

И.А. Баев, д-р экон. наук, проф.,
Д.Б. Алябушев, аспирант,¹
г. Челябинск

МЕТОД РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ: ОТ ЦЕННЫХ БУМАГ К ИННОВАЦИЯМ²

Статья посвящена проблемам оценки инвестиций в инновационные проекты. Авторами были описаны и классифицированы основные виды реальных опционов, произведена декомпозиция инновационного процесса с точки зрения моментов их возникновения. На основе выделения внутренней и внешней неопределенности инновационных проектов авторы предложили методы инвестиционной оценки с использованием и без использования частотных и субъективных вероятностей.

Ключевые слова: инвестиции, инновационный процесс, инновационный проект, НИОКР, реальный опцион, концессия, патент, рисковый, риск-нейтральные вероятности.

Стратегическое управление стало одной из центральных идей корпоративного менеджмента второй половины прошлого века. Формулировка стратегии и ее четкий инструментарий считались ядром управления и важным признаком хорошего менеджмента компании. Тем не менее отечественная и зарубежная практика задолго до мирового финансового кризиса доказала, что четкое определение долгосрочных целей и реализация разработанного плана действий далеко не всегда оберегает предприятие от банкротства. И дело здесь зачастую не столько в неверном определении це-

лей и способов их достижения, сколько в бессмысленной сознательной попытке закрепить в качестве каких-то констант вариативные по своей природе явления и понятия.

Господствующая так долго идеология управления сформировала в умах менеджеров некий стереотип мышления: «стратегические решения принимаются всерьез и надолго». Такая фундаментальность, с одной стороны, позволяет компании создать незыблемый стержень, прочную основу для развития корпоративной культуры. Но, с другой стороны, под воздействием этой парадигмы вырабатывается «опасная привычка» не видеть в будущей неопределенности скрытые возможности. Так, анализируя будущее, мы делаем ставку только на текущую оценку будущего и принимаем стратегическое решение по этим данным.

Возьмем, например распространенный метод оценки эффективности капитальных вложений по показателю *NPV*. Даже, используя его, в вероятностной форме, где в качестве дисконтируемых денежных потоков рассматриваются

¹ *Баев Игорь Александрович* – доктор экономических наук, профессор, декан факультета экономики и управления, заведующий кафедрой экономики и финансов Южно-Уральского государственного университета; e-mail: baev@econom.susu.ac.ru.

Алябушев Денис Борисович – аспирант, научный сотрудник кафедры экономики и финансов Южно-Уральского государственного университета; e-mail: denprager@mail.ru.

² Работа выполнена при финансовой поддержке АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010 годы)», проект 2.1.3/753

математические ожидания, редкий менеджер обратит внимание на то, что снижение неопределенности будущего на одном из этапов влияет на текущую стоимость проекта сейчас. В реалии же во время реализации очень многих проектов существуют моменты, когда есть возможность изменить объем инвестиций или даже прекратить их.

Таким образом, укрепившаяся инерция мышления не позволяет рассматривать стохастическую природу будущего как источник дополнительных возможностей. При этом в современной экономике, как и в других областях нашей жизни, отмечается увеличение скорости инновационного обновления технологий. В сложившейся ситуации должен быть найден новый принцип принятия решений и, соответственно новый инструментарий для менеджера.

Зародившийся более 15 лет назад в области управления деривативами и значительно расширивший свою область применения метод реальных опционов в значительной степени отвечает этим задачам. Суть данного подхода заключается в выявлении и использовании общих характеристик между управленческими решениями и финансовыми опционами. Если финансовый опцион – это ценная бумага, дающая своему владельцу в будущем право (но не обязанность) купить или продать актив по установленной цене, то следует признать, что многие управленческие решения в определенной части могут иметь форму права на те или иные действия в будущем. Изначально метод реальных опционов применялся только для инвестиционных проектов. Теперь же осознание менеджерами серьезных преимуществ этого метода позволяет встраивать его в стратегию компании повсеместно.

