

УДК 008.5

Е.В. Колесникова

**ТЕОРИЯ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ:
ЗАКОН КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ РИСКА**

Разработана модель отображения риска в проектах на основе представления оценки в виде однородной марковской цепи с дискретными состояниями и временем. Применение предложенной модели позволяет перейти от одномерных к многомерным оценкам при контроле уровня риска в проектах.

Ключевые слова: проекты, состояния, риск, оценка, система, марковская цепь, управление.

Розроблена модель відображення ризику в проектах на основі представлення оцінки у вигляді однорідного марківського ланцюга з дискретними станами і часом. Застосування запропонованої моделі дозволяє перейти від одновимірних до багатовимірних оцінок при контролі рівня ризику в проектах.

Ключові слова: проекти, стани, ризик, оцінка, система, марківський ланцюг, управління.

A model for mapping risk in projects through the provision of assessment in the form of a homogeneous Markov chain with discrete states and time. The application of this model allows us to go from one-dimensional to multidimensional estimates in controlling the level of risk in projects.

Keywords: project, state, risk, assessment, system, the Markov chain, management.

Постановка проблемы в общем виде. Проектом в общем случае называется “ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией” [1]. Развитие научного направления управления проектами ориентировано на исследование явлений и сущности, связей и закономерностей в процессах управления проектами / программами / портфелями на протяжении жизненных циклов, как управляемых социальных или организационно-технических систем с признаками уникальности [2]. Получение полезных результатов и их ценности осуществляется благодаря созданию продуктов, которые создаются при реализации проектов, в результате которой формируются модели, методы, способы и механизмы проектного управления [2, 3].

Ориентация на разрешение проблем управления проектами благодаря примерам наилучшей практики не всегда оказывается плодотворной. Поэтому для совершенствования проектного управления организациями и предприятиями необходимо осуществлять обобщение накопленных примеров наилучшей практики и разрабатывать на их основе аксиомы, правила и законы [4-8]. Особое внимание должно уделяться оценке уровня риска проектов, который зависит от множества случайных факторов. В подобной слабо структурированной системе оценка уровня риска чаще всего выполняется на качественном уровне с применением SWOT-анализа, который позволяет оценить сильные и слабые аспекты взаимодействия команды проекта с внешней и внутренней средой [1]. Для формирования количественных оценок уровня риска предлагается феноменологический подход, когда модель отображения свойств системы строится как зависимость параметров состояний системы от некоторых входных управляющих воздействий. При этом не детализуется внутренняя сущность процессов в системе, а рассматриваются связи «вход-выход» системы.

Цель статьи. Разработка модели отображения риска в проектах с применением однородной марковской цепи с дискретными состояниями и временем, что позволит перейти к многомерным оценкам при контроле уровня риска в проектах. Задача настоящего исследования состоит в научно обоснованном толковании закона контроля параметров процессов проекта, сформулированного проф. Ю.Л. Воробьевым [4].

Анализ публикаций по оценке состояний проектов. Управление проектами (программами) портфелями проектов сложный вид деятельности в слабо структурированных сложных системах, включающих в себя проект, планируемые процессы, множество участников, а также центры поддержки и торможения проекта [2]. Применяются два вида управления проектами – реактивное и проактивное [3]. Первый вид управления состоит в реакции на некоторые события, которые уже произошли в результате случайных причин. В современной практике преобладает этот подход к управлению. Проактивное (упреждающее) управление осуществляется на основе некоторых ожиданий результатов и состояния окружения проекта. Внедрение проактивного управления базируется на применении моделей, которые позволяют заблаговременно оценить эффективность, как отдельных фаз и процессов, так и проекта в целом [6]. При этом универсальным показателем успешности, например, проектов экологической направленности может служить уровень риска [1, 9, 10].

Существуют две давно сложившиеся точки зрения на риск. Первая основана на научных и технических оценках и характеризует так называемый теоретический риск. Вторая – основана на человеческом восприятии риска и называется эффективным риском [10].

Теоретический риск выражается в форме статистического показателя, который часто сводится к вероятности некоторого нежелательного события. Обычно вероятность такого события и оценка его ожидаемого

вреда объединяются в один показатель, который сочетает в себе вероятность риска и уровень ущерба.

Таким образом, в статистической теории принятия решений функция риска оценки $\delta(x)$ для параметра θ , вычисленная при параметрах x , определяется как математическое ожидание от функции потерь L

$$R(\theta) = \int L(\theta, \delta(x)) \cdot f(x | \theta) dx, \quad (1)$$

где $L(\theta, \delta(x))$ – функция ущерба от параметра θ и значения оценки $\delta(x)$;
 $f(x | \theta)$ – вероятность нежелательного события.

