

## Методический подход к отбору проектов в портфель инновационно-активного предприятия\*

© 2011 А.О. Демченко

Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов

© 2011 Е.М. Рогова

доктор экономических наук, профессор

Санкт-Петербургский филиал Национального исследовательского университета

“Высшая школа экономики”

E-mail: fomin@sseu.ru

В статье рассматриваются проблемы повышения инновационной активности российских предприятий и предлагаются подходы к разработке инновационной технологической стратегии и портфеля проектов инновационно-активного предприятия. Подход базируется на сочетании финансовых и нефинансовых критериев и разработке скоринговой модели для ранжирования проектов.

*Ключевые слова:* инновационно-активное предприятие, инновационная технологическая стратегия, скоринговая модель, ранжирование проектов.

### Введение

Общим приоритетом современного социально-экономического развития России выступает модернизация экономики и переход к развитию на основе инноваций. Проблема модернизации обусловлена в первую очередь технологической отсталостью российской экономики. Ориентированная на экспорт минеральных ресурсов экономическая модель не дает стимула к инновационному развитию и технологическому обновлению в период роста. Доля экспорта высокотехнологичной продукции в российском экспорте в период 2005-2010 гг. не превышала 8 %, что существенно ниже среднемирового показателя в 17 %<sup>1</sup>.

Уровень инновационной активности российских предприятий остается низким; по данным 2009 г., совокупный индекс инновационной активности составлял 11%<sup>2</sup>, и это значение сохраняется неизменным с 2006 г., хотя в условиях кризиса в структуре затрат предприятий на инновации произошли определенные изменения. Существенно снизился объем инвестиций в новое оборудование (с 74% предприятий, инвестировавших в новое оборудование в 2007 г., до 56% предприятий в 2010 г.), но затраты на НИОКР в меньшей степени подверглись сокращению - с 39% предприятий в 2007 г. до 33% в 2009 г., а в 2010 г. произошел рост затрат<sup>3</sup>. Это доказывает, что инновации все больше воспринимаются менеджерами предприятий как необходимый элемент стратегии развития и обеспечения долгосрочной конкурентоспособности<sup>4</sup>.

Таким образом, признается важность формирования стратегического подхода к инновационной деятельности на основе разработки инновационной технологической стратегии предприятия, отвечающей корпоративной стратегии в условиях динамичной внешней среды.

Для формирования стратегии большое значение имеет выбор приоритетов технологического развития предприятий, которые воплощаются в конкретных проектах по разработке и внедрению инновационных технологий. Для соблюдения баланса между долгосрочными целями развития и конкурентоспособностью в краткосрочном периоде, безубыточностью организации при отборе проектов требуется портфельный подход, т.е. менеджменту предприятия необходимо сформировать портфель инновационных технологических проектов, сбалансированный по срокам, критериям доходности и уровню риска.

### Принципы формирования инновационной технологической стратегии предприятия

Следует учитывать отсутствие четкой взаимосвязи между расходами компаний на НИОКР и такими их финансовыми показателями, как рост прибыли или увеличение выручки. Однако установлено, что при эффективной организации инновационной деятельности возможно достижение требуемого роста показателей на основе инноваций. Это усиливает акцент на основных аспектах управления инновациями и выявляет противоречие между необходимостью постоянного роста инновационной активности и ужесточением требований к отбору и управлению инновационными проектами. Следует учитывать, что инновационная деятельность представляет

\* В данной научной работе использованы результаты проекта “Инновационная активность и механизмы корпоративного технологического трансфера”, выполненного в рамках программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2011 г.

