

12.4. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТНЫМИ РИСКАМИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Грачева М.В., д.э.н., профессор, научный руководитель кафедры, кафедра математических методов анализа экономики, Экономический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва; Петренева Е.А., экономист первой категории, Центральный банк РФ (Банк России), г. Москва

В работе рассмотрена возможность применения метода реальных опционов при оценке способов управления проектными рисками и при планировании многостадийных проектов. Проанализированы преимущества и ограничения метода реальных опционов. Предложены пути интеграции метода реальных опционов с традиционными способами анализа рисков.

[Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ](#)

Управление рисками инвестиционного проекта всегда направлено на сокращение возможных потерь и увеличение потенциальных выгод, вызываемых реализацией конкретного проектного риска. Оно является важной частью всех процессов принятия управленческих решений, связанных с данным проектом с учетом его уникальности, и происходит в течение всего срока жизни проекта.

Таблица 1

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ТЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОЕКТА

Этап проекта	Цель этапа	Задачи и методы управления рисками
Предпроектное обоснование инвестиций		
Концепция проекта	Определение эффективности проекта	Идентификация факторов риска и неопределенности; определение значимости факторов риска и неопределенности экспертными методами; анализ чувствительности
Технико-экономическое обоснование (ТЭО)		Дерево решений; проверка устойчивости; определение точки безубыточности; формализованное описание неопределенности и рисков; анализ сценариев; метод Монте-Карло
Разработка проекта		
План проекта	Разработка сметы и бюджета проекта	Корректировка дерева решений; распределение рисков; определение структуры и объема резервирования средств на покрытие непредвиденных расходов; учет рисков в финансовом плане проекта (налогового, риска неуплаты задолженностей, незавершения строительства)
Рабочая документация	–	Корректировка параметров проекта по результатам анализа рисков; разработка сме-

Этап проекта	Цель этапа	Задачи и методы управления рисками
Реализация проекта		
Контракты	Мониторинг эффективности реализации проекта	Формирование рабочего бюджета проекта; страхование рисков; метод частных рисков
Строительство		Контроль за использованием средств на непредвиденные расходы; корректировка бюджета
Завершение проекта		
Сдача-приемка	Анализ (аудит) эффективности проекта	Анализ использования средств на непредвиденные расходы; анализ обобщения фактических проявлений рисков и неопределенности по результатам проекта
Закрытие проекта		–

Именно свойство уникальности требует адаптации общих подходов управления рисками к последовательности его этапов для конкретного инвестиционного проекта. Возможная схема управления рисками в течение жизненного цикла проекта, разработанная в [4], представлена в табл. 1.

На этой основе и с учетом методологии PMBook [15] можно сформулировать такую последовательность в ходе управления рисками проекта:

- идентификация возможных рисков;
- анализ и оценка проектных рисков;
- выбор методов управления рисками;
- реализация выбранных методов;
- оценка результатов управления рисками.

Следует заметить, что для управления рисками важным является грамотное планирование многостадийных проектов, позволяющее избегать рисков или же реагировать на них на различных этапах реализации проекта.

Организация управления проектными рисками – достаточно творческий процесс, связанный не только с уникальностью конкретного проекта, но и со спецификой фирмы, знаниями и искусством риск-менеджера. Тем не менее, инструменты управления проектными рисками можно характеризовать по таким направлениям:

- методы управления (минимизация, нейтрализация, локализация, диссипация, упразднение, предотвращение, контролирование, страхование, поглощение и др.);
- сфера деятельности (организационная, техническая, кадровая, информационно-аналитическая, договорно-правовая, финансовая, коммерческая сфера и др.);
- фаза проектного цикла (например, фазы предынвестиционная, инвестиционная, производственная, закрытия проекта.);
- виды получателей выгод – бенефициариев (например, кредитор, заказчик, исполнители (подрядчики, поставщики, консультанты и др.)).

Кроме того, можно выделить дособытийные и послесобытийные методы.

Инструментарий управления проектами за последние годы пополнился новыми подходами – это аудит инвестиционных проектов, бюджетирование, реальные опционы, методы нечеткой математики, модели на основе методов анализа иерархических

систем и на основе концепции риска как ресурса. В данной статье рассматривается метод реальных опционов.

Сущность метода реальных опционов

Метод реальных опционов предполагает анализ реальных инвестиционных решений по аналогии с финансовыми опционами. Финансовый опцион представляет собой право, но не обязанность приобрести определенную ценную бумагу в определенный момент времени по заранее обговоренной цене, а реальный опцион – право, но не обязанность принять определенное управленческое решение.

Существуют различные виды реальных опционов, такие как опционы на отсрочку, на отказ от проекта, на временную остановку и опцион на переключение. Анализ видов реальных опционов представлен в работах Дамодарана [6].

Ключевым отличием метода реальных опционов от традиционных критериев оценки инвестиционных решений (таких, как чистый дисконтированный доход [9] и внутренняя норма доходности) является учет разных вариантов действий в зависимости от развития событий. Инвестор исполняет финансовый или реальный опцион только в том случае, если это является выгодным.

Метод реальных опционов может применяться при оценке проектов, обладающих управленческой гибкостью – возможностью изменять решение в соответствии с новой информацией. В частности, метод реальных опционов широко используется при анализе инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР).

Подобные проекты рассматривались в качестве реальных опционов в работе М. Хартмана и А. Хассана [21]. Нередко проекты, связанные с инвестированием в НИОКР, обладают положительной ценностью только при наличии управленческой гибкости. Поэтому традиционные критерии оценки инвестиционных решений могут недооценивать такие проекты. В работе D. Miller и T. Folta в 2002 г. метод реальных опционов применялся при анализе проектов, связанных с выходом на новые рынки (подобные проекты, как правило, характеризуются возможностью отказа от инвестирования) [24].

В работах Круковского [10] предложено использовать метод реальных опционов при оценке инвестиций в девелоперские проекты. Кроме того, метод реальных опционов используется при оценке активов, которые не генерируют стабильных положительных денежных потоков, но предоставляют своим владельцам новые возможности. К подобным активам относятся патенты, земельные участки, месторождения полезных ископаемых.

Патенты позволяют получать монопольную прибыль в случае реализации запатентованной продукции, а земельные участки – осуществлять строительство в случае роста цен на сырье.

Даже если добывать полезные ископаемые невыгодно в настоящий момент, владелец месторождения может получить большую выгоду, начав добы-

вать полезные ископаемые при росте цен на сырьевые товары.

Анализ существующих моделей оценки реальных опционов

Модели, основанные на способах оценки финансовых опционов. В рамках стандартного подхода к анализу реальных опционов при оценке инвестиционных решений применяются модели, основанные на способах оценки финансовых опционов. Анализ моделей, основанных на способах оценки финансовых опционов, представлен в табл. 2. При оценке проектов, предполагающих один момент пересмотра решения, используются модели, основанные на способах оценки простых финансовых опционов, таких как формула Блэка–Шоулза и биномиальная модель Кокса–Росса–Рубинштейна. При оценке многостадийных проектов, которые характеризуются возможностью отказа от инвестирования в конце каждого этапа, применяются модели, основанные на способах оценки составных финансовых опционов (опционов на опционы).

