

УДК 658.012.23

Ю.Н. Толкунова

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина

УРОВЕНЬ ИННОВАЦИОННОСТИ РАБОТ ПРОЕКТА СОЗДАНИЯ СЛОЖНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И ОЦЕНКА РИСКА

Проанализированы типы инновационных решений, классификации рисков проектов создания сложных технических систем (СТС). Разработан метод оценки уровня инновационности работ проекта. Предложено дополнить классификацию рисков, наиболее характерных для проектов создания СТС, рисками по степени заимствования. Рассмотрены основные методы оценки рисков и возможность их применения к оценке рисков в зависимости от степени заимствования.

Ключевые слова: риск проекта, сложная техническая система, классификация рисков, оценка уровня инновационности работ проекта.

Введение

Проект создания СТС, как правило, берет свое начало с анализа ранее реализованных проектов с целью поиска аналогичных пакетов работ, недопущения дублирования и повторных затрат на ранее проведенные работы. Поиску родственных проектов и продуктов проекта посвящены работы [1 – 4], в которых исследуется «близость» описания содержания проектов и компонент проектов, сходство компонент продукта, оценка стоимости и рисков модификации продукта и проекта. В исследованиях предполагается, что наличие родственных проектов может значительно снизить затраты и риски нового проекта.

Компонентный подход, предложенный в [1], основан на выделении трех основных типов компонент архитектуры сложного изделия:

- компонент повторного использования;
- модернизируемых компонент повторного использования;
- новых компонент.

В работе [6], относительно технических систем, Г.С. Альтшуллер выделил пять уровней инновационных решений от локальных изменений до принципиально новых систем в зависимости от количества «проб и ошибок», необходимых для нахождения наилучшего конечного решения. В [7] рассматривают три типа инноваций: постепенные или инкрементальные (incremental), полурадикальные (semi-radical) и радикальные (radical). Радикальные или базисные инновации – это, как правило, фундаментальные технологические новшества, которые определяют формирование новых направлений в развитии науки и техники и, в том числе, создание новых отраслей в экономике. Постепенные или инкрементальные инновации приводят к незначительным усовершенствованиям существующих товаров и бизнес-процессов, оттачивают уже существующие области деятельности, созданные радикальными но-

вовведениями. В этом случае возникают процессы или продукты, более совершенные, чем их предшественники, в том, что касается качества, надежности, возможностей применения или эффективности использования. Инкрементальные инновационные изменения в свою очередь разделяются на улучшающие инновации – постепенные, не ключевые рационализации и модификационные инновации, то есть, частные, не радикальные, частично улучшающие изменения, улучшения и модернизации техники, технологий, процессов.

Р. Берг [9] классифицировал инновации по двум признакам: степени новизны (малой, средней или большой) и происхождению идеи нововведения (собственной или заимствованной). Исходя из этого, он выделил шесть типов инноваций: прорывные, инновации с предсказуемым риском, улучшающие инновации, перенос прорывных инновации, перенос инноваций с предсказуемым риском и чистый плагиат. Прорывные инновации Р. Берг считал такими, у которых риски невозможно предвидеть, т.е. чем более радикальные инновации внедряются, тем больше связанные с ними риски.

Принимая решение о внедрении новых компонент, менеджер проекта сталкивается с противоречием. С одной стороны, проектная деятельность требует инновационных решений для повышения конкурентоспособности, а с другой стороны, радикальные изменения ставят под угрозу реализацию проекта. Следовательно, нужен новый подход, который бы позволял определить допустимые риски реализации инновационных решений в новом проекте.

Постановка проблемы

В настоящей статье сосредоточено внимание на начальной фазе проектов создания СТС и их линейек. Известно, что создание таких систем сопряжено со значительными материальными затратами, продолжительными сроками выполнения проектов, большим количеством человеческих ресурсов, выполняемых

проектные задания. Ошибки, допущенные на ранних стадиях проектов создания СТС, могут привести к значительным финансовым потерям и даже закрытию проекта. Это, а также рыночные условия реализация проектов создания СТС, требует особого внимания к управлению рисками таких проектов.

