

Развитием изложенного подхода к оптимизации стратегии выбора инновационного проекта или компании является учет в качестве совокупного результата стоимости и нематериальных активов [7, 32, 38] (патентов, товарных знаков, зарегистрированных в Роспатенте программных средств, ноу-хау, монографий и других форм представления полученных в результате инновационной деятельности знаний):

$$E\left[dF_{j \rightarrow i}(S_i + S_{nmai}, S_j + S_{nmaj})\right] + S_j dt - rF_{j \rightarrow i}(S_i, S_j) dt \rightarrow \max \quad (4.31)$$

Оптимизационный подход к оценке инновационных проектов с позиций максимизации экономического эффекта от затрат в функции показателей неопределенности спроса на инновационные продукты, времени и процессов жизненного цикла инноваций не эффективен при использовании фондами, средства которых обязательны для инвестирования в представленные на конкурс проекты. В этих случаях моменты вхождения в инвестирование проекты определены регламентом конкурса, а не максимизацией показателей экономической эффективности. Для компаний, уставом которых определена цель «получение максимальной прибыли», оптимизационная модель поведения инвестора обеспечивает ему максимально возможные финансовые результаты.

4.5. Учет рисков инновационных процессов

Инновационные проекты характеризуются высокой степенью неопределенности и рисков. Невозможно предвидеть эффективность как собственно инновационных продуктов, так и результаты их выхода на рынок. Если учесть риски экзогенного характера, например, действия конкурентов, то прогнозирование результатов инновационной деятельности становится весьма затруднительным. Вместе с тем, оценивать и анализировать свойства инновационных проектов, чтобы

минимизировать нежелательное развитие инновационного процесса, можно и нужно, начиная с процедуры отбора инновационных проектов. Более того, методика [20] требует при инвестировании выполнять оценки эффективности, да и собственности реализуемости инвестиционного проекта с учетом рисков.

Неопределенность – объективное свойство будущих событий, состоящее в возможности неоднозначного их развития. Однако ее оценка позволяет предпринимателю принимать инновационные проекты к инвестированию, если «аппетит» к риску выше предполагаемого риска. Ведь доходность на рынке тем выше, чем выше риск. Практика инвестирования в инновации США, например, показывает, что их доходностькратно превышает доходность нетехнологичных видов деятельности. Принятие решения о принятии (непринятии) риска в таких условиях в общем виде описывается критерием Гурвица. Для использования данного критерия рассчитывается оценка рискованного результата \mathcal{E} в виде:

$$\mathcal{E} = \lambda \cdot \mathcal{E}_{\max} + (1 - \lambda) \cdot \mathcal{E}_{\min}, \quad (4.32)$$

где \mathcal{E} – эффективность конкретного проекта;

λ – оценка неопределенности результата и рискового предпочтения;

\mathcal{E}_{\max} – максимально возможный результат;

\mathcal{E}_{\min} – минимально возможный результат.

Уровень рискового предпочтения, меньший 0,5, означает предпочтение осторожности по сравнению со стратегией риска. $\lambda = 0,5$ – нейтральная стратегия, $0,5 < \lambda \leq 1$ – стратегия принятия рисков с целью повышения эффективности, например, инвестиций.

Риск в инновационных процессах можно определить как возможную опасность неблагоприятного развития событий и соответственно – получения неблагоприятного результата (например, в виде убытков,

ущерба). При этом инновационный процесс, включая в себя совокупность стадий, не может быть успешным, если проявится риск на любой стадии, и она завершится неблагоприятным исходом. Следовательно, в отличие от операций, например купли-продажи акций, валюты, риск в инновационной деятельности возрастает мультипликативно в функции от компонент рисков на каждой стадии.

Мультипликативная математическая модель уровня риска имеет вид:

$$R = \sum k_i \cdot p_i, \quad (4.33)$$

где R – уровень риска;

i – номер риска;

k_i – уровень критичности i -го риска;

p_i – вероятность проявления i -го риска.

При этом к числу основных рисков инновационной деятельности относятся следующие [2, 3, 8, 19]:

- риски, связанные с успешностью этапа фундаментальных исследований;
- риски, связанные с осуществлением рыночного инновационного продукта (задержка поставок технологий, зданий и / или сырья; отказы или задержки органов власти; отсутствие поставщиков; недостаточность квалификации и необходимости обучения персонала; отрицательные результаты тестирования опытных экземпляров; ограниченность (недостаточность) финансовых ресурсов);
- рыночные риски (клиенты хотят платить более низкую цену; трудность понимания клиентами преимуществ новых продуктов/услуг; товар/услуга является непрофильной в области маркетинга, стратегии, ресурсов фирмы; товар/услуга

