

Т. А. Ткалич,  
 д. э. н., профессор кафедры информационных технологий,  
 Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

# ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ИТ-ПРОЕКТОВ

T. Tkalich,  
 Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of information technology,  
 Belarusian State Economic University, Minsk

## FORECASTING THE RISKS OF INVESTMENT IT-PROJECTS

**Приведена классификация рисков ИТ-проектов на основе функциональных требований и ключевых показателей эффективности, приведен обзор международных статистических отчетов, содержащих рекомендации по оценке рисков ИТ-проектов. Разработана дифференциальная модель прогнозирования рисков инвестиционного ИТ-проекта, позволяющая наиболее полно учесть возможные несоответствия.**

**The classification of the risks of IT-projects based on functional requirements and key performance indicators is given, an overview of international statistical reports containing recommendations for assessing the risks of IT-projects is given. Differential model for forecasting the risks of an investment IT-project has been developed, which allows most fully to take into account possible discrepancies.**

*Ключевые слова: ИТ-риски, функциональные требования, ключевые показатели эффективности, угрозы, дифференциальная модель*

*Key words: IT-risks, functional requirements, key performance indicators, threats, differential model.*

Состояние проблемы управления ИТ-рисками. Оценка инвестиционных ИТ-проектов — важнейшая составляющая любого процесса автоматизации. Вероятность того, что ИТ-проект завершится в плановый срок и в рамках бюджета, будут реализованы ожидаемые функции, представляет огромный интерес и для разработчиков и для организаций (хозяйствующих субъектов, ХС).

По данным The Standish Group [1] из более чем 9000 рассмотренных проектов внедрения информационных систем (ИС) успеха добились лишь 16,2%, в категорию "спорные" проекты попало 52,7%; в категории провальных проектов (от реализации которых отказались) оказалось 31,1% [1]. В среднем бюджеты ИТ-проектов превышены в 1,5 — 2 раза, а время их реализации — в 2 — 3 раза. Факторов, определяющих успех и проблемы реализации ИТ-проекта, достаточно много, обзор их представлен ниже. Учесть все факторы практически невозможно, поэтому важными задачами являются: правильная идентификация и выявление наиболее значимых рисков; разработка модели анализа рисков, позволяющей наиболее полно оценивать и прогнозировать значимые несоответствия; систематизация источников статистических данных для сравнительного анализа.

Целью исследования является классификация рисков ИТ-проектов на основе функциональных требований и ключевых показателей эффективности, анализ международных статистических отчетов на предмет выявления рекомендаций по оценке среднеотраслевых рисков ИТ-проектов и разработка модели прогнозирования рисков инвестиционного ИТ-проекта.

Факторы успеха и риски ИТ-проектов. Соответствие ИТ-проекта поставленным задачам выражается набором функциональных требований и ключевых показателей эффективности (KPI).

Для сопоставления требований и возможностей заказчика и поставщика ИС используются шаблоны "Запрос информации" — RFI (Request for information), который помогает собрать информацию по рынку и "Запрос на предложение" (Request for Proposal, RFP), содержащий обязательные условия входа на тендер и критерии отбора. Шаблоны заявки RFP содержат критерии, детализирующие деловые процессы в виде функциональных требований и обеспечивающихся функциональных возможностей [2]. Шаблон RFI/RFP позволяет упорядочить процесс принятия решения о приобретении ИС, четко идентифицировать риски и выгоды. В RFI/RFP описываются критерии функциональных воз-