Таблица 2

АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ, ОСНОВАННЫХ НА СПОСОБАХ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВЫХ ОПЦИОНОВ

Наименование	Оценка одностадийных проектов	Оценка многостадийных проектов
	модели, основанные на способах оценки простых опционов	модели, основанные на способах оценки составных опционов
Аналитические модели оценки	Формула Блэка–Шоулза	Модели, основанные на аналитической формуле оценки составного опциона, разработанной Геске (Geske, 1979). Подобные модели исследовались в работах Серено (Sereno, 2009), Кассимон [19] и Шварца [25]
Модели, использующие биномиальные деревья	Биномиальная модель Кокса–Росса–Рубинштейна	Модифицированные биномиальные деревья, предложенные Рубинштейном (Rubinstein, 1991). Применение модифицированных биномиальных деревьев при оценке многостадийных проектов исследовалось Серено (Sereno, 2009)
Имитационные модели	Имитационная модель оценки простого опциона [13]	Имитационная модель оценки трехстадийного составного опциона [12]

Для применения подобных моделей необходимо сопоставление параметров оценки финансового опциона с денежными потоками от проекта, сроками его реализации и суммами инвестиций. В качестве цены базового актива (актива, который инвестор может купить или продать при исполнении опциона) в реальном проекте рассматриваются денежные потоки, которые инвестор получает или от которых он отказывается, меняя решение. Цена исполнения опциона (цена, по которой можно купить или продать базовый актив) представляет собой дополни-

тельные затраты, которые несет инвестор или которых он избегает при изменении решения.

Выручка от исполнения простого опциона на покупку (CF_{option}) равна нулю, если опцион исполнять невыгодно, и составляет разницу между ценой базового актива (V) и ценой исполнения опциона (I), если опцион выгодно исполнять ($V - I$, если $V > I$). Похожим образом вычисляется выручка от исполнения опциона на продажу. Ценность опциона – это математическое ожидание приведенной стоимости выручки ($E(PV(CF_{option}))$).

В рамках формулы Блэка–Шоулза темпы роста цены базового актива имеют логарифмически нормальное распределение, а рамках биномиальной модели – биномиальное распределение. Детальный анализ данных моделей представлен в работах Дамодарана [6]. В рамках имитационных моделей темпы роста приростных денежных потоков распределены в соответствии с процессом Самуэльсона.

При анализе составных реальных опционов осуществление первой стадии проекта рассматривается как исполнение опциона на опцион, а осуществление второй стадии – как исполнение следующего опциона. Осуществив все этапы, инвестор получает денежные потоки (цену базового актива). Денежные потоки, которые инвестор может получить, осуществив все этапы проекта, рассматриваются как цена базового актива, инвестиции, осуществляемые на различных стадиях, – как цена исполнения опционов и опционов на опционы. Результатом оценки в рамках аналитических моделей оценки составных опционов и модифицированных биномиальных деревьев является математическое ожидание приведенной стоимости выручки от исполнения опциона на опцион.

При оценке опционов возникает проблема, связанная с корректным учетом риска. Рисканность финансового опциона зависит от значения цены базового актива. Рисканность реальных проектов в свою очередь может различаться для разных сценариев их развития. Поэтому корректировка ценности финансового опциона на риск производится путем построения портфеля, который состоит из базового актива и безрискового заимствования. Денежные потоки от владения данным портфелем равны денежным потокам от владения опционом, и портфель является безрисковым. Дисконтирование осуществляется по безрисковой ставке. В моделях оценки реальных опционов, которые основаны на способах оценки финансовых опционов, определяются расходы на построение безрискового портфеля, денежные потоки от которого равны денежным потокам от проекта.

Ограничения моделей, основанных на способах оценки финансовых опционов. Несмотря на то, что многие проекты обладают управленческой гибкостью, существующие модели оценки реальных опционов редко применяются на практике. Это можно объяснить нарушением выводов теории реальных опционов. Например, согласно теории реальных опционов, «ценность реальных опционов является неотрицательной при любом развитии ситуации. В

то же время в реальных проектах наличие возможностей изменения решения в определенных ситуациях нередко приводит к снижению денежных потоков от проекта» [3, с. 3]. В ряде исследований [3] были выявлены условия, при которых не выполняются предпосылки стандартных моделей оценки реальных опционов, и подобные модели приводят к некорректным результатам.

В частности, существующие модели предполагают, что в момент исполнения опциона инвестору точно известно значение цены базового актива и расходов на исполнение опциона. В реальных проектах инвестор чаще всего принимает решение об исполнении опциона на основе своей оценки приростных денежных потоков ($V(T)'$), которая не всегда совпадает с фактическим значением денежных потоков ($V(T)$). Сравнение выручки от исполнения опциона на покупку для случая полной и неполной информации представлено в табл. 3.

Таблица 3

ВЫРУЧКА ОТ ИСПОЛНЕНИЯ ОПЦИОНА ДЛЯ СЛУЧАЯ ПОЛНОЙ И НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Наименование	Параметры, наблюдаемые в момент принятия решения	Выручка от исполнения опциона
Случай полной информации	$V(T)$	$CF_{option} = \begin{cases} V(T) - I, & \text{если } V(T) > I \\ 0, & \text{если } V(T) < I \end{cases}$
Случай неполной информации	$V(T)', I$	$CF'_{option} = \begin{cases} V(T)' - I, & \text{если } V(T)' > I \\ 0, & \text{если } V(T)' < I \end{cases}$

При некоторых значениях приростных денежных потоков может выполняться система неравенств:

$$\begin{cases} V(T) - I < 0, \\ V(T)' - I > 0. \end{cases} \quad (1)$$

При соблюдении системы неравенств (1) инвестор исполняет опцион, так как его оценка денежных потоков выше цены исполнения опциона. Но выручка, которую получит инвестор при неполной информации (CF'_{option}) (см. табл. 3), будет определяться согласно фактическому значению приростных денежных потоков ($V(T)$), и она будет отрицательной ($V(T) - I < 0$). Поэтому наличие возможности изменения решения может привести не к увеличению, а к снижению денежных потоков.

Модели оценки реальных опционов, основанные на способах оценки простых финансовых опционов, не учитывают подобных ситуаций. Они предполагают, что инвестор не может ошибочно исполнить реальный опцион, получая отрицательную выручку. Соотношение между выручкой от исполнения опциона на покупку в условиях полной информации (CF_{option}) и в условиях неполной информации

(CF_{option}) при разных значениях приростных денежных потоков представлено в табл. 4.