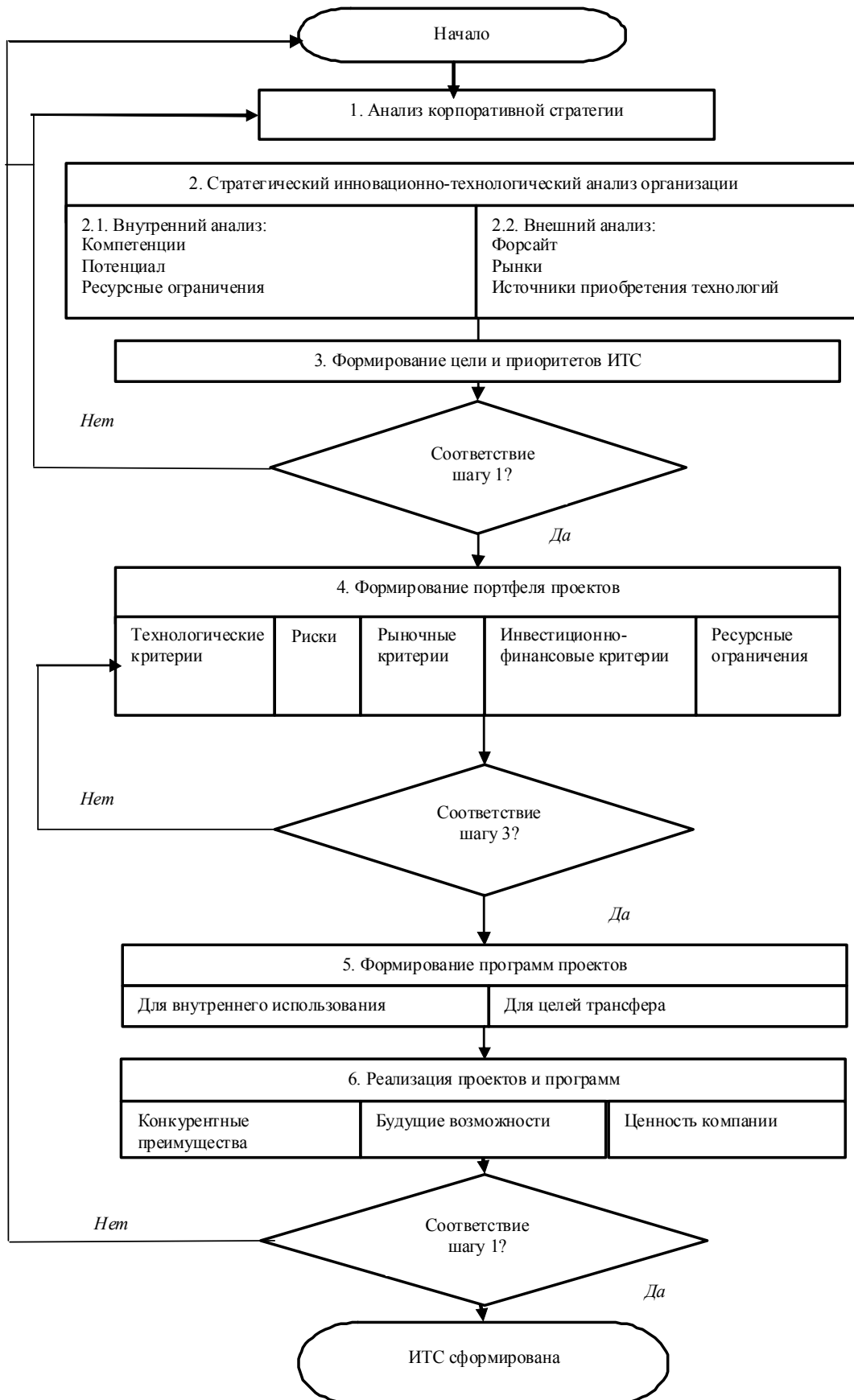


Рис. 1. Алгоритм формирования инновационной технологической стратегии

собой нелинейную совокупность процессов, причем компания - разработчик новой технологии - часто создает ее в сотрудничестве с поставщиками, потенциальными потребителями и даже конкурентами. Для разрешения противоречий следует относить выбор технологии и ее адаптацию к области стратегических управленческих решений. Эти решения отличаются от других стратегических решений двумя особенностями:

- высокая неопределенность, охватывающая не только затраты и результаты, но и сами параметры внедрения технологии, т.е. неопределенность нерегулярного типа;

- необратимость затрат, связанных с созданием или приобретением технологии. Эти особенности налагают особые требования на процедуры принятия решений, например, на применение инструментария оценки эффективности решений, который не должен ограничиваться рамками традиционного стратегического и инвестиционного анализа.