**Таблица 1. Ключевые показатели эффективности ИТ-проектов**

<i>Прямые эффекты</i>	
Бюджетный	Распределение статей ИТ-затрат
Экономический	Инвестиции, рентабельность
Производственный	Прибыль от внедрения ИТ-услуг
Эксплуатационный	Себестоимость ИТ-услуг, затраты
Отраслевой	Соотношение со среднеотраслевыми ИТ-затратами, среднеотраслевой рентабельностью
<i>Косвенные эффекты</i>	
Технологический	Согласованность с бизнесом, функциональность, качество ИТ-услуг
Организационный	Стабильность предоставления ИТ-услуг, пригодность и доступность информации для бизнес-процессов, производительность пользователя
Инновационный	Количество внедренных новых ИТ-услуг, развитие навыков и знаний пользователей
Управленческий	Согласованность управления на всех уровнях; оценка уровня управления по центрам ответственности.
Информационный	Целостность, точность и законченность информации; развитие интеллектуального потенциала ХС
Стратегический	Деловая репутация, взаимодействие с внешним окружением; согласованность интересов клиентов и предоставляемых услуг
Социальный	Затраты на компьютерную культуру, профессионализм, текучесть ИТ-кадров, загрузка персонала

возможностей ИС и иная информация, которая может включать общую корпоративную информацию, финансовые и технические данные.

KPI (Key Performance Indicator) — это критический фактор успеха, количественный индикатор, позволяющий измерять степень достижения успеха в конкретной области деятельности ХС. Как правило, KPI представлены в online библиотеках — например, kpiLibrary.com или kpiLib.ru.

Для оценки успешности ИТ-проектов используются различные виды KPI, как правило, предлагается рассматривать критерии технологичности ПО, эффективности реализации ИТ-проекта, условия эксплуатации и стратегия ХС:

в [3] успех реализации ИТ-проекта измеряется пятью категориями — качество самой ИС, качество информации, качество обслуживания, тактические и стратегические воздействия на бизнес;

в [4] выделено 4 группы факторов — стратегия использования (цели, ресурсы и бюджет ИТ-проекта, характеристики технологической инфраструктуры ИС и анализа данных, реализации ИТ-стратегии), организационные факторы (эффективное управление ИТ-проектами, управление изменениями стратегии, зрелость ИТ-управления, полномочия заинтересованных лиц, организационная культура, коммуникации) и человеческий фактор (обучение, вовлечение пользователей, компьютерная культура) и производительность ХС;

в [7] выделены также 4 группы факторов — совместимость (соответствие требованиям бизнеса, гибкость, настройка и модификация), семантическая целостность (качество СУБД и информации), интеграция (эффективность ИТ-инфраструктуры, производительность пользователя, знания) и результативность ИС (эффективность бизнес-процессов и управленческих решений).

Обзор шаблонов RFI/RFP и библиотек KPI позволил уточнить и сгруппировать ключевые показатели интерпретации успешности ИТ-проектов (табл. 1).

Группировка KPI позволяет уточнить целевые ориентиры ИТ-проекта, а также обнаружить, как правило, обычно не учитываемые потери и несоответствия при исполнении ИТ-проектов [6]:

— выполняемые оценки выгод и затрат инвестиционных ИТ-проектов очень далеки от реальности и неточно оценивают преимущества управленческих решений, наблюдается несовершенство используемых методов идентификации ожидаемых выгод и затрат в измеримые сроки;

— уникальность выгод ИС для конкретного ХС, которые не распространяются на других ХС или на отрасль: успех внедрения ИС состоит из множества составляющих, причем только 10 % факторов являются критически значимыми, они существенно связаны между собой и оказывают взаимное влияние;

— использование одних финансовых KPI ИС не дает конкретности измерений, должны быть определены направления воздействия ИТ на качественные изменения в бизнесе ХС, включающие технологические, организационные, управленческие, инновационные и социальные эффекты.

Несоответствия, потери и неопределенности KPI оцениваются рисками и стоимостью устранения угроз ИТ-проектов (пример статистики несоответствий приведен в табл. 2).

Из табл. 2 видно, преобладают качественные потери и несоответствия, недостаток информации, которые являются причиной финансовых потерь.