На практике, как правило, используют частные формы (1), состоящие в том, что зависимость существенно упрощается, если учесть конкретные условия выполнения оценки риска. Вероятность события, определяется частотой реализации состояний

$$P = f(x | \theta) = \frac{N(t)}{Q(x)}, \quad (2)$$

где $N(t)$ – число нежелательных событий за период t ;
 $Q(x)$ – общее число событий в системе.

В настоящем исследовании предлагается рассматривать не только нежелательные события, а распределение всех событий в системе по s -уровням успешности

$$p_i = \frac{n_i}{\sum_{j=1}^m n_j}, \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^s p_i = 1 \quad (4)$$

где i – индекс состояния успешности проекта, $i = 1 \dots s$;

p_i – вероятность (частота) состояний успешности проекта, $0 < p_i < 1$;

n_i – число событий для соответствующих состояний, $i = 1 \dots s$;

m – общее число событий.

Для функции потерь $L(\theta, \delta(x))$ обычно принимают некоторую стоимостную меру единицы риска, которая характеризует последствия события. Например, стоимостная мера наибольшего риска проекта может быть принята равной размеру ущерба из-за провала проекта. Подобную стоимостную оценку можно установить и для других уровней успешности проекта. Стоимостная мера риска является выражением уровня развития общественных отношений, а не характеристикой качества организационно-технической системы.

При сформулированных положениях риск в зависимости от уровня успешности представляет собой произведение двух величин: ущерба (или прибыли) и вероятности состояния.

Обоснование закона Ю.Л. Воробьева. Как известно, управление некоторой деятельностью направлено на изменение структуры либо параметров состояния преобразуемой системы. Объектами управления

могут быть технические системы (машины, станки, устройства), а также социальные или организационно-технические системы с признаками уникальности. Утверждение проф. Ю.Л. Воробьева относится как к отдельным фазам и работам, так и к общей оценке успешности проекта: “Ожидаемые выгоды и реальные потери в проектах пропорциональны уровню риска (авантюризма)” [4].

Оно устанавливает, что существует некоторая обобщенная характеристика успешности проекта, от которой зависит результат проекта. Следовательно, все взаимосвязи, составляющие основу различных структур организационно-технического управления, наряду с характеристиками эффективности отдельных процессов проектов являются определяющими свойствами систем проектно ориентированного управления.

При этом в одну систему объединяются три укрупненных сущности проекта: ожидаемые выгоды, реальный ущерб и уровень риска. Риск может быть проявлением множества случайных факторов турбулентного окружения, компетенций команды, коммуникаций проекта и др.

Представим результат некоторого j -го проекта выражением [5]

$$Y_j = f(I, P, D, C, A, E)_j,$$

где $I = i(k, TO) \pm \Delta_I$ – результат инициации проекта;

$P = p(k, TO, I) \pm \Delta_P$ – результат проектной фазы проекта;

$D = d(k, TO, I, P) \pm \Delta_D$ – результат фазы исполнения проекта;

$C = c(k, TO, I, P, D) \pm \Delta_C$ – результат контроля проекта;

$A = a(k, TO, I, P, D, C) \pm \Delta_A$ – результат процесса улучшения проекта;

$E = e(k, TO, I, P, D, C, A) \pm \Delta_E$ – результат фазы завершения проекта;

k – команда проекта;

TO – турбулентное окружение проекта.

Функционал $f(I, P, D, C, A, E)_j$, как результат проекта зависит от управления во всех фазах проекта. Существующие отклонения в промежуточных состояниях проекта могут накапливаться, что является причиной проявления риска. При этом подразумевается, что риск в первом приближении определяется как произведение вероятности наступления негативных событий на величину ущерба из-за этих событий. Следовательно, ожидаемые выгоды и реальные потери в проектах пропорциональны уровню риска проекта, так как ущерб является заданной величиной, а вероятность наступления событий, которые ведут к уменьшению эффективности проекта, может принимать значения в интервале $[0 \leq p_i \leq 1]$.

Выполним классификацию данного утверждения по признакам: объект, метод, результат, следствие, правило.

Утверждение	Ожидаемые выгоды и реальные потери в проектах пропорциональны уровню риска (авантюризма).
Объект	Область знаний управления проектами: как влияет уровень риска на результаты проекта.
Метод	Эмпирическая закономерность на основе практики управления проектами
Результат	Характеристика качества выполнения проекта.
Следствие	Риск является объективной интегральной характеристикой уровня успешности проекта.
Правило	Задача команды при управлении проектом состоит в уменьшении уровня риска, хотя в силу свойств риска он никогда не может быть исключен.

Следовательно, утверждение проф. Ю.Л. Воробьева можно отнести к категории закона.

Следствие закона Ю.Л. Воробьева. При выполнении проекта от фазы инициации до завершения проекта решается основная задача достижения результата проекта с учетом установленных ограничений по срокам, ресурсам, качеству и риску. Все эти факторы генерируют ситуации принятия решений, которые реализуются с определенным уровнем риска. Поэтому стремление к наивысшему качеству проекта должно быть определяющим, а цели проекта должны быть конкретными, измеримыми, достижимыми, ориентированными на результат и привязанными ко времени (система целей SMART – Specific, Measurable, Achievable, Result – oriented, Time – specific).