Особенно велика ценность реальных опционов в отношении управления инновациями. Ярким примером может

служить инвестирование в знания. Будь то обучение персонала или заказ на исследование, в конечном счете предприятие получает некий нематериальный ресурс, позволяющий ему начать тот или иной вид деятельности, скорректировать свое текущее поведение.

Концессионные и патентные отношения также хорошо иллюстрируют суть реальных опционов. Здесь помимо такой очевидной аналогии с финансовыми опционами, как приобретение права на определенный вид деятельности, имеется и скрытая, как, например, принятие решение на замораживание добычи на концессионной территории, как опцион на ожидание лучшей конъюнктуры.

НИОКР также могут рассматриваться как реальные опционы. При финансовом анализе инвестиций в промышленные мощности и в НИОКР можно отметить следующее различие. Финансовая информация в случае принятия решения, например, о строительстве завода более надежна, чем при решениях по большинству научно-технических проектов, особенно на ранних этапах. С другой стороны, НИОКР имеют то преимущество, что их обычно можно прекратить с меньшими финансовыми потерями.

В процессе разработки проекта имеют место определенные «контрольные точки»: решение о разработке полного комплекта рабочей документации, решение о производстве опытного образца, решение о создании производственной базы.

В случае положительного решения в каждой «контрольной точке» выделяются соответствующие финансовые ресурсы. Поэтому до перехода к следующей фазе проекта должна осуществляться его переоценка, т. е. финансовый анализ. При этом снижение технической неопределенности – лишь одна сторона такого уточнения. Другая цель – уменьшение экономической неопределенности проекта, его рыночной будущности [2].

Другими словами, в большинстве случаев проведение НИОКР генерирует информационные потоки, позволяющие снизить будущую неопределенность. Стало быть инвестиции в НИОКР представляют собой приобретение права, но не обязанности, на осуществление определенного инвестиционного проекта в будущем.

При этом реализация самого проекта может также предполагать контрольные точки такие, как принятие решения о наращивании производства. В этом случае можно шагнуть еще дальше и рассматривать инвестиции в НИОКР, как приобретение опциона на приобретение другого опциона. Тогда, имея даже ориентировочную оценку распределения вероятностей исходов, можно точнее по сравнению с традиционными подходами оценить стоимость принимаемого решения.

При использовании метода реальных опционов появляется возможность формирования диверсифицированного портфеля уже не активов, а решений, что позволяет более гибко оценивать и корректировать общий менеджмент компании.

Следует сразу оговорить, что метод реальных опционов подвергается критике по двум основным причинам.

Во-первых, ставится под сомнение справедливость применения для реальных опционов широко используемой на финансовых рынках формулы Блэка-Шоулза. Математически нетривиальное уравнение получено в предположении, что динамика цены актива описывается непрерывной стохастической моделью геометрического броуновского движения, а сам актив ликвиден и бесконечно реплицируем. Мы не встретим такого идеального случая на финансовом рынке, а уж в отношении НИОКР о ликвидности и реплицируемости говорить не приходится. Тем не менее в ряде случаев этот метод оказывается эффективен, хотя он

и не является единственным способом применения реальных опционов.

Во-вторых, ряд ученых в области менеджмента призывают крайне осторожно применять идеи «гибкости управления» в силу опасности снизить мотивацию на результат. Речь идет о том, что бывает гораздо эффективнее «сжигать за собой мосты» и не допускать вероятности прекращения реализации проекта, чтобы сосредоточить на достижении результата максимум возможных усилий. Необходимо принимать во внимание этот момент при управлении на основе метода реальных опционов и компенсировать падение мотивации соответствующими управленческими воздействиями.

Среди основных видов реальных опционов можно выделить следующие.

1. Опцион на отказ (рис. 1). Так как по мере реализации проекта инвестиции осуществляются на разных этапах и в разных объемах, в ряде случаев есть возможность с малыми потерями отказаться от его продолжения в силу неблагоприятной рыночной ситуации или получения новой информации внутреннего характера о проекте.

Таким образом, при неблагоприятном исходе потери предприятия ограничатся только инвестициями на начальном этапе.

