

Комбини- рованный	1,84 E-07	6,67 E-07	6,75 E-07	0,00 E+0 0	3,71 E-07	1,84 E-07
U,I - полигармонические						
Пересе- чения нуля	3,53 E-04	2,54 E-04	9,60 E-05	1,42 E-14	5,70 E-05	3,53 E-04
Комбини- рованный	1,65 E-06	2,58 E-06	4,96 E-06	0,00 E+0 0	6,50 E-06	1,65 E-06
U,I – полигармонические + шум						
Пересе- чения нуля	3,69 E-01	2,78 E-02	2,88 E-03	5,11 E-02	3,58 E-02	3,69 E-01
Комбини- рованный	1,92 E-03	2,49 E-03	6,84 E-03	1,92 E-03	1,13 E-03	1,92 E-03
UI – синусоидальные + фликер						
Пересе- чения нуля	2,00 E-06	9,53 E-07	4,13 E-06	0,00 E+0 0	4,46 E-06	2,00 E-06
Комбини- рованный	6,34 E-04	5,97 E-03	6,95 E-03	9,07 E-03	1,31 E-03	6,34 E-04

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Driesen, J.; Deconinck, G. Development of a measurement system for power quantities in electrical energy distribution system [Текст] // J. Driesen/ - IEEE instrumentation and measurement conference anchorage - 2002, p. 1625-1630.

2. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов . [Текст] /А. Б. Сергиенко/ – СПб.: Питер, 2007.
3. Begovic, M.; Djuric, P.; Dunlap, S. Frequency Tracking in power networks in the presence of harmonics. [Текст] / M. Begovic/ - IEEE transactions on Power Delivery – 1993, vol. 8, p.480-486.
4. Lobos, T.; Rezmer J. Real-time determination of power system frequency. [Текст] / T. Lobos/- IEEE transactions on instrumentation and measurement - 1998, vol. 46, p. 877-881.
5. Duric, M.; Durisic, Z. An algorithm for off-nominal frequency measurements in electric power systems. [Текст] / M. Duric/ – Electronics, vol. 7, p. 11-14.

Ст. преподаватель **Серов А.Н.** тел. 8-917-548-48-70, serov.an.iit@yandex.ru - каф. Информационно-измерительной техники Московского энергетического института (технического университета). К.т.н., доцент **Шатохин А.А.** тел. (495)362-72-14, sh1@yandex.ru - каф. Информационно-измерительной техники Московского энергетического института (технического университета)

УДК 331.24

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ УЧЕТА РИСКОВ ПРОЕКТА НА ОСНОВЕ ДЕРЕВА РЕШЕНИЙ

Т.Ю. Чернышева, А.Г. Жуков

В статье рассматривается проблема учета и определения влияния рисков на выполнение проекта. Предложено использовать метод анализа иерархий при оценке рисков, алгоритм процедуры учета рисков проводить методом дерева решений. Обоснована актуальность разработки программного модуля.

Ключевые слова: учет рисков, дерево решений, модель оценки риска, анализ иерархий.

Введение

В последнее время аналитическая обработка данных привлекает все большее внимание как в России, так и во всем информационном мире. На подготовку и выполнение любого проекта, в частности, оказывают влияние многие неопределенности, что требует структурированного подхода к этому процессу.

Риск проекта — комплекс возможных обстоятельств, которые могут стать причиной снижения эффективности (доходности) проекта или его полной неосуществимости [1]. По своей природе риск — это некоторое ве-

роятностное событие, которое может случиться, и связано с неопределенностью. К «фундаментальным» факторам риска обычно относят нереальные плановые сроки и бюджет. Управление рисками проекта имеет дело с неопределенностями по всему проекту и требует структурированного подхода. Назначение связанных с рисками процессов — минимизировать воздействие потенциальных негативных событий и полностью использовать положительные возможности для улучшения.