Таблица 4

ВЫРУЧКА ОТ ИСПОЛНЕНИЯ ОПЦИОНА НА ПОКУПКУ В УСЛОВИЯХ ПОЛНОЙ И НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИТУАЦИЯХ

Соотношение между суммами инвестиций, $V(T)$ и $V(T)'$	$\begin{cases} V(T)' > I \\ V(T) > I \end{cases}$	$\begin{cases} V(T)' > I \\ V(T) < I \end{cases}$	$\begin{cases} V(T)' < I \\ V(T) > I \end{cases}$	$\begin{cases} V(T)' < I \\ V(T) < I \end{cases}$
CF_{option}	$V(T) - I$	$V(T) - I$	0	0
CF_{option}		0	$V(T) - I$	
Соотношение между выручкой от исполнения опциона для случая полной и неполной информации	$CF_{option} = CF_{option}$	$CF_{option} < CF_{option}$	$CF_{option} < CF_{option}$	$CF_{option} = CF_{option}$

Согласно соотношениям, приведенным в табл. 4, выручка от исполнения опциона в случае неполной информации в любой ситуации не превышает выручку от исполнения опциона для случая полной информации ($CF'_{option} \leq CF_{option}$). Поэтому, если решение об исполнении опциона принимается в условиях неполной информации, математическое ожидание приведенной стоимости выручки может оказаться ниже, чем для полной информации:

$$E(PV(CF'_{option})) \leq E(PV(CF_{option})).$$

Применение стандартных моделей при анализе таких опционов приведет к завышению оценки управленческой гибкости (средняя приведенная стоимость выручки от исполнения опциона будет равной $E(PV(CF'_{option}))$, в то время как стандартная модель даст оценку $E(PV(CF_{option}))$).

К отсутствию полной информации в момент принятия решения об исполнении реального опциона может привести наличие лага между принятием решения и его фактической реализацией. Задержка при принятии решения может возникать в том случае, когда сбор и анализ информации, необходимой для принятия решения, требует больших временных затрат, а также в ситуациях, при которых требуется время для ввода производственных мощностей в эксплуатацию. Рассмотрим компанию, которая владеет месторождением полезных ископаемых. Компания может начать разработку полезных ископаемых, если это является выгодным. Но существует вероятность того, что разработка начнется при высоких ценах на сырье, а к началу реализации полезных ископаемых цены снизятся. Стандартная модель оценки реального опциона зависит ценность данного месторождения.

Кроме того, в некоторых случаях инвестор может определять свою оценку приростных денежных потоков от исполнения реального опциона с ошибкой ($V'(T) = V(T) + \lambda_t$, где λ_t – значение ошибки). Это может возникнуть в случаях, при которых инвестор неправильно оценивает свои издержки, емкость рынка или уровень цен на реализуемую продукцию. Подобные ситуации могут встречаться в условиях нестационарной экономики, так как «нестационарные условия приводят к тому, что исторические данные не отражают существующую картину событий, и сформированные на их основе прогнозы могут оказаться ошибочными» [2, с. 8].

Следует заметить, что выявленная проблема относится и к моделям оценки составных реальных опционов, которые также не учитывают лагов между принятием решения и его реализацией или ошибки при оценке приростных денежных потоков.

В ряде исследований [3] установлено, что в условиях нестационарной экономики нарушаются и другие предпосылки существующих моделей оценки реальных опционов. Во-первых, в [11] отмечено, что для нестационарной экономики характерны резкие и плохо предсказуемые колебания факторов риска, в то время как в существующих моделях оценки реальных опционов источники неопределенности имеют биномиальное распределение, изменяются в соответствии с геометрическим броуновским движением или процессом Самуэльсона [14]. Во-вторых, для проектов, реализуемых в условиях нестационарной экономики, свойственно большое количество рисков [11]. Поэтому стандартные модели, учитывающие один источник неопределенности, неприменимы.

Следует заметить, что способ учета риска, который применяется в моделях, основанных на способах оценки финансовых опционов, является корректным только при соблюдении ряда жестких предпосылок. Для того чтобы можно было построить безрисковый портфель, распределение приростных денежных потоков от исполнения опциона должно быть взаимосвязано с котировками какого-либо биржевого товара, а инвестор должен обладать возможностью осуществлять заимствование по безрисковой ставке, непрерывно изменяя структуру своего портфеля. Создание подобного портфеля невозможно в условиях нестационарной экономики, так как рынок капитала неэффективен, и ставки по кредитованию и заимствованию значительно различаются.

Кроме того, в ряде случаев денежные потоки от проекта и суммы инвестиций невозможно однозначно сопоставить с параметрами оценки финансового опциона, такими как цена базового актива и цена исполнения опциона.

Анализ альтернативных подходов к оценке реальных опционов и путей преодоления ограничений моделей, основанных на способах оценки реальных опционов. В настоящее время инструментальной оценки реальных опционов не ограничивается моделями, основанными на способах оценки финансовых опционов, и в ряде исследований [16, 21, 22] предлагаются альтернативные подходы к оценке реальных опционов.

В частности, при анализе многостадийных проектов, обладающих управленческой гибкостью, используются модели, которые представляют собой задачи динамического программирования. Решением подобных задач является активная чистая приведенная стоимость проекта (NPV_a), т.е. ожидаемая чистая приведенная стоимость, которая учитывает возможности изменения решения. Модели, использующие динамическое программирование, не предполагают сопоставления параметров проекта с ценой базового актива, ценой исполнения опциона и сроком исполнения опциона. Они имеют больше возможностей для адаптации к особенностям реальных проектов, но способ корректировки ценности проекта на риск в рамках подобных моделей является неоднозначным. Подобные модели были разработаны Д. Алесии [16] и А. Хучзермайером [22]. В исследовании Алесии была предложена модель оценки многостадийного проекта по инвестированию в судостроительный завод, предполагающая возможность отказа от проекта, а также временной остановки с последующим возобновлением. Следует заметить, что модели, разработанные Алесии и Хучзермайером, также же как и модели, основанные на способах оценки финансовых опционов, не предполагают наличия лагов между принятием решения и его фактической реализацией или принятия решений на основе ошибочной оценки денежных потоков.

Наличие различного распределения денежных потоков, а также отсутствие полной информации может быть учтено при оценке реальных опционов в рамках построения имитационных моделей. В частности, в [4] была предложена имитационная модель оценки реального опциона, которая учитывает наличие лага.

Кроме того, учет большого количества возможных действий инвестора, различных источников неопределенности возможен в рамках анализа деревьев решений. Возможность применения анализа деревьев решений при оценке инвестиционных проектов, обладающих управленческой гибкостью, рассматривалась в работах Коупленда [20], Зубарева и Саркисова [7].

Рекомендации по анализу инвестиционных решений, обладающих управленческой гибкостью, и корректному выбору модели оценки реальных опционов. Модели, основанные на способах оценки финансовых опционов, применяются при оценке реальных опционов наиболее часто. Так как данный подход к анализу инвестиционных решений, обладающих управленческой гибкостью, является общепринятым, результаты оценки, полученные при помощи подобных моделей, являются наиболее понятными и сопоставимыми. В тех случаях, когда невозможно применение моделей, основанных на способах оценки финансовых опционов, для анализа инвестиционного проекта, обладающего управленческой гибкостью, чаще всего имеет смысл проводить анализ деревьев решений или строить имитационные модели.