Проблемы идентификации рисков ИТ-проектов. Риск ИТ-проекта (IT-Related Risk) — это вероятность понести ущерб или утрату, связанную с какими-либо средствами

**Таблица 2. Типовые проблемы ИТ-проектов по данным отчета The Standish Group**

№	Проблемы, связанные с проектом	% ответов	Факторы, влияющие на проект	% ответов
1	Отсутствие пользовательского ввода	12,8%	Неполные требования	13,1%
2	Неполные требования и спецификации	12,3%	Отсутствие участия пользователя	12,4%
3	Изменение требований и спецификаций	11,8%	Отсутствие ресурсов	10,6%
4	Отсутствие поддержки со стороны руководства	7,5%	Нереальные ожидания	9,9%
5	Некомпетентность технологий	7,0%	Отсутствие поддержки со стороны руководства	9,3%
6	Отсутствие ресурсов	6,4%	Изменение требований и спецификаций	8,7%
7	Нереальные ожидания	5,9%	Отсутствие планирования	8,1%
8	Неясные цели	5,3%	Не нуждался в ней дольше	7,5%
9	Нереальные временные рамки	4,3%	Отсутствие управления ИТ	6,2%
10	Новые технологии	3,7%	Неграмотность технологий	4,3%
11	Другие	23,0%	Другие	9,9%

Источник: [1].

**Таблица 3. Классификация рисков ИТ-проекта**

Виды рисков	Описание
Соответствие технологии	Проектные риски при внедрении новых технологий, например - возникновение коммуникационных проблем, общее снижение надежности функционирования ИТ
Технические	Простои, отказы, потери или искажения данных. Например – сложность информационного обмена
Эксплуатационные бизнес риски	Связаны с эксплуатацией ИС, с нарушениями в программном обеспечении или оборудовании, например неконтролируемость некоторых бизнес-процессов из-за территориального распределения, удаленности
Риски бизнес-потерь	Связаны с изменением бизнес-процессов, например – снижение качества ИТ-обслуживания в процессе реформы ИТ-управления
Финансовые риски	Реализационные риски, связанные с инвестициями, например – увеличение ИТ-затрат в связи с новой организационной структурой, потеря ИТ-активов в процессе реформирования, закрытость финансовой информации ИТ-служб
Операционные риски	Потери, вызванные конечными пользователями, связанные с нарушениями операционных и бизнес-процессов, необходимость частых консультаций, проблемы безопасности
Нормативные риски	Ущерб из-за невыполнения нормативных и законодательных требований, связанные с потенциалом ущерба бизнеса
Управленческие риски	Один из видов операционных рисков, связанный с ИТ менеджментом, например, поддержка пользователя и клиентов, ИТ-стратегия ХС
Кадровые	Снижение уровня квалификации, потеря специалистов из-за неопределенности перспектив, нехватка квалифицированного управленческого ИТ-персонала
Потеря потребительской ценности	Связаны с потерей ответственности ИТ-служб, незрелость процессов ИТ-управления, пониманием роли ИТ в бизнесе
Асимметрии информации	Связаны с трудоемкостью получения, восприятия и качеством предоставления информации, контрактными отношениями участников проекта