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие принципы формирования инновационной технологической стратегии (ИТС) предприятия, которая охватывает цели, направления, методы отбора, планирования и реализации технологических инноваций на предприятии:

- соответствие ИТС целям и приоритетам корпоративной стратегии предприятия, его базовым компетенциям в настоящее время;

- направленность на создание долгосрочных конкурентных преимуществ в будущем, что требует проведения анализа рынков, на которых конкурирует предприятие, а также компетенций предприятий в области технологий и технологического потенциала предприятия с учетом возможного приобретения технологий у внешних источников и трансфера результатов НИОКР другим рыночным агентам;

- учет динамики внешней и внутренней среды, что требует обеспечения соответствия решений, принимаемых менеджментом компании, критериям перспективной избирательности, выбору времени внедрения технологических инноваций и методам создания либо приобретения перспективных технологий;

- мониторинг целей и инструментов ИТС с целью своевременного внесения изменений под воздействием динамичной внешней среды;

- нацеленность ИТС на повышение стоимости организации, что обуславливает особое внимание к критериям "риск" и "доходность" при формировании инновационной технологической стратегии.

С учетом выделенных особенностей и принципов предложен алгоритм формирования ИТС,

состоящий из нескольких циклов, последовательная реализация которых будет способствовать соблюдению принципов (рис. 1). Центральным пунктом формирования ИТС является отбор проектов, составляющих портфель проектов предприятия.

Технологический портфель предприятия имеет ценность, если позволяет развивать деятельность, направленную на создание и укрепление конкурентных преимуществ. Однако возможности предприятий в части формирования технологического портфеля ограничены доступными ресурсами, а также возрастающей сложностью применяемых технологий, ограничивающей возможности предприятий для их самостоятельной разработки.

Смысл портфельного подхода к инвестированию в новые технологии заключается в том, что на его основе можно попытаться достичь баланса между обеспечением конкурентоспособности предприятия в долгосрочном периоде и прибыльности в краткосрочном периоде. Хотя технологическое перевооружение приводит к неизбежному снижению прибыли предприятий в текущем периоде, необходимо соблюдать минимальный уровень прибыльности, при котором предприятие сохранит свою инвестиционную привлекательность. Критерии формирования портфеля технологий и управления им не отличаются от общепринятых критериев портфельного подхода в инвестиционном менеджменте - это риск и доходность. Исходя из этих критериев предлагается процедура управления портфелем технологических инвестиционных проектов на предприятии, позволяющая обеспечивать выполнение следующих функций:

- установление состава проектов в портфеле, который способен обеспечить достижение целей организации;

- обеспечение сбалансированности портфеля, т.е. достижение равновесия между краткосрочными и долгосрочными проектами, между рисками проектов и их доходностью и т.д.;

- мониторинг процессов планирования и реализации проектов, отобранных в портфель;

- анализ эффективности портфеля проектов и поиск путей ее повышения;

- сравнение возможностей новых проектов между собой и по отношению к проектам, уже включенным в портфель, с учетом ресурсов организации в части выполнения дополнительных проектов;

- предоставление информации и рекомендаций руководителям всех уровней для принятия ими управленческих решений (рис. 2).