В PMBoK [11] выделяют следующие этапы управления рисками:

- планирование управления рисками;
- идентификация рисков;
- проведение качественного анализа рисков;
- проведение количественного анализа рисков;
- планирование реагирования на известные риски;
- мониторинг и контроль рисков.

В процессе идентификации рисков выявляют факторы риска, которые могут повлиять на реализацию проекта. Существуют различные классификации факторов риска, представляющие собой распределение рисков на конкретные группы по определенным признакам. Научно-обоснованная классификация рисков позволяет четко определить место каждого риска в их общей системе, создает возможности для эффективного применения соответствующих методов, приемов управления риском [10]. К настоящему времени не разработана общепринятая классификация факторов рисков проектов создания СТС.

В работе [5] предложена укрупненная классификация, в которой факторы риска разделены на две группы: внешние факторы риска, так называемые слабые сигналы (политические, научно-технические, экологические, социально-экономические) и внутренние факторы риска – сильные сигналы (в кадровой сфере, в производственной деятельности, во вспомогательной деятельности, в сфере обращения). В [2] выделены три группы факторов риска, оказывающих наибольшее влияние при модернизации образцов вооружения и военной техники: научно-технические, финансово-экономические и производственно-технологические риски. Однако не уделено достаточного внимания степени инновационности рисков.

Решение проблемы

В существующих классификациях инновационный риск не рассматривается как самостоятельная категория, а выделяется как подвид либо инвестиционного риска, либо внутренних рисков в сфере взаимодействия с техникой. В результате, анализ и выбор методов управления инновационными рисками проводится по общепринятой методике оценки рисков [10]. Исходя из этого, предлагается дополнить классификацию рисков проектов создания СТС, рисками по степени заимствования, различая инновационные, модификационные и комбинационные риски.

Под инновационным риском понимают вероятность потерь, возникающих при вложении предпринимательской фирмой средств в производство новых товаров и услуг, которые, возможно, не найдут ожидаемого спроса на рынке [12].

Под модификационным риском будем понимать вероятность потерь, при модификации имеющихся образцов СТС. Под комбинационным риском – вероятность потерь при несовместимости ранее разработанных компонент образцов СТС.

Инновационные риски по своей природе относятся к категории наиболее высокого риска для инвестиций, поэтому оценить и в дальнейшем управлять рисками проекта, связанными с внедрением и продвижением инноваций на рынок, достаточно трудно, особенно принимая во внимание очень высокую долю неопределенности. Действительно, чтобы получить реальный финансовый результат, проект проходит долгий и сложный жизненный цикл, начиная с идеи, создания концептуального бизнес-плана, разработки нового продукта и его авторской защиты, организации и планирования производства и, заканчивая, коммерциализацией и продвижением нового товара на рынки сбыта. И на каждом из этапов инновационной цепочки имеется реальная возможность наступления неблагоприятного исхода.

При наличии родственных проектов (компонент проекта), соответствующих целям нового проекта, риски проекта заметно снижаются, вследствие использования проработанных технологий и наличия опыта реализации подобных работ. В этом случае основные этапы и результаты управления рисками проекта-аналога берутся за основу при реализации нового проекта. Таким образом, модификационные и комбинационные риски являются более предсказуемыми, реестр рисков проекта-прототипа может служить шаблоном для оценки рисков реализуемого проекта.

Для классификации рисков по степени заимствования, предлагается следующий метод оценки уровня инновационности работ проекта, разработанный на основе метода весовых коэффициентов и метода экспертных оценок. Основными этапами метода являются:

- 1) выбор метода получения экспертной информации и способов ее обработки;
- 2) подбор экспертной группы и формирование, при необходимости, анкет опроса;
- 3) определение показателей, оказывающих наибольшее влияние на уровень инновационности работ проекта, $\alpha_i = \overline{1,10}$, $i = \overline{1,n}$. Например,

α_1 – наличие родственных пакетов работ либо проектов;

α_2 – наличие на предприятии сотрудников нужной квалификации;

α_3 – наличие научно-исследовательских работ близких к тематике проекта;