Для построения новых моделей необходимо определить источники неопределенности, статьи

доходов и расходов, которые зависят от решения инвестора. Кроме того, нужно задать вид распределения денежных потоков и издержек, а также способ корректировки ценности проекта на риск. В [2] сформулированы условия, позволяющие осуществить выбор между анализом дерева решения и построением имитационной модели. В частности, отмечено, что применение деревьев решений предпочтительнее, если исходные данные для анализа реальных опционов основываются на экспертных оценках.

В существующих моделях оценки реальных опционов используются различные подходы к корректировке ценности проекта на риск. В тех ситуациях, когда неприменим подход к корректировке ценности проекта на риск, который используется в рамках моделей оценки финансовых опционов, возможно применение rollback-метода. Он предполагает использование разных ставок дисконтирования в зависимости от вариантов развития проекта, если рискованность проекта различается для разных сценариев. Данный подход является удобным при анализе деревьев решений. В то же время, согласно точке зрения П. Бойера [18], в расчете безрисковых вероятностей или использовании разных норм дисконта при оценке реальных опционов нет необходимости, если риски проекта являются специфическими и могут быть устранены с помощью диверсификации. П. Бойер предлагает осуществлять дисконтирование по безрисковой ставке при оценке инновационных проектов. Адекватный способ учета риска при оценке реальных опционов определяется характеристиками инвестора, особенностями проекта, а также эффективностью рынков капитала. Рекомендации по выбору способа учета риска представлены на рис. 1.



Рис. 1. Рекомендации по выбору способа учета риска при оценке реальных опционов

Стоит заметить, что инвестор не имеет возможности диверсифицировать свои вложения, если объем его средств или его доступ к рынкам капитала ограничен. В частности, риски, связанные с исследованием и разработкой новой продукции, являются

специфическими, но инвесторы, осуществляющие инновационные проекты, далеко не всегда могут диверсифицировать свои вложения.

Возможность применения метода реальных опционов при планировании проектов, реализуемых в условиях неопределенности

Подход реальных опционов может применяться при построении планов реализации многостадийных проектов. Рассмотрим проект, который обладает возможностями изменения решения на различных этапах. Проект осуществляется в условиях высокой неопределенности, и оценка чистой приведенной стоимости является неустойчивой. Планирование проектов на основе анализа NPV осуществляется для наиболее вероятного сценария развития событий – определяется NPV для каждого варианта реализации проекта ($NPV^j, j = 1, \dots, M$, где M – количество вариантов реализации), и выбирается вариант, при котором значение NPV максимально ($j = \arg \max NPV^j$). Подобный план в дальнейшем может оказаться неоптимальным, если построение точных прогнозов денежных потоков и издержек до начала проекта затруднительно. Например, компания может запланировать выпуск одного вида продукции, опираясь на текущую оценку объема спроса, но в будущем ситуация может измениться, и выгодным станет производство другого вида продукции.

Анализ сценариев позволяет выбрать оптимальный вариант действий для каждого сценария развития ситуации. Но до начала проекта неизвестно, по какому из рассмотренных сценариев будут развиваться события. Если проект характеризуется высоким уровнем риска, нередко возникают ситуации, при которых сложно однозначно выбрать оптимальный «жесткий» план реализации. Поэтому на определенных этапах проекта необходимо учитывать свободу маневра. Тем не менее, учет большего количества точек пересмотра и возможных вариантов действий приводит к избыточным инвестициям и усложняет управление проектом. Результатом подобного планирования может быть потеря стратегического фокуса.

В такой ситуации целесообразно отбирать точки пересмотра решения, наличие которых приводит к наибольшему увеличению ценности проекта. Подобный отбор может быть проведен на основе оценки реальных опционов. Пусть проект обладает возможностью изменения решения на этапе i , и данная возможность может быть оценена при помощи метода реальных опционов. Если прибыль от владения данным опционом положительна ($V_{opti} > 0$), на этапе i в ходе реализации проекта нужно будет пересматривать решение в соответствии с новой информацией. В противном случае на этапе i нужно будет придерживаться исходной стратегии.

Следует заметить, что ценность возможности изменения решения, имеющей место на одном этапе проекта, нередко зависит от того, есть ли возможности изменения решения на других этапах (например, ценность возможности отказаться от проекта

на определенном этапе будет ниже, если проект обладает возможностями отказа и на других этапах). В подобных ситуациях при оценке наборов из нескольких возможностей изменения решения суммирование отдельных оценок является некорректным. Для того чтобы оценить совокупность из нескольких точек пересмотра, нужно оценить проект с учетом возможностей изменения решения и без учета возможностей изменения решения. Ценность набора из возможностей изменения решения определяется как разность полученных оценок. Алгоритм отбора точек пересмотра при планировании многостадийного проекта представлен на рис. 2.



Рис. 2. Алгоритм отбора точек пересмотра при планировании многостадийного проекта

Планирование на основе оценки реальных опционов – анализ иллюстративного примера

Рассмотрим компанию, которая принимает решение о том, стоит ли рассматривать возможность расширения производства через 5 лет. Сумма первоначальных инвестиций, которые необходимо осуществить в настоящий момент, для того, чтобы обладать данной возможностью, составляет 27 у. е. Сумма дальнейших инвестиций составит 40 у. е., сумма приростных денежных потоков от расширения производства, согласно текущей оценке рыночной ситуации, составит 45 у. е. Ставка дисконтирования составляет 6%.

Определим NPV от инвестирования в возможность расширения производства для наиболее вероятного сценария развития ситуации (в у. е.):

$$-27 + (45 - 40) \times \exp(-6\% \times 5) = -23,3.$$

Согласно анализу чистой приведенной стоимости, возможность расширения производства нецелесообразно учитывать при планировании деятельности компании. При этом рыночная ситуация может значительно измениться через 5 лет, и в таком случае расширение производства станет выгодным.

Оценим рассмотренный проект как опцион на покупку.

В рамках данного примера приростные денежные потоки от расширения можно рассмотреть как цену базового актива; расходы, которые необходимо будет понести через 5 лет, – как цену исполнения реального опциона; первоначальные инвестиции – как цену приобретения опциона. Проведем оценку опциона для различного распределения приростных денежных потоков, предположив, что безрисковая

ставка равна 4%. При оценке опциона будем использовать стандартную биномиальную модель.

Значения ценности реального опциона и прибыли от исполнения опциона при различных значениях стандартного отклонения темпов роста приростных денежных потоков (стандартное отклонение приростных денежных потоков – это параметр, на основе которого в рамках биномиальной модели определяются вероятности роста и падения приростных денежных потоков (см. [6]).

Таблица 5

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАК РЕАЛЬНОГО ОПЦИОНА ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

у.е.

Дисперсия темпов роста приростных денежных потоков, %	Оценка опциона на покупку	Прибыль от исполнения опциона
10	12,48	-14,52
20	14,71	-12,29
30	17,71	-9,29

Дисперсия темпов роста приростных денежных потоков, %	Оценка опциона на покупку	Прибыль от исполнения опциона
40	20,78	-6,22
50	23,76	-3,24
60	26,56	-0,44
70	29,15	2,15

В рамках рассмотренного примера при волатильности, равной 70%, прибыль от исполнения опциона становится положительной. Это говорит о том, что при данном уровне неопределенности возможность расширения производства стоит учитывать при планировании деятельности компании.