2. Опцион на отсрочку (рис. 2). При осуществлении концессионных и патентных отношений целесообразно воспользоваться своим монопольным правом в период наиболее выгодных значений рыночных показателей. Так, например, сначала может быть приобретено право, осуществлена подготовка производства или добычи, а по состоянию рынка в момент времени 2, будет принято решение о времени запуска. Заметим, что при этом горизонт планирования должен быть расширен, так как требуется оценка вероятностей благоприятного и неблагоприятного исхода по окончании периода

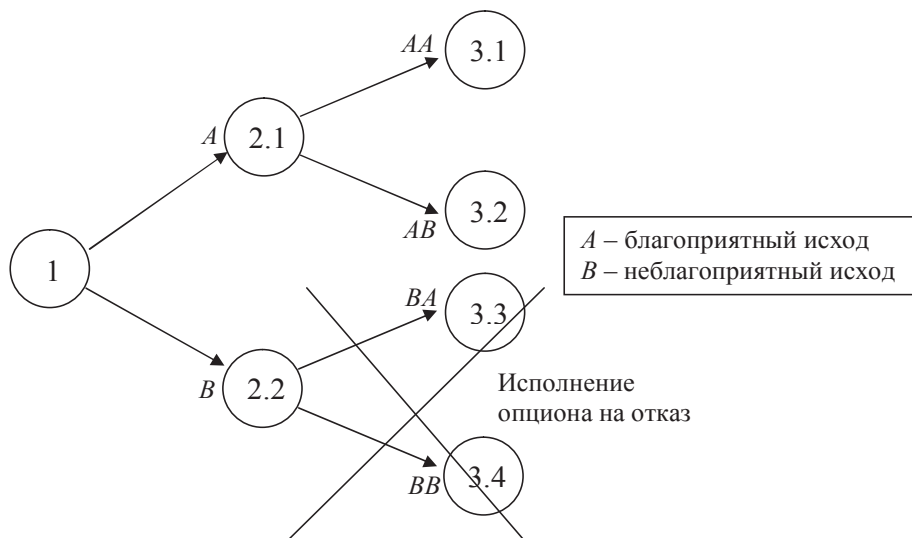


Рис. 1. Реальный опцион на отказ

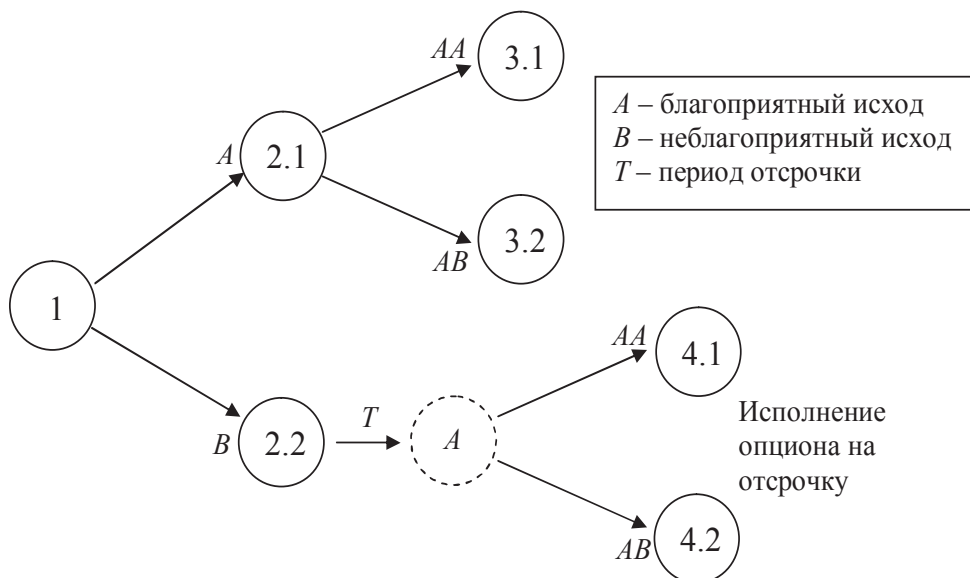


Рис. 2. Реальный опцион на отсрочку

ожидания. В частности, ситуации 4.1 и 4.2 могут отражать благоприятный и неблагоприятный периоды ожидания, то есть короткий и продолжительный.