α_4 – наличие опытно-конструкторских работ близких к тематике проекта;

α_5 – наличие опыта технологической подготовки производства;

α_6 – наличие опыта работ с сырьем и материалами;

α_7 – наличие нужного для выполнения работ оборудования;

4) определение оценки важности k_i каждого показателя. Задается суммарная важность по всем показателям, для каждого показателя определяют долю от суммарного значения, в зависимости от его важности. Например,

$$\sum_{i=1}^n k_i = 1, k_i > 0, i = \overline{1, n};$$

5) определение обобщенного уровня инновационности j -го проекта по формуле

$$In_j = \sum_{i=1}^n k_i \eta_i,$$

где k_i – коэффициент важности i -го показателя; $\eta_i = 1/\alpha_i$ – уровень инновационности i -го показателя.

Если интегральный показатель уровня инновационности работ изменяется в пределах $0 < In_j < 0,3$, то вероятно высокая степень заимствования результатов аналогичного проекта и требуется оценка комбинационного риска. В случае $0,3 \leq In_j \leq 0,6$ – требуется оценка модификационного риска, при $0,6 < In_j \leq 1$ – инновационного риска.

В соответствии с этапами управления рисками [11] после планирования управления рисками и идентификации рисков проводят качественный и количественный анализ рисков.

Качественный анализ рисков включает в себя расстановку приоритетов для идентифицированных рисков, результаты которой используются впоследствии, например, в ходе количественного анализа рисков или планирования реагирования на риски. Количественный анализ рисков предполагает численное определение величин отдельных рисков и риска проекта в целом. Характеристика количественных методов анализа рисков и возможность (+) их применения к оценке инновационного, модификационного и комбинационного рисков приведена в табл. 1.

Таблица 1

Количественные методы анализа рисков и возможность их применения для оценки рисков

№ п/п	Методы определения рисков	Суть метода	Инновационный риск	Модификационный риск	Комбинационный риск
1.	Вероятностные методы	Оценка разнообразных показателей при наличии статистических данных, прогнозирование возможных исходов и присвоение им вероятностей	–	– / +	+
2.	Экспертный анализ рисков	Оценка рисков привлеченными экспертами в случае отсутствия или недостаточного объема исходной информации	+	+	+
3.	Оценка риска на основе анализа безубыточности	Расчет критических соотношений и анализ чувствительности отклонений от них	–	–	+
4.	Комбинированный метод	Использование нескольких методов одновременно	+	+	+
5.	Метод аналогий	Определение степени риска на основе информации об аналогичных проектах	–	– / +	+
6.	Оценка риска на основе анализа финансового состояния	Оценка риска банкротства на основе анализа финансового состояния	+	+	+
7.	Методы теории нечетких множеств	Оценка риска с помощью нечеткой логики, оперируя нечеткими входными данными	+	+	+

В настоящее время, большое распространение получили комбинированные методы с использованием метода экспертных оценок и метода нечетких множеств.

Экспертный анализ рисков применяют в случае, если объем исходной информации является недостаточным, что актуально для инновационных рисков. Методы нечеткой логики позволяют включать в анализ качественные значения, оперировать нечеткими входными данными, лингвистическими переменными.

Полностью избежать риска в инновационной деятельности невозможно, так как очень трудно предвидеть, какое нововведение будет иметь успех на рынке, а какое не будет пользоваться спросом.

Выводы

В статье проанализированы классификации рисков проектов создания СТС. Предложено дополнить классификацию рисков проекта создания СТС рисками по степени заимствования. Разработан метод оценки инновационности работ проекта, в зависимости от коэффициента инновационности определяется тип риска.

Представлены основные методы оценки риска проекта, проанализирована возможность их применения для оценки рисков с учетом классификации по степени заимствования.