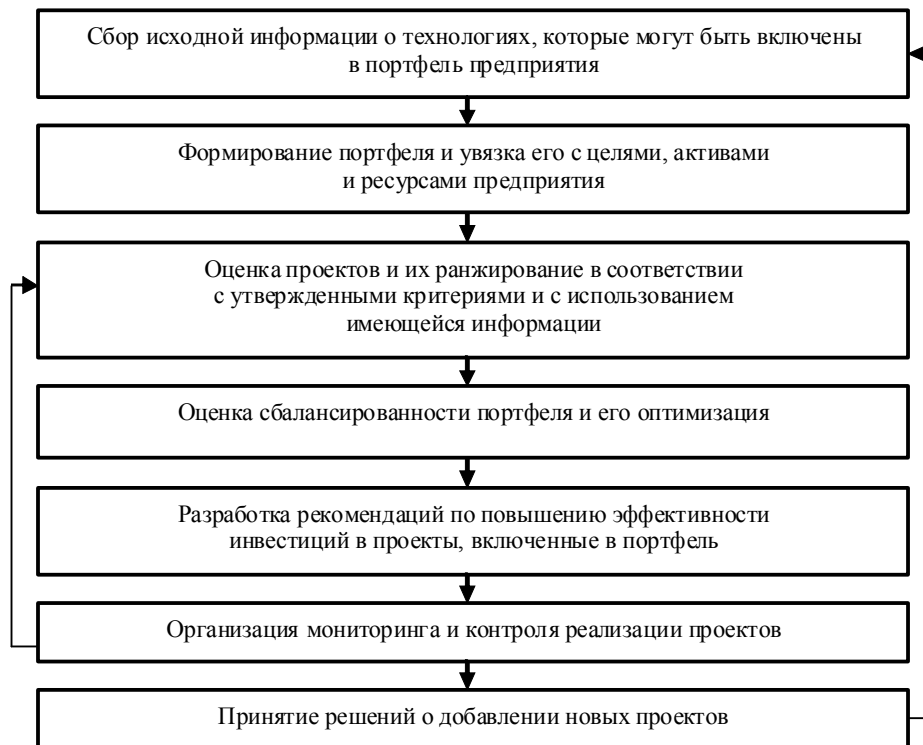


Рис. 2. Процедура управления портфелем проектов инновационно-активного предприятия

#### Критерии отбора проектов в портфель

Для того чтобы сформированный технологический портфель отвечал целям ИТС, следует применять специальные методы отбора, оценки и ранжирования проектов. Поскольку технологические решения являются сложными, охватывающими различные аспекты деятельности предприятия, для формирования и управления портфелем следует комбинировать финансовые и нефинансовые методы.

Выбор *нефинансовых методов* в работе предлагается осуществлять с учетом специфики распространения технологий в организации, в частности, того факта, что на основе базовой технологии возможно создание значительного количества практически применимых продуктов (приложений), которые могут быть адресованы различным рынкам. Также необходимо учитывать, что для производства технически сложного конечного продукта может использоваться несколько базовых технологий. С учетом этих особенностей, а также выделенных ранее особенностей и приоритетов формирования ИТС в качестве основных нефинансовых критериев формирования технологического портфеля выбраны:

- стратегическая ценность технологии для предприятия, с учетом потенциала ее возможных приложений;
- вероятность технического и коммерческого успеха технологии.

Методология отбора, базирующаяся на данных критериях, применяется многими компаниями<sup>5</sup>. Изучив доступные методы, мы предлагаем использовать данные критерии следующим образом.

Чтобы оценить *стратегическую ценность технологии*, нужно оценить коммерческий и технический потенциал каждого из ее возможных приложений (конечных продуктов, производимых предприятием). Для этого каждому приложению приписан определенный *вес*  $w_{ij}$ :

$$w_{ij} = \frac{S_{ij}}{\sum_i \sum_j (S_{ij})}, \quad (1)$$

где  $S_{ij}$  - потенциальный объем продаж продукта (приложения)  $i$  при реализации сценария  $j$ <sup>6</sup>. Таким образом, вес определяется в процентах (долях единицы).

*Значимость* технологии для потребителей продукта (приложения)  $i$ ,  $M_{ik}$ , определяется как ценность использования технологии  $k$  для производства определенного конечного продукта (приложения)  $i$ . Она оценивается экспертным методом, с привлечением специалистов технических служб и маркетологов. Каждой технологии присваивается определенная балльная оценка - от 1 (низкая значимость, продукт может быть произведен и без использования данной технологии) до 10 (высокая значимость, производство и реализация про-

дукта без данной технологии невозможна). *Интегрированный показатель значимости технологии*  $I_{ijk}$ , следовательно, может быть найден как средневзвешенная оценка значимости технологий при всех возможных сценариях:

$$I_{ijk} = \frac{M_{ijk}}{\sum_k (M_{ijk})}, \quad (2)$$

при этом соблюдается ограничение:

$$\sum_k (I_{ijk}) = 1.$$

Это означает, что сумма интегрированных показателей значимостей всех технологий, относящихся к производству продукта (приложения)  $i$  для сценария  $k$ , равна единице. Если для производства продукта  $i$  важна только одна технология, ее интегрированная значимость будет равна 1.