3. Опцион на изменение объемов выпуска (опцион на расширение, опцион на сокращение). К примеру, по итогам проведения НИОКР, когда четко определяются конкурентные преимущества нового продукта, или по результатам начала продаж становится понятен реальный потенциал рынка, от которого будет зависеть производственная программа. Это, однако, полностью не снимает неопределенность в отношении дальнейших событий, поэтому не исчезает второй уровень дерева (рис. 3).

Возможна как комбинация из опционов на расширение и сокращение, так и на их существование по отдельности.

4. Опцион на корректировку стратегии сбыта (рис. 4). После проведения пробного маркетинга или начала продаж поступает информация по эффективности

выбранной политики дистрибуции. Корректировка стратегии сбыта приведет к получению различных денежных потоков. В таком случае не всегда можно сказать о том, что один из прогнозируемых исходов, давших информацию о продажах, благоприятный, а другой нет. Следует отметить также, что не всегда речь идет о выборе из двух заранее составленных стратегий. Ситуация может предполагать выбор между разработанной заранее стратегией и формированием новой на основе новой информации.

Для того чтобы применить идеи метода реальных опционов к управлению инновационным процессом, необходимо проанализировать инновационный процесс, дифференцированный на соответствующие этапы, с точки зрения моментов появления и приобретения реальных опционов инноваций, их стоимости и премии.

Под реальным опционом инноваций будем понимать приобретение предпри-

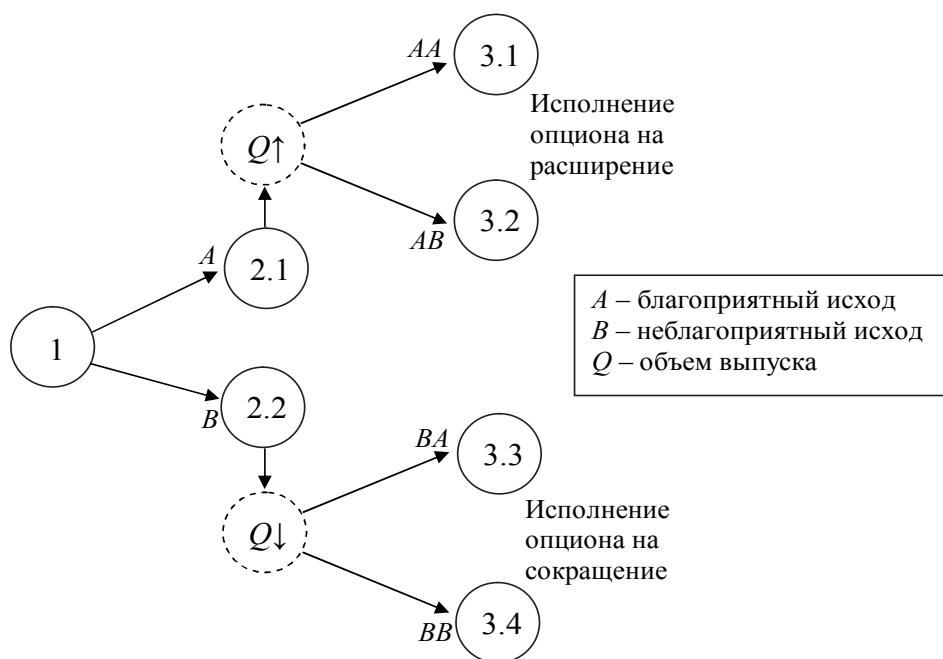


Рис. 3. Реальные опционы на расширение и сокращение

ятием права, но не обязанности на осуществление определенного, связанного с реализацией инновационного процесса действия в будущем, сопровождающееся снижением неопределенности будущего в период между приобретением опциона и решением по исполнению права.

