возврат инвестиций. При этом денежные потоки следует рассматривать как случайные величины и использовать для их оценки ряд специальных методов и моделей, среди которых наиболее адекватны, на наш взгляд, сценарный подход и дерево решений. Но для более реалистичной оценки возможности инвестирования в создаваемые инновационные компании большими возможностями обладает метод реальных опционов, поскольку рассматривает риск как опасность и шанс, что отражает специфику функционирования инноваций на рынке.

Список литературы

1. Дамодаран А. Стратегический риск-менеджмент: принципы и методики. Пер. с англ. М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2010. 496 с.
2. Москвин В. А. Управление рисками при реализации инвестиционных проектов. М.: Финансы и статистика. 2004. 352 с.

Материал поступил в редколлегию 01.03.2012

A. A. Pervilyev, L. P. Bufetova, S. V. Mutilin, I. O. Potaturkin

METHODS AND MODELS FOR EVALUATING OF DEVELOPMENT STRATEGIES INNOVATIVE COMPANIES

The Innovative Company is a relatively new object in mathematical economic modeling. To improve investment valuations of innovative companies, it is proposed to divide innovative Company life cycle into two parts with different economic contents. Each part is mapped to valuation risk methods and models taking into account a certain company's operations.

Keywords: innovative company, investing in innovation, risks, investment risks, enterprise value.