**Таблица 4. Отчеты международных агентств, предоставляющих информацию об ИТ-рисках**

Агентство Computer Economics ( <a href="http://www.computereconomics.com">http://www.computereconomics.com</a> )	
1. Adoption Rising for Service Desk Self-Support Tools Бюджет службы поддержки	Рассматриваются возможности сокращения бюджета Help Desk, анализируются тенденции использования инструментов самоокупаемости, минимизирующие вмешательство персонала службы поддержки
2. Legacy System Renewal Adoption, ROI, and TCO (CCB – совокупная стоимость владения) Экономическая целесообразность обновлений	Оцениваются объемы инвестиций для обновления устаревших ИС и их компонентов. Определяются риски, связанные с обновлением ИТ-проектов, анализируется показатель возврата инвестиций (ROI) и TCO, опыт ХС. Исследуются тенденции по размеру ХС и в зависимости от имеющегося передового опыта
Predictive Analytics ROI and TCO Experience Экономические показатели систем управления знаниями	Анализируются тенденции и предоставляются прогнозы — какие технологии являются наиболее востребованными и в каких отраслях, потребительская ценность технологий, стоимость ее реализации, модификация и обновления. Рассматривается опыт возврата инвестиций (ROI) по видам технологий, по TCO, риски и их причины
3. Software-as-a-Service Adoption and Economic Experience Экономические показатели сервисного ПО	Рассматриваются инвестиционные тенденции SaaS. Рассматривается экономический опыт ХС, применивших эти технологии — отдачу инвестиций, баланс потенциальной окупаемости инвестиций, риски, измеряется процент ХС, которые превышают бюджеты TCO
4. Legacy System Renewal: Adoption Trends and Economic Experiences Модернизация ПО: тенденции и экономического опыт	Приводится оценка инвестиций для обновления и модернизации ИТ-проектов исходя из ежегодного опроса более чем 300 ХС. Приводится методика определения уровня рисков, связанные с модернизацией ИС, анализ показателей ROI и TCO, опыта ХС, которые реализуют такие проекты. Исследуются тенденции по размеру ХС
5. Adoption of IT Asset Management Reaching Maturity Управление ИТ-активами, уровнем зрелости	Рассмотрены основные виды управления ИТ-активами, оцениваются тенденции возврата инвестиций (ROI), опыт использования, риски, TCO, размера ХС. Данные рассчитаны для выборки данных по 300 ХС, сгруппированы в зависимости от размера ХС и сектора экономики
Агентство International Data Corporation ( <a href="http://www.idc.com">http://www.idc.com</a> )	
6. The Pulse of Outsourcing Ежеквартальный отчет: Рынок аутсорсинга ИТ-услуг	Обзор рынка поставщиков аутсорсинговых ИТ-услуг, оценка рыночной конъюнктуры на базе стоимостного и секторного анализа, оценка рисков аутсорсинговой программ.
Агентство Forrester ( <a href="http://go.forrester.com">http://go.forrester.com</a> )	
7. Quantifying Technology Investment Risk. A Component Of The Forrester Total Economic Impact™ Methodology Идентификация рисков инвестиций в ИТ	Отмечаются, что неточности идентификации рисков приводят к ошибкам в оценке ИТ-инвестиций. Идентификация ИТ-рисков является неотъемлемым компонентом анализа качества и различных неопределенностей в стратегии бюджетирования ИТ-проектов. Для инвестиционного ИТ-проекта предложена модель оценки количества рисков и степени их воздействия через вероятность нормального распределения
8. CIOs: Categorize And Define Technology Investment Risk Идентификация рисков инвестиций в ИТ	Для оценки рисков и определения целей бизнеса применена методика TEI. Оценка рисков рекомендована для корректировки ROI, более точной оценки выгод и TCO
9. Technology Value Beyond The Buyer's Four Walls Определение целей внешних заинтересованных лиц	Приводится классификация внутренних и внешних стейкхолдеров, оценка их интересов, рисков, ROI
Агентство Gartner Group ( <a href="http://www.gartner.com">http://www.gartner.com</a> )	
10. Magic Quadrants and MarketScopes Анализ рынка ИТ	Технологии Magic Quadrants and MarketScopes предназначены для управления рисками инвестирования, аргументирования затрат на поддержку развития технологий, выбора ключевых критериев, исследования и определения объема рынка
11. Interpreting Technology Hype Технология Gartner Hype	Gartner Hype предназначена для графического представления зрелости ИТ-управления и внедрения ИС, согласованности бизнес-требований и новых возможностей ИТ, позволяет оценить инвестиционные ИТ-риски
Агентство Incisive Risk Information ( <a href="http://www.chartis-research.com">http://www.chartis-research.com</a> )	
12. Chartis RiskTech 100.	Рейтинг экспертных систем анализа рисков, отраслевая статистика ИТ-рисков

программного обеспечения, информацией, техническими средствами, административными, физическими, коммуникационными или людскими ресурсами ИС, исполнением проекта или управленческой деятельностью.