На основе этого уменьшения неопределенности будет приниматься промежуточное решение о продолжении, отсрочке, отказе от инвестиций или изменении направления проекта.

Под стоимостью опциона будем понимать вероятностную оценку математического ожидания приведенных денежных потоков, полученных в результате учета возможностей внесения гибких изменений в стратегию управления проектом. Учет стоимости всех опционов проекта может быть представлен как показатель ΔNPV , отражающий увеличение приведенной стоимости при учете возможностей гибкости по сравнению с расчетом, не принимающим их во внимание.

Под премией реального опциона инноваций будем понимать затраты на приобретение соответствующего права. В ряде случаев право совершить действие или, точнее, возможность его совершить состоит в приобретении информации, поступающей в распоряжение компании через осуществление исследовательско-аналитических работ. Результаты этих работ будут основанием для принятия соответствующего решения о реализации инновационного процесса, а стоимость этих работ будет составлять премию реального опциона инноваций.

Пакетом реальных опционов инноваций будем считать ситуации, когда выполнение одного этапа инновационного процесса приводит к приобретению сразу нескольких опционов при уплате единой премии.

Основными реальными опционами инноваций будем называть те, которые в наибольшей степени влияют на судьбу

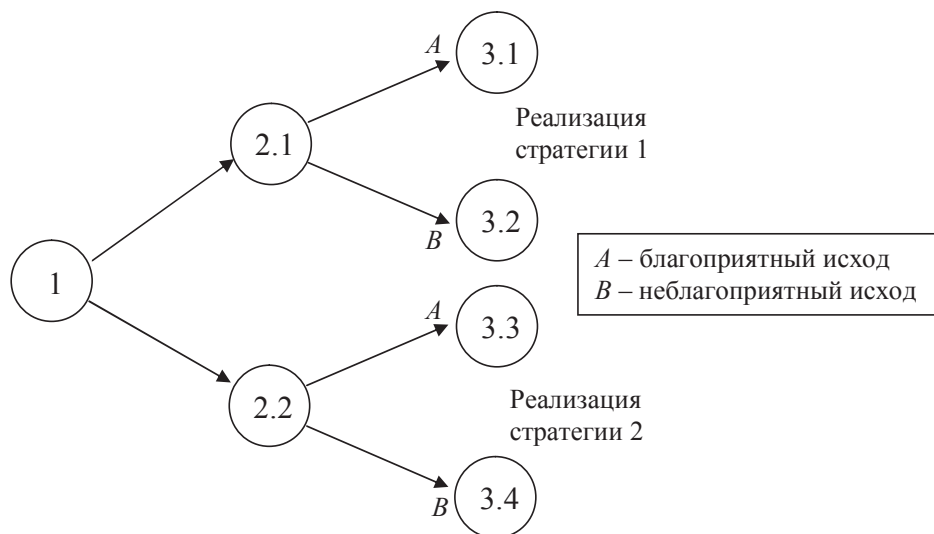


Рис. 4. Реальный опцион на корректировку стратегии сбыта

проекта, на которых принимаются наиболее значимые решения при реализации проекта, позволяющие минимизировать потери, которые дают руководству наиболее важную для реализации проекта управленческую информацию.

Обратим внимание на то, что решение об отсрочке дальнейших инвестиций в разработку и реализацию проекта может быть принято только при получении определенной информации о тенденциях развития внешней среды: рынка или научного мира.

Тогда представим в таблице этапы инновационного процесса с выделением моментов приобретения реальных опционов инноваций или их пакетов, их стоимости и величины премии [3].

Для оценки математического ожидания будет крайне сложно учесть все возможные исходы (их будет очень много ввиду возможности различных комбинаций). Кроме того, надежность оценки вероятностей будет достаточно низкой в силу большого горизонта планирования и сложности построения многоуровневых вероятностных деревьев.

Однако в рамках любого инновационного проекта можно выделить несколько наиболее важных с точки зрения рыночной будущности момента, которые будут считаться приобретением основных реальных опционов. На таких опционах принимаются наиболее значимые решения при реализации проекта, а, стало быть, они дают руководству наиболее важную для реализации проекта управленческую информацию.