Тогда *стратегическая ценность* технологии  $k$ ,  $R_k$ , будет равна произведению весов приложений на интегрированный показатель значимости технологии  $k$  для каждого из этих приложений:

$$R_k = \sum_i \sum_j (w_{ij} \cdot I_{ijk}). \quad (3)$$

Показатель стратегической ценности, таким образом, отражает, какая доля будущего объема продаж компании обеспечивается конкретной технологией  $k$ . Для ранжирования технологий при отборе в портфель можно нормализовать полученные значения, приписав самой значимой технологии ранг 1. Следует также учитывать возможности применения при реализации проектов современных методов управления качеством<sup>7</sup>.

**Вероятность технического и коммерческого успеха** определяет уровень риска технологии, исходя из позиций ее технической осуществимости и принятия потребителями. Следовательно, можно измерить два типа риска.

**Коммерческий риск** ( $CF_k$ ) - вероятность того, что в будущем продукт, производимый на основе технологии  $k$ , не будет иметь коммерческого успеха. Его следует измерять как среднеквадратическое отклонение стратегической ценности технологии  $k$  по каждому из возможных сценариев  $j$ :

$$CF_k = \sigma_{R_{kj}}, \\ R_{kj} = \sum w_{ij} \cdot I_{ijk}. \quad (4)$$

Полученные значения нормализуются, наибольшее значение - 0,5.

**Технический риск** можно определить как вероятность невозможности развития на ее основе готовых продуктов в планируемый период времени либо получения другого неудачного резуль-

тата разработки приложений (продуктов) на основе технологии. Этот вид риска зависит от следующих факторов: опыт фирмы в разработке аналогичных технологий,  $E$ ; цели, которые фирма преследует при развитии технологий,  $T$ ; соответствие имеющихся у фирмы ресурсов (исследовательский, кадровый потенциал, уровень знаний, обеспеченность оборудованием, доступность внешних ресурсов) задачам развития технологии,  $RA$ .

Для оценки данных факторов привлекаются эксперты, каждому из параметров присваивается экспертная оценка в баллах от 1 (вероятность успеха минимальна) до 10 (вероятность успеха максимальна). Вероятность технического успеха конкретной технологии  $k$ ,  $STP_k$ , определяется как

$$STP_k = \frac{(E_k + T_k + RA_k)}{1000}. \quad (5)$$

Технический риск, связанный с конкретной технологией,  $TF_k$ , определяется как

$$TF_k = 1 - STP_k. \quad (6)$$

Для целей ранжирования оценки нормализуются к 0,5.

Объединив оценки технического и коммерческого риска, можно определить вероятность успеха технологии  $k$ ,  $SP_k$ , следующим образом:

$$SP_k = 1 - (CF_k + TF_k). \quad (7)$$

Поскольку технологические проекты требуют инвестиций, **финансовые методы отбора** изначально идентичны методам, традиционно применяемым при оценке инвестиционных проектов. Наиболее распространенным является метод чистой текущей стоимости дисконтированных денежных потоков проекта ( $NPV$ ), однако этот метод, как выявило исследование, имеет серьезные ограничения при использовании его для оценки инновационных проектов, связанных с высоким уровнем неопределенности. Для повышения эффективности принятия решений следует учитывать стратегическую гибкость, одним из путей решения проблемы является метод оценки реальных опционов. Ценность инновационного проекта  $k$  на основе метода реальных опционов,  $NPV_{EXP_k}$ , будет равна сумме статического, не учитывающего дополнительные возможности, показателя чистой дисконтированной стоимости проекта и текущей стоимости реального опциона  $PVRO_k$ :

$$NPV_{EXP_k} = NPV_k + PVRO_k. \quad (8)$$

В настоящее время разработано несколько методов оценки и применения реальных опционов в инновационном менеджменте. В исследовании обоснована возможность применения метода репликативного (дублирующего) портфеля.