Модель оценки рисков состоит в описании ИТ-проекта с учетом его ресурсов и уязвимостей. Как правило, в ИТ-проектах рассматриваются риски, связанные с безопасностью ИТ-ресурсов. Анализ и управление рисками ИТ-услуг, как одно из направлений согласования ИТ и бизнеса, рассматривается методологией IT Governance [7]. Идентификация, учет и управление ИТ-рисками рассматривается методологией Microsoft Operations Framework (MOF) и Microsoft Solutions Framework (MSF) [8].

На основании группировки ключевых показателей интерпретации успешности ИТ-проектов систематизированы виды рисков и угроз (табл. 3).

Управленческие и операционные риски могут быть адекватно оценены по международным статистическим отчетам, обзор которых приведен в таблице 4.

Для традиционного расчета уровня рисков применяется семиуровневая оценка вероятности угроз и двухфакторная модель оценки риска MSF [8]:

*Ожидаемая величина риска = 0.5\*(Вероятность \* угроза) — 0.2\*(срок) + 0.3\*(затраты на реализацию \* Вероятность успешного управления)* (1).

Также применяется трехфакторная модель оценки риска

$$Риск = \{P_{угрозы} * P_{уязвимости} * Цена_{потери}\} \quad (2),$$

где  $P$  — показатель вероятности появления негативного события.

В случае оценки инвестиционного ИТ-проекта функция рисков зависит от трех независимых факторов — угроз, уязвимости, несоответствия согласованности и ценности ИТ-услуги. Это значит, что параметрами измерения несоответствия могут быть мера неэффективности и потеря ценности. Указанные недочеты серьезно ограничивают возможности уточнения рисков непрерывности предоставления ИТ-услуг. Исходя из этих рассуждений, нами предлагается использовать четырехфакторную модель, учитывающую качественный анализ рисков:

*Риск ИТ-услуги = {P\_{Потери ценности} \* P\_{угрозы} \* P\_{уязвимости} \* Цена\_{потери}}* (3),

где  $P_{Потери ценности}$  — риск потери качественных преимуществ ИТ-услуги, определяются показателями несоответствия согласованности и ценности, проявления внутренней асимметричности информации;

$P_{угрозы}$  — вероятность появления причин нарушения непрерывности предоставления ИТ-услуги,

$P_{уязвимости}$  — вероятность проявления несоответствий на уровне предоставления ИТ-услуги для бизнес-процесса или пользователя;

$Цена_{потери}$  — количественное измерение вероятных потерь.

Существует много методов оценки и анализа рисков: графические методы, которые обладают большой наглядностью и связностью, но невысокой точностью измерений [7]; статистическая и вероятностная модели оценки рисков применяется широко, но могут не учитывать всех параметров влияния; экспертная оценка рисков обладает невысокой точностью.

Нами отмечена целесообразность использования дифференциальных уравнений для учета условий дефицита информации, прогнозирования несоответствий функционирования, уязвимостей ресурсов.

Дифференциальная модель идентификации ИТ-рисков.

Методы прогнозирования процесса распространения технологий изучаются на моделях распространения нововведений [6]. Процесс распространения технологии от источника до пользователя классически описываются дифференциальным уравнением (4).