Таковыми основными опционами чаще всего в инновационном процессе будут опционы:

- 6.1 На отсрочку инвестиций по итогам экономического анализа результатов НИОКР.
- 6.2 На отказ от инвестиций по итогам экономического анализа результатов НИОКР.

- 8.1 На корректировку стратегии сбыта по итогам пробного маркетинга.
- 8.2 На изменение объемов выпуска по итогам пробного маркетинга.
- 8.3 На отсрочку инвестиций по итогам пробного маркетинга.
- 8.4 На отказ от инвестиций по итогам пробного маркетинга.

Отметим, что первые три этапа инновационного процесса не привязываются к конкретным проектам и затраты на их проведение по сути составляют базовые инвестиции, которые в том или ином объеме осуществляет почти любое предприятие. Здесь мы встречаем только два опциона, дающих возможность вступить на инновационный путь раньше или позже либо отказаться от этого совсем. Далее следует этап отбора идей, на котором из всех предложенных вариантов выбираются наиболее «работоспособные». Затраты на проведение работ этого этапа относительно невелики. Затем осуществляют экономический анализ идей, на котором как раз и должна быть определена приведенная стоимость проектов реализации отобранных идей, рассчитанная с учетом основных опционов. Следующие три этапа (НИР, ОКР, составление и экономический анализ проекта) можно в целом назвать разработкой идеи. Их окончание дает нам комплексное видение проекта со всей сопутствующей технико-экономической документацией и сопоставлением с рыночными реалиями. Все это позволяет принять решение об осуществлении первых значительных капиталовложений (опционы 6.1, 6.2). Речь идет о приобретении необходимых основных средств, формировании кадрового состава, освоении, пробном производстве и пробном маркетинге.

Прежде чем перейти к массовому производству и осуществить вторые

Реальные опционы в инновационном процессе

Этап инновационного процесса	Опцион	Оценка стоимости опциона	Инвестиции/Оценка премии
1	2	3	4
1. Анализ рынка	1.1 На отсрочку инвестиций на этапах 2, 3, 4	Увеличение NPV за счет более удачного выбора времени осуществления базовых инвестиций за вычетом потерь денежных потоков в периоды отсрочки	Затраты на сбор информации и аналитические операции
	1.2 На отказ от инвестиций на этапах 2, 3, 4	Величина потенциальных убытков от несвоевременных инвестиций	
2. Формирование инновационного потенциала	–	–	Инвестиции в кадры, знания, оборудования, создание инфраструктуры
3. Генерация идей	–	–	Оплата труда креативной команды, накладные расходы
4. Отбор идей	2.1 На повторную генерацию идей	Увеличение NPV за счет развития более перспективной идеи	Повторное финансирование этапа «Генерация идей»
	2.2 На отказ от инвестиций на этапе 5	Величина потенциальных убытков от инвестиций в несостоятельные проекты	Оплата труда инвестиционного комитета, накладные расходы
5. Экономический анализ идеи	3.1 На отсрочку инвестиций на этапах 6, 7, 8	Увеличение NPV за счет более удачного выбора времени проведения НИОКР за вычетом потерь денежных потоков в периоды отсрочки	Стоимость аналитических работ, затраты на сбор и обработку данных
	3.2 На отказ от инвестиций на этапе 6	Величина потенциальных убытков от инвестиций в несостоятельный проект	
6. НИР	4 На отказ от инвестиций на этапе 7	Величина потенциальных убытков от инвестиций в несостоятельный проект	Оплата труда научных сотрудников, износ оборудования, затраты на проведение экспериментов
7. ОКР	5 На отказ от инвестиций на этапе 8	Величина потенциальных убытков от инвестиций в несостоятельный проект	Стоимость работ и материалов, износ оборудования
8. Составление и экономический анализ проекта	6.1 На отсрочку инвестиций на этапе 9	Увеличение NPV за счет более удачного выбора времени за вычетом потерь денежных потоков в периоды отсрочки	Стоимость аналитических работ, затраты на сведение данных, накладные расходы
	6.2 На отказ от инвестиций на этапе 9	Величина потенциальных убытков от инвестиций в несостоятельный проект	

Окончание табл.