Рассмотрим случай, когда инвестор вынужден исполнять опцион (расширять производство через 5 лет) при любом значении цены базового актива. Сравним ожидаемые денежные потоки от расширения производства ($E(PV(CF_{option}))$), определенные без учета возможности отказа от расширения, с ожидаемыми потоками, определенными с учетом возможности отказа. Определим прирост ожидаемых денежных потоков, который достигается за счет возможности отказа. Полученные оценки приведены в табл. 6.

Таблица 6

СРАВНЕНИЕ ОЦЕНКИ ОПЦИОНА НА ПОКУПКУ И ОЖИДАЕМЫХ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ ОТ ИСПОЛНЕНИЯ ОПЦИОНА ПРИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ОТКАЗА ОТ ПРОЕКТА

Дисперсия темпов роста приростных денежных потоков	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%
Оценка реального опциона, у. е.	12,48	14,71	17,71	20,78	23,76	26,56	29,15
Ожидаемые денежные потоки от исполнения опциона для ситуации, когда инвестор всегда исполняет опцион, у. е.	12,25	12,25	12,25	12,25	12,25	12,25	12,25
Прибыль от исполнения опциона, у. е.	-14,52	-12,29	-9,29	-6,22	-3,24	-0,44	2,15
Ожидаемые денежные потоки от исполнения опциона для ситуации, когда инвестор всегда исполняет опцион, у. е.	-14,75	-14,75	-14,75	-14,75	-14,75	-14,75	-14,75
Прирост ожидаемых денежных потоков от исполнения опциона за счет учета возможности отказа от проекта, у. е.	0,23	2,46	5,46	8,53	11,51	14,31	16,90

В рамках рассмотренного примера ожидаемые денежные потоки от расширения производства меньше суммы инвестиций, если инвестор будет вынужден расширять производство при любом варианте развития ситуации. Проведенный анализ позволяет получить следующий вывод: при планировании проекта стоит рассматривать возможность расширения производства, но необходимо учитывать и возможность отказа от данного решения. Если бы планирование осуществлялось на основе анализа чистой приведенной стоимости, инвестор не стал бы рассматривать возможность расширения производства. Таким образом, в рамках рассмотренного примера планирование на основе метода реальных опционов позволяет увеличивать денежные потоки от деятельности компании.

Подобный анализ может быть проведен и для многостадийных проектов. Например, оценив проект, который обладает возможностями отказа на нескольких этапах, можно понять, в какие моменты его реализации нужно будет рассматривать возможность отказа, а когда проект необходимо продолжать при любом развитии ситуации.

Применение метода реальных опционов на различных этапах жизненного цикла проекта

Проанализируем возможности применения метода реальных опционов на различных фазах жизненного цикла проекта. В ходе предпроектного обоснования инвестиций целесообразно оценить проект как опцион на денежные потоки от него. Идея оценки проекта как опциона на денежные потоки от него была предложена А. Круковским [10]. В таком случае первоначальные инвестиции рассматриваются как цена приобретения реального опциона, денежные потоки, генерируемые проектом, – как цена базового актива, а последующие инвестиции – как цена исполнения опциона. Подобный анализ позволяет ответить на вопрос, является ли ценной возможность осуществления проекта. Анализ возможных планов реализации проекта и выбор базового плана также необходимо проводить на этом этапе.

Выявление моментов, в которые возможно будет отклонение от базового плана, а также отбор точек пересмотра целесообразно осуществлять на этапе разработки проекта.

Исполнение реальных опционов происходит на этапе реализации проекта в рамках мониторинга его эффективности – решение рассматривается в тех точках, которые были отобраны на этапе разра-

ботки проекта, и при необходимости происходит отступление от базового плана.

Возможности применения метода реальных опционов при управлении проектными рисками

В руководстве РМБОК [15] представлены такие способы управления негативными рисками, как уклонение, снижение, диверсификация и передача. Также отмечено, что позитивными рисками можно управлять при помощи усиления. В [5] показано, что усиливать риски можно, рассматривая возможность расширения проекта или продления его срока. Возможность отказа от проекта может выступать одним из способов уклонения от риска, диверсификация дает возможность корректировать структуру продукции или менять рынки сбыта. Подобные возможности управления рисками могут быть проанализированы как реальные опционы. В исследовании Качалова [8] создание системы резервов рассматривается как один из способов компенсации рисков. При оценке резервов также может применяться метод реальных опционов, так как компания имеет право воспользоваться резервами в случае наступления непредвиденных обстоятельств. В [3] показано, что цена базового актива – это уменьшение потерь за счет использования резервов, а цена приобретения опциона – упущенная выгода, которая имеет место в результате резервирования средств.

При анализе многих способов управления рисками имеет смысл применять метод реальных опционов, так как способы управления рисками нередко представляют собой права, но не обязанности. В этом случае в качестве цены базового актива рассматривается увеличение денежных потоков от проекта или снижение издержек, которое достигается в результате управления риском, в качестве цены исполнения опциона рассматриваются расходы, которые осуществляет инвестор, управляя риском, а в качестве цены приобретения опциона – затраты, которые инвестор осуществляет, чтобы получить возможность управлять рисками. Моментом исполнения опциона является момент наступления рискового события.

Метод NPV позволяет оценивать выгоду от наличия возможности управления рисками только для одного варианта развития событий. Рассматривая базовый сценарий развития проекта, при котором риск-события не реализуются, инвестор недооценит выгоду от возможности управления риском. Оценивая NPV возможностей управления рисками только для рисков сценариев, инвестор может переоценить выгоду от подобных возможностей, так как часто расходы на поддержание управленческой гибкости необходимо нести при любом сценарии развития проекта, а вероятность реализации риск-события не является высокой.

Если проводить анализ чистой приведенной стоимости притоков денежных потоков, получаемых инвестором при управлении рисками ($PV(CF_{opt})$), полученные значения могут сильно различаться в зависимости от развития ситуации. В частности, знаки оценки, полученной для базового сценария

($PV(CF_{opt})_{BASE}$), и оценки для рисков сценария ($PV(CF_{opt})_{RISK}$) могут быть различными. Результаты анализа чувствительности чистой приведенной стоимости денежных потоков от управления риском ($PV(CF_{opt})$) также могут включать как положительные, так и отрицательные значения.

В таком случае разные варианты действий, связанные с управлением риском, являются оптимальными для различных вариантов развития ситуации. Поэтому метод NPV, анализ чувствительности и анализ сценариев не могут ответить на вопрос, является ли ценной возможность управления риском.

Для принятия обоснованных управленческих решений в таких ситуациях целесообразным является применение метода реальных опционов. Метод реальных опционов оценивает ожидаемое значение NPV от возможности управления рисками, учитывая разные варианты действий при разных сценариях. Оценка прибыли от владения опционом позволяет соотнести выгоды от наличия возможности управления рисками с затратами. В табл. 7 приведены ситуации, при которых применение метода реальных опционов необходимо для корректного анализа проектных рисков.