Случайный процесс характеризует изменение доли технологии в момент времени  $t$ , если размер рынка потребителей не изменяется:

$$\frac{dy_t}{dt} = [A(\hat{Y} - y_t) + B \cdot \frac{y_t(\hat{Y} - y_t)}{\hat{Y}}] \cdot e^{-\delta\alpha} \cdot L \quad (4),$$

где  $A$  — моделируемый параметр готовности пользователей принять ИТ-услугу,

$B$  — моделируемый параметр спроса на ИТ-услуги в условиях асимметричности информации,

$e^{-\delta\alpha}$  — параметры чувствительности к влиянию внешних и внутренних факторов,

$L$  — моделируемые параметры внешней среды.

В соответствии с ISO 38500 учтены внешние и внутренние факторы функционирования ИС: параметр  $A$  определяет способность ИТ-службы внедрить технологии и ИТ-услуги в зависимости от финансового состояния ХС, готовности пользователей и уровня зрелости ИТ-управления, предлагается следующая формула его расчета:

$$A = \frac{\Pi_{эк}(1 - R_1)}{C_d} e^{-(K_1 + K_2)} \cdot e^{-УП} \quad (5),$$

где  $\Pi_{эк}$  — экономические результаты функционирования ИС в сопоставимых ценах;

$K_1$  и  $K_2$  характеризуют финансовое состояние ХС;

$C_d$  — дисконтированные ИТ-затраты;

$R_1$  — технологические, финансовые, контрактные риски в условиях недостатка информации;

УП — удовлетворенность пользователей, оценивается ИТ-службой.

Активизационная функция распространения технологии может имитироваться логистической зависимостью. При анализе уровня распространения ИТ-услуг использованы известные модели поведения потребителей. Спрос на ИТ-услуги зависит от их потребительской ценности и качества в условиях недостатка информации (табл. 5).

Модель активного спроса представлена формулой (6), компоненте  $B$  учтена потребность в ИТ-услугах с учетом рисков потери непрерывности предоставления и асимметричности информации:

$$B = \frac{\Pi_{эк}(1 - R_2)}{C_d} e^{-(I_{согл} + УП + I_{ценн})} \quad (6),$$

где  $I_{согл}$ ,  $I_{ценн}$ , УП определяют изменения спроса и восприятия потребителем в условиях асимметричности информации.

**Таблица 5. Перечень параметров модели распространения ИТ-услуг**

Факторы готовности ХС	Обозначение
• рентабельность (приемлемая область - не менее 15%);	$ROI = \frac{\Pi_{эк}}{C_d}$
• коэффициент платежеспособности ( не менее 50%)	$K_1$
• коэффициент ликвидности (приемлемая область - не менее 1,2 - 2,5)	$K_2$
• удовлетворенность пользователя ИТ-услуг	$УП$
• согласованность ИТ-услуг с бизнесом	$I_{согл}$
• показатель стратегической ценности ИТ-услуг	$I_{ценн}$
• ожидаемая экономическая добавленная стоимость от ИТ-услуг	$\Pi_{EVA}$
• ожидаемая прибыль от внедрения ИТ-услуг	$\Pi_{эк}$
• технологические, финансовые и контрактные риски в условиях недостатка информации	$R_1$
• риск потери потребительских свойств и непрерывности предоставления ИТ-услуг по четырехуровневой модели рисков (3)	$R_2$
<b>Затраты:</b>	
• стоимость трудового персонала (приемлемая область - не менее 10%);	$C_{труд}$
• маркетинговые затраты на анализ и продвижение технологии	$C_m$
• доля инвестиций;	$C_{един}$
• себестоимость ИТ-услуг;	$C_{ИТ}$
• затраты на администрирование ИТ-услуг, информационную безопасность и ИТ-управление, транзакционные издержки	$C_{ИТ-упр}$
Сумма текущих дисконтированных затрат	$C_d = C_{труд} + C_m + C_{ИТ} + C_{ИТ-упр}$

Факторами чувствительности являются удовлетворенность пользователя, уровень понимания стратегической ценности ИТ-услуг и себестоимость ИТ-услуг в условиях нечеткости данных.