1	2	3	4
9. Освоение и пробное производство	7.1 На изменения в конструкции изделия 7.2 На отказ от инвестиций на этапе 10	Увеличение NPV за счет приобретения изделием дополнительных конкурентных преимуществ Величина потенциальных убытков от инвестиций в несостоятельный проект	Затраты на поставку и наладку оборудования, приобретение материалов, сырья, энергии, оплата труда, накладные расходы
10. Пробный маркетинг	8.1 На корректировку стратегии сбыта 8.2 На изменение объемов выпуска 8.3 На отсрочку инвестиций на этапе 11 8.4 На отказ от инвестиций на этапах 11, 12	Увеличение NPV за счет реализации более эффективной стратегии сбыта Увеличение NPV за счет больших объемов продаж или избежания потерь от перепроизводства Увеличение NPV за счет более удачного выбора времени начала промышленного выпуска за вычетом потерь денежных потоков в периоды отсрочки Величина потенциальных убытков от инвестиций в несостоятельный проект	Затраты на продвижение продукции, логистические расходы, сбор и обработка аналитической информации
11. Промышленное производство	–	–	Затраты на наладку оборудования, согласование производственных процессов, приобретение материалов, сырья, энергии, оплата труда, накладные расходы
12. Сбыт	9.1 На корректировку стратегии сбыта 9.2 На изменение объемов выпуска 9.3 На консервацию	Увеличение NPV за счет реализации более эффективной стратегии сбыта Увеличение NPV за счет больших объемов продаж или избежания потерь от перепроизводства Величина потенциальных убытков от перепроизводства неустраиваемой продукции + увеличение NPV за счет повторного запуска производства в более удачное для этого время	Затраты на продвижение продукции, оплата труда агентов, логистические расходы

значительные капиталовложения, обрабатываются результаты пробного маркетинга. На этом этапе может быть произведена вторая существенная корректировка стратегии управления проектом, то есть пробный маркетинг представляет собой пакет опционов 8.1, 8.2, 8.3 и 8.4.

Как уже было сказано, включение опционов в инвестиционные расчеты предусматривает реализацию одного из двух подходов. Первый основывается на оценке вероятностей исходов, второй предусматривает привязку к некоторому ликвидному реплицируемому базисному активу.

Для того чтобы определиться с методом оценки существующей неопределенности, следует выделять внутреннюю и внешнюю неопределенность, связанную с реализацией инновационного проекта. Внутренняя проистекает из свойств самого проекта, лежащей в его основе идеи, реализуемости, характеристик нового продукта, связанных с его производством затрат. Внешняя связана с рыночной конъюнктурой, поведением контрагентов, преобладающими тенденциями, доступностью и стоимостью финансовых ресурсов. Неопределенность в отношении результатов НИОКР имеет скорее внутренний характер, в то время как предстоящие объемы продаж отражают и внешнюю, и внутреннюю неопределенность. Действительно, будут исследования успешными или нет, зависит по большей части от самих исследователей, их технического оснащения и уровня финансирования, а успех продаж нового продукта связан одновременно и с качеством продукта и с особенностями поведения рынка.

На основании этого можно сказать, что в отношении пакета опционов 6.1 и 6.2 мы не можем применить иной группы методов, кроме как экспертная оценка вероятностей успеха и неудачи, которая

должна базироваться на прежних достижениях, опыте исследовательской команды и уровне технического оснащения.

Что касается пакета опционов 8.1, 8.2, 8.3 и 8.4, то в силу того, что он приобретается только при результатах НИОКР, оцененных как «успешные», можно говорить, что доминирующее значение здесь имеет внешняя (рыночная) неопределенность.

Предлагаем в этом случае использовать следующий вариант «трекингового портфеля». Пусть известны следующие данные:

r – безрисковая ставка;

a – средняя доходность по отрасли при «благоприятной» рыночной ситуации;

b – средняя доходность по отрасли при «неблагоприятной» рыночной ситуации.