Таблица 7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИТУАЦИЙ, ПРИ КОТОРЫХ НЕОБХОДИМО ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ

Соотношение приведенной стоимости притоков денежных потоков от управления риском, вычисленной для разных сценариев развития ситуации	Действия инвестора
$PV(CF_{opt})_{BASE} > 0, PV(CF_{opt})_{RISK} > 0$	Выбор способа управления риском
$PV(CF_{opt})_{BASE} < 0, PV(CF_{opt})_{RISK} < 0$	Отказ от способа управления риском
$PV(CF_{opt})_{BASE} < 0, PV(CF_{opt})_{RISK} > 0$	Оценка способа управления риском при помощи метода реальных опционов

Если способ управления риском предполагает один момент пересмотра решения (например, если компания может досрочно завершить проект в определенный момент времени), для его анализа возможно использование моделей, основанных на способах оценки финансовых опционов. Если для управления риском необходим неоднократный пересмотр решения, при оценке способов реагирования на риск целесообразно применять динамическое программирование, анализ деревьев решений, модели оценки составных опционов и т.д. (это может наблюдаться в том случае, когда для управления риском необходимо варьировать структуру выпускаемой продукции на каждом этапе проекта или же останавливать проект на какое-то время). При построении моделей, оценивающих способы управления рисками, необходимо учитывать рекомендации по выбору адекватной модели, сформулированные ранее.

Применение метода реальных опционов при оценке способов управления рисками. Анализ иллюстративного примера

Проведем оценку проекта по инвестированию в избыточные производственные мощности. В рамках рассмотренного примера производственные мощности не загружаются и не приносят компании положительных денежных потоков во время обычной деятельности, но позволяют заполнить рынок в случае появления новых конкурентов. При наступлении рискованного события (входа конкурентов) они позволяют избежать значительного снижения выручки (так как дают возможность вытеснить конкурентов с рынка). Сопоставление параметров оценки опциона с параметрами реального проекта представлено в табл. 8.

Таблица 8

АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИЙ В ИЗБЫТОЧНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ КАК РЕАЛЬНОГО ОПЦИОНА

Характеристики инвестиционного решения	Параметры оценки опциона
Выручка компании в случае вытеснения конкурентов с рынка – выручка компании в случае входа новых конкурентов на рынок	Цена базового актива (V)
Расходы на увеличение объема производства	Цена исполнения опциона (I)
Сумма инвестиций в избыточные производственные мощности, а также условно-постоянных затрат, необходимых для содержания данных производственных мощностей	Цена приобретения опциона (I_0)
Момент входа конкурента на рынок	Момент исполнения опциона (T)

В рамках рассмотренного примера первоначальные инвестиции в производственные мощности составляют 28 у. е., сумма инвестиций, необходимых для ввода мощностей в эксплуатацию и эксплуатационных расходов, – 39 у. е., увеличение выручки от ввода мощностей в эксплуатацию в рамках базового сценария – 42 у. е. Предположим, что компания планирует вводить мощности в эксплуатацию через 5 лет. Ставка дисконтирования составляет 7%. Чистая приведенная стоимость проекта по инвестированию в производственные мощности для базового сценария развития (в условных единицах) будет равна:

$$-28 + (39 - 42) \times \exp(-7\% \times 6) = -30,8.$$

Предположим, что с вероятностью 0,5 через 5 лет на рынок войдут конкуренты. В этом случае денежные потоки предприятия упадут на 100 условных единиц, если предприятие не предпримет ответные меры. В такой ситуации приростные денежные потоки за счет ввода мощностей в эксплуатацию составят 139 ед. Чистая приведенная стоимость от инвестирования в избыточные производственные мощности для базового сценария и для случая входа конкурентов представлена в табл. 9.

Таблица 9

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИЙ В ИЗБЫТОЧНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ ДЛЯ

БАЗОВОГО СЦЕНАРИЯ И ДЛЯ СЦЕНАРИЯ ВХОДА КОНКУРЕНТОВ

Наименование	Чистая приведенная стоимость	Целесообразно ли осуществлять инвестиции?
Базовый сценарий	-30,8	Нет
Сценарий входа конкурента на рынок	62,44	Да

В данном случае мы не можем принять однозначное решение о том, стоит ли нам осуществлять инвестирование в избыточные производственные мощности, на основе анализа NPV , и нам нужно применить подход реальных опционов.

Неопределенность задана в рамках сценарного подхода, поэтому реальный опцион стоит оценивать при помощи деревьев решений. Инвестор не может создать безрисковый портфель, денежные потоки от которого равны денежным потокам от исполнения опциона, поэтому, согласно сформулированным рекомендациям, риск необходимо учитывать в ставке дисконтирования. Оценим ожидаемую чистую приведенную стоимость данного инвестиционного решения, предположив, что инвестор будет вводить мощности в эксплуатацию только в случае входа конкурентов:

$$-28 + ((\max\{39 - 42; 0\}) \times 0,5 + (139 - 42) \times 0,5) \times \exp(-6\% \times 6) = 5,47.$$

В такой ситуации денежные потоки за вычетом расходов на ввод мощностей в эксплуатацию, которые компания сможет получить через 5 лет, будут равны нулю, если конкуренты не войдут на рынок, и (139 – 42) в случае входа конкурентов.

Предположим, что рискованность проекта растет в случае входа конкурентов на рынок, и ставка дисконтирования в случае входа конкурентов составит 8% (применим rollback-метод). В таком случае активная чистая приведенная стоимость от инвестирования в избыточные производственные мощности составит:

$$-28 + (\max\{39 - 42; 0\} \times 0,5 + (139 - 42) \times 0,5) \times \exp(-10\% \times 6) = 4,43.$$

Оценка реального опциона показывает, что инвестирование в избыточные производственные мощности позволяет увеличивать ожидаемую приведенную стоимость денежных потоков от деятельности предприятия. Если бы решение принималось на основе анализа чистой приведенной стоимости, компания отказалась бы от инвестиций, и это привело бы к снижению денежных потоков в случае входа конкурентов на рынок.

Взаимосвязь между видами реальных опционов и проектными рисками

Как правило, проекты, характеризующиеся сходными рисками, обладают сходными возможностями изменения решения. Анализ взаимосвязи между проектными рисками и видами реальных опционов, которыми обладают проекты, был проведен в [4]. Результаты анализа представлены в табл. 10.