Анализ риска по модели (4—6) выполнен графически. На рисунке 1 изображены графики моделируемых параметров технологических и финансовых рисков ( $R_1$ ) и потери потребительской ценности ИТ-услуг ( $R_2$ ).

Риск потери потребительской ценности ИТ-услуг ( $R_2$ ) оказывает влияние на скорость восприятия ИТ-услуг и увеличивает объем захвата рынка в условиях недостатка данных. Решение уравнения (4) в обобщенном виде показывает, что при  $y_i \rightarrow \hat{Y}$  вероятности рисков  $R_1 \rightarrow 1$  и  $R_2 \rightarrow 1$ .

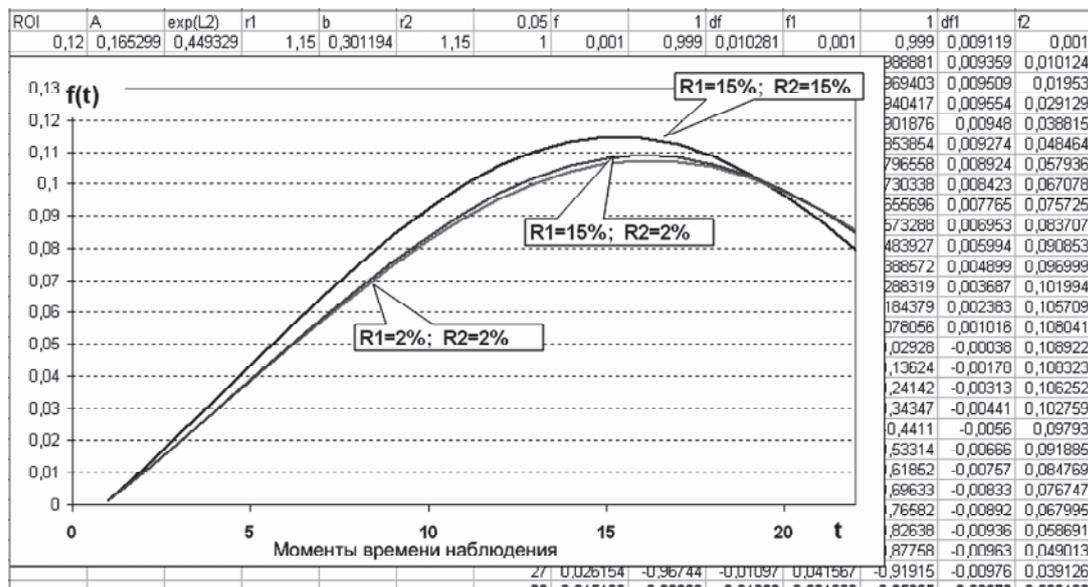
На рис. 2 изображен интерфейс программного средства анализа модели диффузии, разработанного автором. В зависимости от коэффициента согласованности ИТ-услуг и целей бизнеса, моделируемого параметра спроса на ИТ-услуги в условиях недостатка информации. Разработана карта, которая состоит из 9 различных классов, описывающих схему распространение ИТ-услуг. Карта является средством прогноза скорости восприятия ИТ-услуг в условиях недостатка информации.

В зависимости от попадания технологии в тот или иной класс сделаны выводы об уровне ее распространения, например, класс 1 характерен для ИТ-услуг с большими преимуществами, большим спросом и активным восприятием, класс 2 характеризует задержку в спросе, класс 7 характерен постепенным улучшением свойств и медленным восприятием ценности.

**ВЫВОДЫ**

Уточнение и достоверность расчетов рисков инвестиционного ИТ-проекта состоит в следующем:

1. В систематизации рисков нашли отражение риски снижения качества и потребительской ценности ИТ-услуг.
2. Показано, что ИТ-риски задаются функциональной зависимостью, предложена её четырехфакторная модель.
3. Показатели качества, ценности и согласованности ИТ-услуг могут являться факторами определения рисков потери потребительских свойств ИС.
4. Применение прогнозных моделей распространения ИТ-услуг позволяет уточнить ожидаемые уровни рисков восприятия результативности ИТ-услуг.