Для простоты расчетов будем понимать под r , a и b сразу коэффициенты наращивания (1+ставка), рассчитанные в соответствии со сроком исполнения опциона. Примем также, что $b < r < a$. Тогда экспертным путем можно определить поступления (выплаты по опциону) в «благоприятной» и «неблагоприятной» ситуации. При опционе на отказ выплаты во втором случае будут нулевые. Поступления при «благоприятной» ситуации могут быть оценены с применением нечеткой алгебры, поскольку «благоприятный» – это лингвистический параметр с субъективной функцией принадлежности. Пусть эти поступления составят:

C_a – выплаты по опциону при «благоприятной» ситуации;

C_b – выплаты по опциону при «неблагоприятной» ситуации.

Для того чтобы определить текущую стоимость опциона, можно составить портфель из некоторого объема I «стандартных» инвестиций в отрасль и некоторого количества заемных средств D , предоставляемых под безрисковую

ставку. Под «стандартными» инвестициями можно понимать инвестирование в рост типичного предприятия отрасли или приобретение сбалансированного набора акций компании отрасли. Тогда стоимость портфеля на момент исполнения опциона будет либо $(aI+rD)$, либо $(bI+rD)$. Несложно подобрать такие I и D , что стоимость портфеля в каждой из возможных рыночных ситуаций будет соответствовать выплатам по опциону C_a и C_b . Тогда текущая стоимость опциона должна равняться первоначальной стоимости портфеля, так как они генерируют равные денежные потоки.

$$I + D = \frac{1}{r} \left(\frac{r-b}{a-b} C_a + \frac{a-r}{a-b} C_b \right) = \frac{1}{r} (\pi C_a + (1-\pi) C_b), \quad (1)$$

где $\pi = \frac{r-b}{a-b}$ и $(1-\pi) = \frac{a-r}{a-b}$ – так

называемые риск-нейтральные вероятности. Преимущество данного подхода состоит в том, что он не опирается ни на частотные, ни на субъективные вероятности исходов, а мнение экспертов учитывается только для определения параметров «благоприятной» и «неблагоприятной» ситуации [1].

Следует оговорить, что метод указывает инвестору на альтернативный, значительно менее рискованный вариант инвестирования, генерирующий аналогичные инновационному проекту денежные

потоки, однако требующий, как правило, больших вложений, а значит, обеспечивающий меньшую доходность.

Для опциона на отсрочку можно также применить этот метод, но в несколько ином виде. Пусть в случае неблагоприятного исхода есть основание полагать, что через еще один равный первому интервал времени наступит «благоприятная» ситуация. Тогда стоимость портфеля через два интервала будет $(abI+r^2D)$, а первоначальная стоимость составит:

$$I + D = \frac{1}{r} C_a \frac{r^2 - ab}{ar - ab} + \frac{1}{r^2} C_b \frac{ar - r^2}{ar - ab}, \quad (2)$$

где C_b^a – выплата по опциону после отсрочки.

Таким образом, нами были описаны и классифицированы основные виды реальных опционов, произведена декомпозиция инновационного процесса с точки зрения моментов их возникновения и предложены методы инвестиционной оценки на основе реальных опционов.

В заключение хочется отметить, что для перехода на инновационный путь развития необходимо не только создать в стране необходимую инфраструктуру и установить стимулирующие льготы, но и обеспечить менеджеров инструментами оценки этого высокорискового вида инвестирования. Метод реальных опционов – один из таких достойных внимания подходов.

Список использованных источников

1. Бухвалов А.В. Реальные опционы в менеджменте. Введение в проблему // Российский журнал менеджмента. 2004. № 1. С. 3–32.

2. Гольдштейн Г.Я. Инновационный менеджмент. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1998. 154 с.

3. Ильенкова С.Д., Гохберг Л.М., Ягудин С.Ю. Инновационный менеджмент: учебник для вузов. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. 327 с.