В связи с этим, возникает необходимость в инструменте, помогающем принимать ре-

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 3/2, 2012

шение с учетом различных факторов риска. Поэтому целью данной работы является разработка информационной системы планирования проектов с учетом рисков. Одна из задач – разработка модели оценки рисков проектов в учетно-управленческой среде (ИТ-проекты) и создание программного модуля на основе этой модели.

Методы оценки рисков

Риски возникают по следующим причинам:

- недостаток информации;
- наличие элементов случайности (непредсказуемости);
- сознательное противодействие со стороны внутренней и внешней среды проекта (конкурентов, сотрудников, властей, подрядчиков и т. д.).

Учет рисков в проекте строится на их разделении на внутренние и внешние. При этом внешние риски связаны с факторами внешней среды проекта, а внутренние риски связаны с факторами внутренней среды проекта.

Качественный анализ рисков включает Вероятность наступления рискового события и его последствия. Вероятность оценивается в виде коэффициента от 0 до 10, значение которого определяется экспертным методом. Чем больше значение коэффициента, тем больше риск.

Коэффициент существенности последствий наступления рисковых событий в течение выполнения работ по данному проекту рассчитывается с предположением того, что данный риск не управляется и не контролируется. Значение коэффициента определяется также экспертным методом (1 - незаметные последствия, 5 – значительные, 10 - катастрофические). Существенность последствий рисковых событий можно также оценить и в денежном выражении. Для каждого проекта коэффициентам последствий могут соответствовать различные денежные выражения. В качестве базы для оценки последствий в денежном или другом выражении можно использовать: годовую выручку, годовой оборот, позицию на рынке, репутацию и т. п.

Наиболее распространенными методами количественного анализа являются следующие [2]:

- анализ чувствительности, в процессе которого устанавливается степень влияния

неопределенности каждого элемента проекта на исследуемой цели проекта, если остальные неопределенные элементы принимают базовое значение;

- анализ ожидаемой денежной стоимости (ОДС) производится путем суммирования произведений значения каждого возможного результата на вероятность его появления;
- анализ дерева решений, который описывает ситуацию с учетом каждой из имеющихся возможностей выбора и возможного сценария (вероятности);
- моделирование и имитация используются для определения последствий от воздействия подробно описанных неопределенностей на результаты проекта в целом.

Идентификация рисков может быть осуществлена с помощью одного из следующих способов или их комплекса:

- проверка по типовым рискам;
- проведение SWOT-анализа проекта;
- анализ неопределенностей и предположений по плану проекта.

Дерево решений – это графическое изображение последовательности решений и состояний среды с указанием соответствующих вероятностей и выигрышей для любых комбинаций альтернатив и состояний среды. Процесс принятия решений с помощью дерева решений в общем случае предполагает выполнение следующего алгоритма [3]:

Этап 1. Формулирование задачи. Прежде всего, необходимо отбросить не относящиеся к проблеме факторы, а среди множества оставшихся выделить существенные и несущественные. Это позволит привести описание задачи принятия решения к форме, поддающейся анализу.

Этап 2. Построение дерева решений (описание всех ситуаций).

Этап 3. Оценка вероятностей состояний среды, т.е. сопоставление шансов возникновения каждого конкретного события.

Этап 4. Установление выигрышей (или проигрышей, как выигрышей со знаком минус) для каждой возможной комбинации альтернатив (действий) и состояний среды.

Этап 5. Решение задачи.

Следует отметить, что указанные на 3 этапе вероятности определяются либо на основании имеющейся статистики, либо экспертным путем. При неопределенности внешней среды и недостаточности информа-

ции можно рассматривать ситуации как равновероятные. Для наиболее точного прогноза и оценки необходимо провести дополнительные расчеты (оценка вероятности наступления события). Предлагается использовать метод анализа иерархий для выделения возможных действующих сил и оценки степени их влияния на возможные типы рисков (альтернативы). Все факторы можно условно разделить на экономические, социальные и политические. Соответственно, для каждого необходимо перечислить основные факторы.