**Рис. 1. Окно Excel-формы процесса распространения нововведений**



Рис. 2. Главный интерфейс программы

5. Прогнозирование рисков может быть выполнено с помощью дифференциального уравнения (4), которое учитывает внешние и внутренние факторы потребности ИТ-услуг в условиях недостатка информации.

Несомненно, преимуществами метода являются обзорность анализа и результатов, простота расчетов. Мы убедились, что данный метод позволяет учесть максимальное количество факторов, влияющих на принятие решения и повысить обоснованность этого решения.

Литература:

1. The Standish Group Report: Chaos [Электронный ресурс]. — 2017. — Режим доступа: <https://www.projectsmart.co.uk/white-papers/chaos-report.pdf> — Дата доступа: 26.02.2017
2. RFI/RFP Templates / AXIA [Электронный ресурс]. — 2016. — Режим доступа: <http://www.axia-consulting.co.uk/html/products.html> — Дата доступа: 26.10.2016
3. Board briefing on IT Governance [Electronic resource] / IT Governance Institute. — ITGI, 2012. — Mode of access: <http://www.itgi.org>. — Date of access: 11.08.2012.
4. Systems and software engineering. System life cycle processes. BS ISO/IEC 12207:2008. — In. 28.02.2009 // IST / 15 SC 7 // International Standards for Business, Government and Society / BSI, 2010. — 70 p.
5. Seddon P. Measuring organizational is effectiveness: an overview and update of senior management perspectives / P. Seddon, V. Graeser, L. Willcocks // The Database for Advances in Information Systems. — 2002. — Vol. 33, № 2. — P.11—28.
6. Ткалич Т.А. Экономическая эффективность информационных систем. Методология оценки ключевых показателей и ее практические приложения / Т.А. Ткалич. — Saarbrucken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. — 329 с.

7. IT Governance Institute. Enterprise Value: Governance of IT Investments: The Val IT. The Business Case / IT Governance Institute. — ITGI, ISACA, 2008. — 45 p.

8. Тернер М. Основы Microsoft Solutions Framework / М. Тернер. — СПб: Питер, 2008. — 336 с.

References:

- 1 The Standish Group (2017), "Report: Chaos", available at: <https://www.projectsmart.co.uk/white-papers/chaos-report.pdf> (Accessed 05 March 2017).
2. AXIA (2016), "RFI/RFP Templates", available at: <http://www.axia-consulting.co.uk/html/products.html> (Accessed 05 March 2017).
3. IT Governance Institute (2012), "Board briefing on IT Governance", available at: <http://www.itgi.org> (Accessed 05 March 2017).
4. International Standards for Business, Government and Society (2010), Systems and software engineering. System life cycle processes. BS ISO/IEC 12207:2008, BSI, London, UK.
5. Seddon, P. Graeser, V. and Willcocks, L. (2002), "Measuring organizational is effectiveness: an overview and update of senior management perspectives", The Database for Advances in Information Systems, vol. 33, no. 2, pp.11—28.
6. Tkalich, T.A. (2013), Jekonomicheskaja jeffektivnost' informacionnyh sistem. Metodologija ocenki ključevyh pokazatelej i ee prakticheskie prilozhenija [The cost-effectiveness of information systems. Methodology for evaluation of key performance indicators and its practical application], LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrucken, Federal Republic of Germany.
7. IT Governance Institute (2008), Enterprise Value: Governance of IT Investments: The Val IT. The Business Case, ITGI ISACA, Rolling Meadows, USA.
8. Terner, M. (2008), Osnovy Microsoft Solutions Framework [Basics of Microsoft Solutions Framework], Piter, St.Petersburg, Russia.

Стаття надійшла до редакції 14.03.2017 р.