С использованием комбинирования финансовых и нефинансовых критериев предложен подход к отбору проектов на базе скоринговой модели, и обоснованы критерии, включаемые в данную модель. Фундамент скоринговых моделей оценки инновационных проектов составляет теория “ключевых факторов успешности” Р. Купера и Э. Кляйншмидта<sup>8</sup>. Применение скорингового метода осуществляется на основе процедуры, представленной на рис. 3. Скоринговая

оценка проекта,  $Z_k$ , может быть получена по следующей формуле:

$$Z_k = \sum_j w_j \cdot S_{jk}, \quad (9)$$

где  $w_j$  - вес критерия  $j$ ;

$S_{jk}$  - оценка проекта  $k$  по критерию  $j$ .

Для разработанного авторами подхода к отбору проектов может быть предложена следующая система критериев (табл. 1).

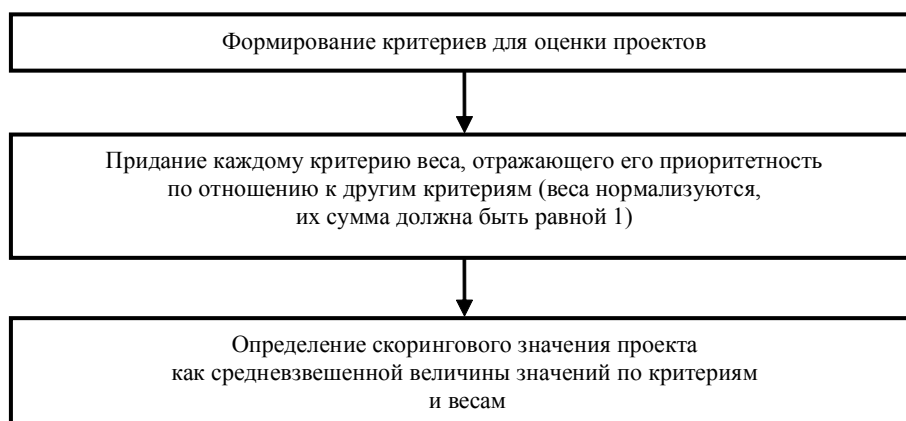


Рис. 3. Процедура скоринга проектов

Таблица 1. Скоринговая система отбора инновационных проектов

| № п/п | Критерий   | Вес  | Значение критерия  |
|-------|--|------|--|
| 1     | Стратегическая ценность технологии, $R_k$ , нормализованное значение | 0,2  | От 1 до 5:<br>1 - менее 0,2;<br>2 - 0,2 - 0,4;<br>3 - 0,4 - 0,6;<br>4 - 0,6 - 0,8;<br>5 - 0,8 - 1  |
| 2     | Вероятность успеха, $SP_k$ , нормализованное значение                | 0,2  | От 1 до 5:<br>1 - менее 0,2;<br>2 - 0,2 - 0,4;<br>3 - 0,4 - 0,6;<br>4 - 0,6 - 0,8;<br>5 - 0,8 - 1  |
| 3     | Чистая дисконтированная стоимость, $NPV_k$ , денежные единицы        | 0,15 | От 1 до 4:<br>1 - отрицательная;<br>2 - отрицательная, но может стать положительной с учетом реализации опционов;<br>3 - положительная;<br>4 - положительная; ценность может быть увеличена за счет применения опционов              |
| 4     | Внутренняя норма доходности, $IRR_k$ , %                             | 0,15 | От 1 до 4:<br>1 - меньше ставки дисконтирования;<br>2 - незначительно выше ставки дисконтирования;<br>3 - существенно выше ставки дисконтирования;<br>4 - существенно выше ставки дисконтирования с учетом неблагоприятного сценария |
| 5     | Дисконтированный срок окупаемости проекта, $DPP_k$ , лет             | 0,15 | От 1 до 4:<br>1 - более 10 лет;<br>2 - 7-10 лет;<br>3 - 3-7 лет;<br>4 - менее 3 лет  |
| 6     | Уровень патентной защиты, $PL_k$ , качественный критерий             | 0,15 | От 1 до 4:<br>1 - нет патентов;<br>2 - есть российский патент;<br>3 - есть международные патенты;<br>4 - есть российские и международные патенты   |