Таблица 10

ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ И ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ

Наименование	Риски, которыми позволяет управлять данный реальный опцион	Пример
Опцион на сворачивание		Возможность консервации части производственных мощностей или продажи части оборудования
Опцион на отказ	Риски, связанные с колебанием цен на продукцию, риски, связанные с ростом издержек	Лизинг, а не приобретение оборудования, отсутствие долгосрочных обязательств
Опцион на временное закрытие		Консервация сельхозугодий (Круковский, 2008), временное закрытие шахт и месторождений (Stein-Erik Fleten, Erik Haugom, 2012)
Опцион на расширение	Риски, связанные с колебанием спроса и с действиями конкурентов	Наличие неиспользуемых производственных мощностей
Опцион на переключение	Риски, связанные с изменением рыночных требований	Выпуск смежной продукции. Продукция двойного назначения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса
Опцион на отсрочку	Риски, связанные с колебанием цен на продукцию, риски, связанные с издержками	Отсрочка при коммерциализации результатов НИОКР, отсрочка при разработке месторождений полезных ископаемых

Обоснование необходимости интеграции метода реальных опционов с традиционными подходами к анализу рисков. Разработка методики управления рисками многостадийного проекта

Метод реальных опционов редко применяется при оценке возможностей управления проектными рисками. Это может объясняться тем, что не всегда возможно выявить способы управления рисками, при оценке которых стоит применять метод реальных опционов. Кроме того, сложно определить исходные данные для анализа реальных опционов и корректно интерпретировать результаты их оценки при принятии управленческих решений.

Поэтому для того чтобы применять метод реальных опционов при управлении проектными рисками, его необходимо сочетать с традиционными подходами к управлению проектами и к анализу рисков.

Для оценки способов управления рисками при помощи метода реальных опционов необходимо вначале идентифицировать проектные риски и классифицировать их по степени ущерба, чтобы выявить риски, оказывающие наибольшее влияние на результат проекта (например, на основе анализа чувствительности и прогнозируемости). Также стоит

разделить риски на неуправляемые, управляемые и частично управляемые. После этого целесообразно предлагать способы управления наиболее значимыми рисками и выявить способы, обладающие свойствами реальных опционов. В частности, анализ возможностей и угроз позволяет определить виды реальных опционов, которыми обладает проект. Пример определения вида реальных опционов на основе анализа возможностей и угроз представлен в [4]. Чтобы определить способы управления рисками, которые стоит оценивать методом реальных опционов, целесообразно провести анализ чувствительности ценности проекта и анализ сценариев для различных вариантов действий, связанных с управлением риском (см. табл. 6). Затем необходимо провести оценку реальных опционов и определить возможности изменения решения, обладающие наибольшей ценностью.

Кроме того, анализ рисков необходим для построения модели, оценивающей реальные опционы и для определения исходных данных для оценки опционов. Анализ чувствительности позволяет получить представление об интервалах возможных изменений денежных потоков от проекта и сумм инвестиций. Проведенный анализ позволил разработать методику управления рисками многостадийного проекта, основанную на интеграции метода реальных опционов с классическими способами анализа рисков. Основные блоки методики представлены на рис. 3.

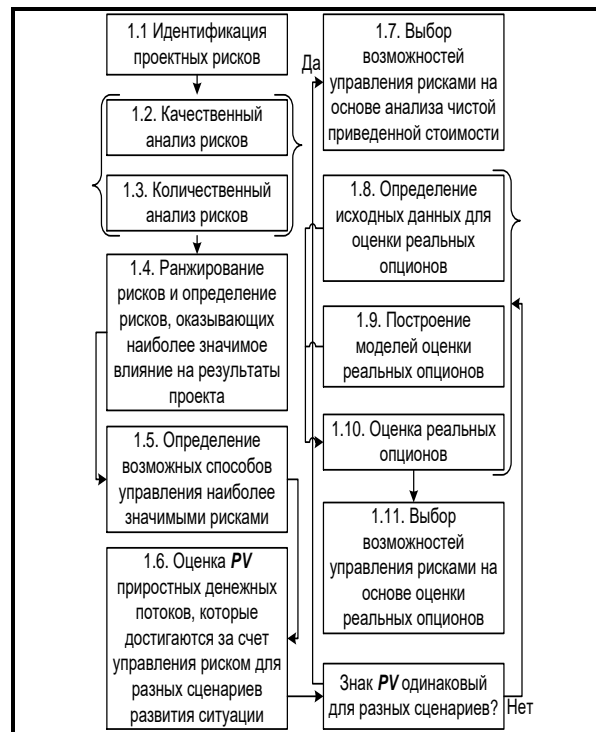


Рис. 3. Методика управления рисками многостадийного проекта, основанная на сочетании метода реальных опционов с классическими способами анализа рисков

В отличие от традиционных критериев оценки инвестиционных решений, разработанная методика позволяет учитывать управленческую гибкость при оценке способов реагирования на риски. В то же время сочетание метода реальных опционов с классическими способами анализа рисков помогает снижать временные затраты на оценку большого количества реальных опционов (в том случае, когда не определяются наиболее значимые проектные риски, и метод реальных опционов используется при оценке всех доступных возможностей изменения решения, анализ является трудоемким).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ключевой идеей метода реальных опционов является оценка реальных инвестиционных решений по аналогии с финансовыми опционами. Основное отличие метода реальных опционов от традиционных критериев оценки инвестиций заключается в том, что он предусматривает разные варианты действий при разных сценариях развития ситуации.

Обычно метод реальных опционов предполагает применение моделей, основанных на способах оценки финансовых опционов, но подобные модели нередко приводят к некорректным результатам. В частности, они завышают проектные результаты, если решение об исполнении реальных опционов принимается в условиях неполной информации. Кроме того, модели, основанные на способах оценки финансовых опционов, неприменимы в условиях нестационарной экономики.

Поэтому в ряде случаев имеет смысл применять альтернативные подходы к оценке реальных опционов. Для анализа большей части инвестиционных решений, обладающих управленческой гибкостью, необходимо проведение анализа деревьев решений, построение имитационных моделей или формулировка задач динамического программирования.

Применение метода реальных опционов может повысить эффективность планирования проектов, которые реализуются в условиях высокой неопределенности. При построении планов реализации подобных проектов необходимо учитывать точки пересмотра решения, так как не всегда возможен однозначный выбор жесткого плана. Оценка возможностей изменения решения, которыми обладает многостадийный проект, при помощи метода реальных опционов позволяет отобрать наиболее ценные точки пересмотра.

Метод реальных опционов целесообразно применять при оценке способов управления рисками. Нередко традиционные подходы к анализу инвестиционных решений не позволяют корректно оценить возможности управления рисками, так как учитывают один вариант действий для разных сценариев развития ситуации. При этом возможности реагирования на риски предполагают различные варианты действий в зависимости от реализации риск-событий. Поэтому метод реальных опционов дает более корректную оценку способов управления рисками, что позволяет повышать обоснованность управленческих решений.

Для эффективного управления проектными рисками необходимо сочетание метода реальных опционов с традиционными способами анализа рисков. С одной стороны, анализ рисков позволяет понять, когда необходимо осуществлять оценку реальных опционов. С другой стороны, метод реальных опционов помогает выявить возможности управления рисками, повышающие ценность проекта.