Проранжировав факторы риска в порядке убывания частоты встречаемости - от самого распространенного до наиболее редко встречающегося, можно выделить основные:

- ошибочное планирование сроков внедрения учетно-управленческой системы;
- ошибочное планирование окупаемости системы;
- ошибочное планирование общей стоимости проекта;
- неэффективный организационный план внедрения системы на предприятии, то есть план работы проектной команды с учетом обязанностей, необходимых ресурсов и способов контроля результатов ее работы;
- нереальный план внедрения компонентов системы с точки зрения функциональности.

На практике исполнители проекта больше, чем клиенты, заинтересованы в соблюдении сроков. Сроки внедрения почти не волнуют ИТ-специалистов заказчика, для которых внедрение учетно-управленческой системы - это повседневная, к тому же увлекательная работа. Исключение составляют отдельные случаи, когда срок сдачи проекта строго приурочен к определенной дате. Руководителей предприятия сроки волнуют больше, но если они не слишком вовлечены в проект, то относятся к опозданию довольно спокойно. Однако в любом случае задержка не может превзойти критического предела: например, опоздание в месяц в полугодовом проекте приемлемо, а два - уже нет.

В зависимости от отношения к риску решение задачи может выполняться с позиций так называемых объективистов и субъективистов.

Безусловным денежным эквивалентом (БДЭ) игры называется максимальная сумма

денег, которую лицо, принимающее решение, готово заплатить за участие в игре (лотерее), или та минимальная сумма денег, за которую он готов отказаться от игры. Каждый индивид имеет свой БДЭ. Индивида, для которого БДЭ совпадает с ожидаемой денежной оценкой (ОДО) игры, т.е. со средним выигрышем в игре (лотерее), условно называют объективистом, индивида, для которого БДЭ $\neq$ ОДО, - субъективистом. Ожидаемая денежная оценка рассчитывается как сумма произведений размеров выигрышей на вероятности этих выигрышей. Предположим, что решения принимаются с позиции объективиста [4].

Проектирование системы поддержки принятия решений планирования проекта с учетом рисков

На рынке программного обеспечения предлагается программа управления рисками проектов RiskyProject, направленная на решение основных задач [5]:

- календарное планирование проекта;
- количественный анализ риска на основе метода Монте-Карло;
- измерение степени исполнения проекта.

Среди возможностей программы RiskyProject заявлены удобное проведение количественного анализа рисков, вероятностные и условные варианты развития событий, управление планами обработки рисков, корреляции рисков событий. Но коррелирующие риски можно не учитывать, перечислив в справочниках и вынося в документы компьютерной программы независимые риски (по уровням), что и предлагается сделать.

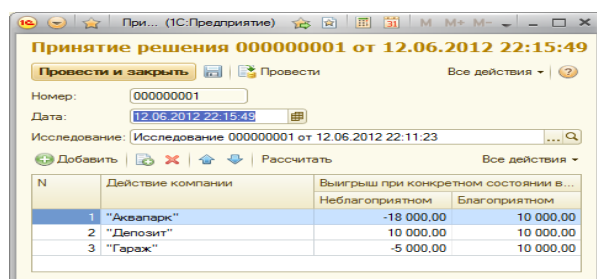
Для автоматизации всех вычислений предлагается создание информационной системы на платформе 1С:Предприятие 8.2. Эта версия платформы позволяет не только быстро и наглядно строить приложения, но и визуально отражать все этапы расчетов. Данная информационная система предназначена для поддержки принятия решения в сфере бизнеса, так как в современной экономике многое зависит от внешней среды, которая постоянно изменяется, и руководству компании порой трудно оценить и принять оптимальную стратегию выполнения проекта количественно.