- недостаточно отражены в маркетинговой экспозиции и стратегии; рынок продукта/услуги является турбулентным и чувствительным к экономическим изменениям);
- риски, связанные с массовым производством или поставкой нового товара/услуги (неудовлетворительность с точки зрения стандартов качества; необходимость отладки и доводки после продажи; трудности набора персонала с ключевыми компетенциями для производства/доставки; персонал не является приверженцем продукта/услуги; новый продукт/услуга значительно отличается от существующих продуктов/услуг; необходимость технического обслуживания системы; необходимость высокой компенсации в случае невозможности доставки клиентам; возможность экономии на масштабах, необходимой для обеспечения эффективности продукта);
 - риски, связанные с организацией и управлением (топ-менеджмент может выполнять мониторинг бизнес-процессов; достаточность компетенции топ-менеджмента с точки зрения данного конкретного продукта/услуги; зависимость от сотрудничества с внешними партнерами; несовместимость штата организации одновременно для инновационного продукта/услуги и традиционных продуктов);
 - риски, связанные с конкуренцией и долгосрочной перспективой (другие фирмы внедряют инновации того же вида; товар/услуга быстро устаревают).
 - риски коммерциализации;
 - политические и другие экзогенные риски.

Возможна декомпозиция каждого из рисков на их компоненты.

Результаты оценки по 4.33 позволяют на основе статистических результатов успешности инновационных проектов интерпретировать численные результаты следующим образом:

Если риск оценивается от 0 до 36% от максимального уровня, то продукт (услуга) инновации в безопасной зоне и, скорее всего, будет успешной. Улучшение или изменение того, что уже имеется, может быть в части цены. Требуется контроль тех факторов риска, которые превосходят более 50% уровень. Следует подумать о том, чтобы:

- избегать риска (изменение плана проекта для устранения риска или защиты целей проекта от его последствий);
- уменьшить риск (стремиться к снижению вероятности и/или последствий неблагоприятных событий риска до приемлемого порога);
- передаче риска (плане оплаты премии за риск клиентам).

Если риск оценивается выше 36%, но не превышает 72%, то продукту (услуге) инновации требуется анализ профиля риска, чтобы разработать план управления рисками.

Следует:

- избегать риски (изменение плана проекта для устранения риска или защиты целей проекта от его последствий);
- уменьшать риски (стремиться к снижению вероятности и/или последствий неблагоприятных событий риска до приемлемого порога);
- передать риски (разработать план оплаты премии за риск клиентам).

Если риск оценивается выше 72%, то продукт (услуга) инноваций, вероятно, имеют очень радикальный характер, и поэтому профиль риска характеризуется высоким уровнем. Важно использовать все возможные факторы снижения рисков и разработать комплексный план управления рисками:

- избегать риски (изменение плана проекта для устранения риска или защиты целей проекта от его последствий);

- уменьшать риски (стремиться к снижению вероятности и/или последствий неблагоприятных событий риска до приемлемого порога);
- передать риски (разработать план оплаты премии за риск клиентам).

Более совершенным методом учета рисков является метод ожидаемой коммерческой ценности проекта (*ECV*), основанный на опциональном формировании стоимости (*Options Pricing Theory, OPT*). В отличие от метода чистого дисконтированного дохода *NPV*, на основе которого решение о принятии к разработке проекта принимается один раз в зависимости от расчетной величины *NPV* при предположении, что инвестиции в проект не обратимы, метод *ECV* позволяет отказаться от продолжения проекта. На практике инвестиции осуществляются поэтапно отдельными траншами. В каждой точке принятия решений проводится экспертиза целесообразности продолжения проекта. По мере исполнения проекта появляется новая информация, позволяющая принимать более обоснованное решение. Таким образом, управленческое решение по каждому траншу инвестиций в проект снижает риски проекта. Действительно, под угрозой из-за проявления последующих рисков оказывается только часть общих (суммарных) инвестиций в проект. *OPT*-подход позволяет учесть то обстоятельство, что управленческая команда проекта может приостановить проект на каждом из ключевых этапов его развития. Когда проект высокорисковый, то есть когда вероятность технического и коммерческого успеха невелика, а инвестиции в проект значительны, применяя *NPV*, проект может быть существенно недооценен, в результате чего будут остановлены некоторые ценные проекты. Модель расчета *ECV*, основанная на *OPT*-подходе, разбивает развитие проекта на два ключевых этапа: разработка и коммерциализация (хотя может рассматриваться

любое число этапов проекта). Величина ECV рассчитывается следующим образом:

$$ECV = (PV \cdot p_{cx} - IC) \cdot p_{ts} - ID, \quad (4.34)$$

где ECV – ожидаемая коммерческая ценность проекта;

P_{ts} – вероятность успеха технической реализации (technical success probability);

P_{cx} – вероятность коммерческого успеха (commercial success probability) при условии успешной технической реализации;

ID – инвестиции в разработку;

IC – инвестиции в коммерциализацию (запуск) проекта;

PV – будущие доходы по проекту, дисконтированные к настоящему времени.

Целесообразно ввести понятие *дисконта инновационного риска* d_r (*нормы риска*) как величины, на которую доходность с учетом проявления рисков превосходит доходность безрискового вложения денежных средств (IP) с учетом дисконтирования денежных потоков:

$$d_r = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{P_t}{(1+r)^t}}{T \cdot IC} - \frac{IP}{T} \quad (4.35)$$

Расчет такого дисконта позволяет инвестору выбирать безрисковые решения, либо в случае принятия риска – принимать решение о его допустимости по величине повышения эффективности d_r .