**Таблица 2. Скоринговая оценка проекта “Информационно-аналитическая система оценки уязвимости системы безопасности”**

| № п/п | Критерий   | Вес  | Значение критерия  |
|-------|--|------|--|
| 1     | Стратегическая ценность технологии, $R_k$ , нормализованное значение | 0,2  | 4 - минимальное из нормализованных значений равно 0,61                       |
| 2     | Вероятность успеха, $SP_k$ , нормализованное значение                | 0,2  | 2 - 0,25 соответствует оценке 2  |
| 3     | Чистая дисконтированная стоимость, $NPV_k$ , денежные единицы        | 0,15 | 4 - положительная; ценность может быть увеличена за счет применения опционов |
| 4     | Внутренняя норма доходности, $IRR_k$ , %                             | 0,15 | 2 - незначительно выше ставки дисконтирования                                |
| 5     | Дисконтированный срок окупаемости проекта, $DPP_k$ , лет             | 0,15 | 4 - менее 3 лет  |
| 6     | Уровень патентной защиты, $PL_k$ , качественный критерий             | 0,15 | 1 - нет патентов   |

В качестве примера для практического применения разработанной нами модели выбрано инновационно-активное предприятие, специализирующееся на разработке аналитических технологий защиты промышленных и транспортных объектов. Предприятие, расположенное в Санкт-Петербурге, имеет сильные компетенции в данной сфере деятельности. Менеджменту компании предстоит принять решение о развитии проекта “Информационно-аналитическая система оценки уязвимости системы безопасности”. Для проекта определены стратегическая ценность используемых технологий, вероятности технического и коммерческого успеха, финансовые критерии с учетом использования компанией опциона на отсрочку проекта и получена скоринговая оценка (табл. 2). По результатам расчетов проект получает среднюю оценку и может претендовать на включение в портфель предприятия с учетом того, что отсрочка на год существенно повысит его коммерческую эффективность.

Скоринговая оценка проекта составит:

$$Z_k = \sum_j w_j \cdot S_{jk} =$$

$$= 0,2 \cdot 4 + 0,2 \cdot 2 + 0,15 \cdot 4 + 0,15 \cdot 2 + 0,15 \cdot 4 + 0,15 \cdot 1 =$$

$$= 2,85.$$

Таким образом, в результате проведенного исследования была предложена и обоснована

методика отбора проектов для включения в портфель инновационно-активного предприятия, являющийся центральным пунктом реализации инновационной технологической стратегии. Полученный результат свидетельствует о достижении поставленной цели диссертационного исследования.

<sup>1</sup> Данные Всемирного банка. URL: <http://www.worldbank.ru>.

<sup>2</sup> Индикаторы инновационной деятельности: 2011: стат. сб. //Форсайт. 2010. Т. 4. □ 4. С. 68.

<sup>3</sup> Модернизация российских предприятий: середина начала пути. М., 2011.

<sup>4</sup> Инновационная активность крупного бизнеса в России: механизмы, барьеры, перспективы: спец. докл. М., 2010.

<sup>5</sup> Chiesa V. R&D strategy and organization: making technical change in dynamic contexts. L., 2009.

<sup>6</sup> Количество и степень реализации сценариев может варьироваться в зависимости от сложности и масштабов технологического потенциала предприятия. Для генерирования сценариев могут применяться различные методы - от эвристических до имитационного моделирования.

<sup>7</sup> Окрепилов В.В. Применение современных методов управления качеством при оценке инновационных проектов // Инновации. 2008. □ 12. С. 88-91.

<sup>8</sup> Cooper R.G., Kleinschmidt E.G. Winning Businesses in Product Development: The Critical Success Factors // Research-Technology Management. 1996. Vol. 39.

Поступила в редакцию 05.05.2011 г.