В системе предусмотрена возможность добавления различных стратегий развития проекта с выигрышами (как положительными, так и отрицательными). Они будут храниться

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 3/2, 2012

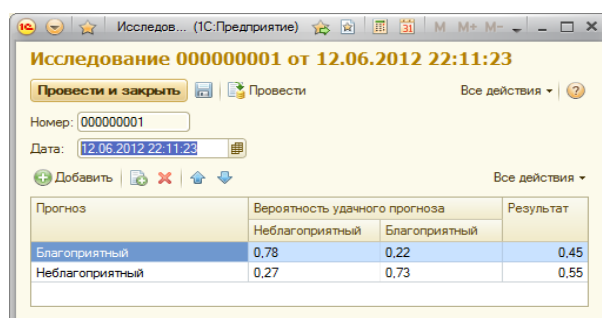
в справочнике системы «Проекты фирмы», В системе предусмотрена возможность добавления различных стратегий развития проекта с выигрышами, значения которых либо заносятся пользователем (находятся заранее), либо предлагается рассчитать программно (отдельный программный модуль – составление бизнес-плана) [6]. На рисунке 1 представлен пример заполнения таких данных о проектах. Вероятности каждого исхода (риск фактора) оценивает эксперт. Для достижения точности необходимо, по крайней мере, 10 таких оценок. На рисунке 2 отражен этап оценки благоприятного исхода (выигрыша) проекта в соответствии с методом анализа иерархий (парное сравнение факторов одного уровня).

К этапам управления риском относится анализ событий с критическим уровнем риска, Предлагается доработать программный модуль – расчет минимизации риска, используя метод порогов несравнимости. Результаты анализа можно выводить как в табличной, так и в графической форме.



N	Действие компании	Выигрыш при конкретном состоянии в...
		Неблагоприятном
1	"Акваларк"	-18 000.00
2	"Депозит"	10 000.00
3	"Гараж"	-5 000.00

Рисунок 1- Окно программы «Принятие решения – стоимость проектов» (документ программы)



Прогноз	Вероятность удачного прогноза		Результат
	Неблагоприятный	Благоприятный	
Благоприятный	0.78	0.22	0.45
Неблагоприятный	0.27	0.73	0.55

Рисунок 2 – Окно программы «Исследование – оценка вероятности благоприятного исхода проекта» (документ программы)

Вывод

В данной работе новыми являются следующие положения и результаты:

- вероятности (как мера веса каждого прогноза) будут рассчитываться методом парных сравнений;
- в модели дерева решений учитывается возможность использования как равновероятных исходов, так и оценочных экспертов.

Данный программный комплекс возможно использовать в учебном процессе на дисциплинах «Управленческие решения», «Информационные системы и технологии», «Информационно-аналитические методы принятия решения» и т.п. Студенты могут освоить применение методов парных сравнений, метода анализа иерархий, экспертных методов, дерева решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков, А. Управление рисками инвестиционного проекта. Бизнес-план. [Электронный ресурс]./А.Волков/URL:http://www.businessproekt.ru/content/document_r%7B43A393AA-AAD4-437F-AE1D-ACD2ABB7E06B%7D.html
2. Павлов, М. Методология управления рисками проектов .. [Текст] /М.Павлов// – Финансовый директор №8, 2008,
3. Андрейчиков, А.В. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. [Текст] / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова/ – М.: Финансы и статистика, 2000. – 368 с.
4. Системный анализ в управлении: Учебное пособие [Текст] / В.С.Анфилов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; Под ред.А.А. Емельянова/ – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.: ил.
5. Управление рисками – RiskyProject [Электронный ресурс]. URL: <http://www.finanalys.ru/programs/343/9040.html>
6. Чернышева Т.Ю., Жуков А.Г. Планирование инвестиционных проектов с учетом рисков/ Т.Ю. Чернышева, А.Г. Жуков / /Инновационные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов II Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодых ученых. Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – С. 58-61

К.т.н., доц. **Чернышева Т.Ю.** - тел.8-913-437-55-65, tatch@list.ru, студент 4 курса **Жуков А.Г.** - Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета, кафедра информационных систем, 8(384-51)649-42