Литература

1. Грачева М.В. Учет проектных рисков в нестационарных условиях [Текст] / М.В. Грачева // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2015. – №32. – С. 2-14.
2. Грачева М.В. Реальные опционы как инструменты управления проектными рисками [Текст] // М.В. Грачева, Е.А. Петренева // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2016. – №10. – С. 2-15.
3. Грачева М.В. Опционный подход как способ управления проектными рисками [Электронный ресурс] // М.В. Грачева, Е.А. Петренева // Междунар. науч. конф. «Ломоносовские чтения-2016»: Экон. наука и развитие университетских науч. школ (к 75-летию экон. факультета МГУ им. М.В. Ломоносова): сб. тезисов выступлений / Экон. факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. – М., 2016. URL: <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=34869&p=attachment>.— С. 305–306.
4. Грачева М.В. и др. Риск-менеджмент инвестиционного проекта [Текст] / М.В. Грачева, Я.А. Рощина, С.А. Никитин, И.А. Емельянов. – М.: Юнити-Дана, 2017. – 663 с.
5. Грачева М.В. Проектный анализ. Продвинутый курс [Электронный ресурс] / М.В. Грачева; Экон. факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. – М., 2017. – 404 с.
6. Дамодаран А. Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов [Текст] / А. Дамодаран; пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 1200 с.
7. Зубарев Г.В. и др. Оценка эффективности проектных решений с применением реальных опционов [Текст] / Г.В. Зубарев, А.Ф. Андреев, А.С. Саркисов, В.Д. Зубарева. – М.: Нефть и газ, 2004. – 100 с.
8. Качалов Р.М. Комплексное управления хозяйственными риском [Текст] / Р.М. Качалов // Экономическая наука современной России. – 2006. – №11. – С. 3-10.
9. Коссов В.В. и др. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция) [Текст] / В.В. Коссов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров. – М.: Экономика, 2000. – 421 с.
10. Круковский А.А. Метод реальных опционов в управлении инвестициями [Текст] / А.А. Круковский // Тр. ИСА РАН. – 2008. – Т. 37. – С. 122-144.
11. Лившиц В.Н. Системный анализ нестационарной экономики России (1992-2009): рыночные реформы, кризис, инвестиционная политика [Текст] / В.Н. Лившиц, С.В. Лившиц. – М.: Поли Принт Сервис, 2010. – 452 с.
12. Петренева Е.А. Применение составных реальных опционов при оценке многостадийных проектов [Текст] / Е.А. Петренева // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №5. – С. 203-211.
13. Попова А.А. Оценивание стоимости стандартных опционов с помощью метода Монте-Карло [Текст] / А.А. Попова // Актуальные инновационные исследования: наука и практика. – 2010. – №2. – С. 4.
14. Яценко Б.Н. Оценка эффективности инвестиционных проектов, допускающих управленческую гибкость в процессе своей реализации [Текст] / Б.Н. Яценко // Аудит и финансовый анализ. – 2006. – №2. – С. 152-165.
15. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK) [Текст] / Project Management Institute, USA. – 4-е изд. – 2000. – 241 с.
16. Alesii G. VaR in real options analysis [Text] / G. Alesii // Review of financial economics. – 2005. – No. 14. – Pp. 189-208.
17. Benaroch M. et al. Real options in information technology risk management: an empirical validation of risk-option relationships [Text] / M. Benaroch, Y. Lichtenstein, K. Robinson // Management information systems research center, University of Minnesota. – 2006. – Vol. 30; no. 4. – Pp. 827-864.
18. Boer F.P. Financial management of R&D [Text] / F.P. Boer // Research-technology management. – 2002. – July-aug. – Pp. 23-35.

19. Cassimon B. et al. Incorporating technical risk in compound real option models to value a pharmaceutical R&D licensing opportunity [Text] / B. Cassimon, D. Baecker, P. Engelen, V. Yourdanow // Research policy. – 2011. – Vol. 40.– Pp. 1200-1216.
20. Copeland T.E. Real options: a practitioner's guide [Text] / T. Copeland, V. Antikarov. – New York: Texere, 2001. – 372 p.
21. Hartman M. Application of real options analysis for pharmaceutical R&D, project valuation – empirical results from a survey [Text] / M. Hartman, A. Hassam // Research policy / Technical university of Berlin. – 2006. – Vol. 35. – Pp. 343-354.
22. Huchzermeier A. Project management under risk: using the real options approach to evaluate flexibility in R&D [Text] / A. Huchzermeier, C.H. Loch // Management science. – 2001. – Vol. 47 ; no. 1: Design and development. – Pp. 85-101.
23. Fleten S-E. et al. The real options to shutdown, startup, and abandon: empirical evidence [Text] / S.E. Fleten, E. Haugom, C.J. Ullrich // Norwegian university of science and technology. – 2012. – No. 7491. – 41 p.
24. Miller D.K. Option value and entry timing [Text] / D.K. Miller, T.B. Folta // Strategic management j. – 2002. – Vol. 23.– P. 655.
25. Schwartz E.S. Patents and R&D as real options [Text] / E.S. Schwartz // Nber working paper series. – 2003. – 49 p.

Ключевые слова

Метод реальных опционов; управление рисками; анализ рисков; инвестиционные проекты; планирование проектов; управленческая гибкость.

Грачева Марина Владимировна

Петренива Екатерина Андреевна

РЕЦЕНЗИЯ

Актуальность темы. Текущая экономическая ситуация характеризуется высокой неопределенностью, а реализация проектов сопряжена с повышенным уровнем рисков. Поэтому эффективное управление рисками необходимо для успешного завершения многих инвестиционных проектов. В связи с этим актуальным является исследование подходов к управлению рисками.

Научная новизна и практическая значимость. В статье исследуется возможность применения подхода реальных опционов при управлении проектными рисками. Рассмотрена сущность метода реальных опционов, определены границы применимости существующих моделей оценки реальных опционов и сформулированы рекомендации по выбору адекватной модели. Выявлены условия, при которых неприменимы модели, основанные на способах оценки финансовых опционов. Полученные результаты представляют несомненный интерес. Непонимание границ применимости существующих моделей оценки и применение неадекватных моделей может привести к неэффективным управленческим решениям. Поэтому результаты, полученные авторами статьи, характеризуются практической значимостью.

Также авторами установлено, что метод реальных опционов позволяет получать более корректную оценку способов управления рисками, чем традиционные критерии оценки инвестиционных решений. Представлена методика управления рисками, основанная на применении метода реальных опционов. С одной стороны, применение предложенной методики может повысить эффективность управления рисками. В то же время ее использование требует большого объема исходных данных.

Кроме того, предложено использовать метод реальных опционов при планировании проектов, которые реализуются в условиях высокой неопределенности. Показано, что оценка реальных опционов позволяет выявить этапы реализации проекта, на которых целесообразно будет пересматривать решения. Предложенная идея является оригинальной.

Замечания. В статье недостаточно подробно проанализированы способы адаптации моделей оценки реальных опционов к условиям нестационарной переходной экономики, а также модели оценки реальных опционов, предполагающие наличие лагов между принятием решения об исполнении опциона и фактическим исполнением.

Заключение. Несмотря на высказанные замечания, рецензируемая статья отвечает требованиям, предъявляемым к научным публикациям, и может быть рекомендована к опубликованию.

Чая В.Т., д.э.н., профессор, г.н.с., кафедра учета, анализа и аудита Экономического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, г. Москва.

[Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ](#)