Список литературы

1. Федорович О.Е. Метод формирования множества компонент для повторного использования в проекте создания новой техники [Текст] / О.Е. Федорович, Ю.И. Сергеева, С.В. Сергеев // Радиоэлектронные и компьютерные системы. – X, 2008. – Вып. 1(28). – С. 182-186.
2. Демидов Б.А. Методический подход к оцениванию риска модернизации образцов вооружения и военной техники в условиях нестochasticической неопределенности [Текст] / Б.А. Демидов, М.В. Науменко, О.А. Хмелевская // Радиоелектронні і комп'ютерні системи. – 2009. – № 3. – С. 127-135.

3. Лутай Л.Н. Оценка риска проекта по созданию нового образца авиационной техники с использованием прецедентного подхода [Текст] / Л.Н. Лутай // Авиационно-космическая техника и технология. – 2010. – № 5(72). – С. 105-112.

4. Толкунова Ю.Н. Методы оценки стоимости, сроков и рисков мультипроектной модификации сложной технической системы [Текст] / Ю.Н. Толкунова // Системы управління, навігації та зв'язку: зб. наук. пр. ДП «Центральный научно-дослідний інститут навігації і управління». – К., 2012. – Вып. 3(23). – С. 145-150.

5. Дружинин Е.А. Методологические основы риск-ориентированного подхода к управлению ресурсами проектов и программ развития техники: дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.22 / Дружинин Евгений Анатольевич; Национальный аэрокосмический ун-т им. Н.Е. Жуковского "Харьковский авиационный ин-т". – X., 2006. – 404 л.

6. Альтиуллер Г.С. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач [Текст] / Г.С. Альтиуллер. – М.: Сов. радио, 1979. – 116 с.

7. Давила Т. Работающая инновация. Как управлять, измерять и извлекать из нее выгоду [Текст] / Т. Давила, М. Эштейн, Р. Шелтон. – Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс, 2007. – 320 с.

8. Малый В.В. Управление реализацией инновационных проектов на основе внутренних знаний предприятия [Текст] / В.В. Малый, В.М. Молоканова // Радиоэлектронные и компьютерные системы. – X., 2008. – Вып. 1(28). – С. 178-181.

9. Юданов А.Ю. Конкуренция: теория и практика: [Текст]: учеб. пособие / А.Ю. Юданов. – 2-е изд. – М.: Гном-Пресс, 2001. – 142 с.

10. Марамохина Е.В. Инновационный риск: понятие, этапы управления [Текст] / Е.В. Марамохина // Молодой ученый. – 2013. – №5. – С. 348-351.

11. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) [Text]. – USA.: PMI Standards Committee, 2004. – 216 p.

12. Инновационные риски. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: или URb: <http://www.risk24.ru/innovriski.htm>. – 5.11.2014.

Поступила в редколлегию 15.01.2015

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Б.А. Демидов, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков.

РІВЕНЬ ІННОВАЦІЙНОСТІ РОБІТ ПРОЕКТУ СТВОРЕННЯ СКЛАДНОЇ ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ ТА ОЦІНКА РИЗИКУ

Ю.М. Толкунова

Проаналізовано типи інноваційних рішень, класифікації ризиків проектів створення складних технічних систем (СТС). Розроблено метод оцінки рівня інноваційності робіт проекту. Запропоновано доповнити класифікацію ризиків, найбільш характерних для проектів створення СТС, ризиками за ступенем запозичення. Розглянуто основні методи оцінки ризиків та можливість їх застосування до оцінки ризиків в залежності від ступеня запозичення.

Ключові слова: ризик проекту, складна технічна система, класифікація ризиків, оцінка рівня інноваційності робіт проекту.

INNOVATIVENESS LEVEL OF PROJECT WORKS OF CREATION OF SOPHISTICATED TECHNICAL SYSTEM AND RISK ASSESSMENT

Yu.N. Tolkunova

Types of innovative solutions, classifications of projects risks of creation of sophisticated technical system (STS) are analyzed. The assessment method of innovativeness level of project works is developed. It is offered to add classification of risks, the most characteristic for projects creation of STS, risks according to the degree of borrowing. The main methods of an assessment of risks and possibility of their application to an assessment of risks depending on degree of borrowing are considered.

Keywords: project risk, sophisticated technical system, classification of risks, assessment of innovativeness level of project works.