Применение марковских цепей для моделирования изменений вероятностей состояний технических или социальных систем основывается на структурном и параметрическом подобии этих систем их отображениям с помощью марковских моделей [12]. Марковской моделью представлена организационно-техническая система изменения состояний пациентов в проектах предоставления медицинских услуг [12]. Разработка марковской модели изменения состояний для проектно-ориентированного управления станкостроительным предприятием выполнена в [13]. Управление рекламными проектами с использованием марковской модели предложено в работах [14, 15]. Показана эффективность использованных марковских моделей для оценки качества работы учебных заведений [16]. Указанные примеры объединяет наличие декомпозиции исследуемых систем на определенные дискретные состояния с построением графа переходов между этими состояниями. Различия указанных моделей состоят в разных способах определения условных вероятностей переходов между дискретными состояниями.

Разработка модели отображения риска в проектах. Проявления различных событий в проекте отображается с помощью индикаторов возможного их проявления, что способствует реализации потенциального риска в будущем. Состояния оценки проекта развиваются как случайный

процесс, ход и результат, которого зависят от случайных факторов, влияющих на его показатели и общие результаты. По аналогии с рекомендациями [10] предлагается при экспертном оценивании рисков успешности проектов использовать степень совершенства проекта с переводом нечетких высказываний экспертов в балльные оценки (таблица).

Таблица

Состояния успешности как степень совершенства проектов

Степень совершенства	Характеристика состояния в модели 5П	Балл	Состояние
Нет формального подхода (Провальный проект)	Нет системного подхода, низкие либо не прогнозируемые	1	D ₁
Реагирование на события (Предельный риск)	Реактивное управление для устранения проблем или коррекции коммуникаций	2	D ₂
Стабильный формальный системный (Пограничный риск)	Внедрен системный контроль, имеются данные о соответствии целям и есть тенденции к улучшению	3	D ₃
Сосредоточенность на постоянном улучшении (Приемлемый риск)	Применяется процесс улучшения, хорошие результаты и устойчивые тенденции к улучшению	4	D ₄
Наилучшие показатели (Пренебрежимый риск)	Лучшие результаты по сопоставимой оценке с известными эталонами	5	D ₅

В соответствии с градацией состояний успешности как степени совершенства проектов (табл.) предлагается «модель 5П» - пяти уровней совершенства: Провальный проект, Предельный риск, Пограничный риск, Приемлемый риск, Пренебрежимый риск. Эта модель является универсальной и может быть применена для любых проектов и их составляющих, характеризующих основные аспекты проектов с позиций менеджмента качества.

Представим в виде графа переходы из одного состояния D_i в другие D_j , где обозначим вероятности $\pi_{ij} \{i = \overline{1,5}; j = \overline{1,5}; i \neq j\}$ переходов в другие состояния, а также вероятности $\pi_{ij} \{i = \overline{1,5}; j = \overline{1,5}; i = j\}$ сохранения текущих состояний (рис. 1). Указанные переходные вероятности можно

определить экспертными методами. Полученная однородная марковская цепь с дискретными состояниями и временем разрешается известными методами [12 – 15].

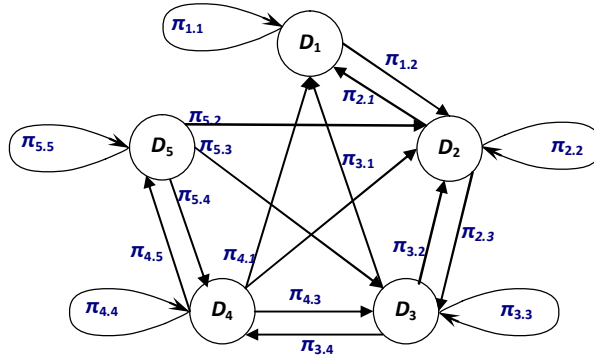


Рис. 1. Розмечений граф изменения состояний
степени совершенства проекта:
 D_i – дискретные состояния;
 π_{ij} – переходные вероятности

Дополнительно, по сравнению с рекомендациями ISO [10], на графе обозначены переходы на другие уровни совершенства проектов через один, два и даже три уровня (табл. 1). Эти переходы могут иметь место в случае проведения организационных, коммуникационных, профилактических или управленческих действий команды проекта.

Опишем однородную марковскую цепь с дискретными состояниями и дискретным временем, которое изменяется дискретно по шагам [15]. Под шагами понимается некоторый комплекс реализованных в проекте мер-воздействий, которые изменяет показатели D_i . Пусть в любой момент времени t (после любого k -го шага) показатель D может быть в одном из состояний: $D = \{D_1, D_2, \dots, D_5\}$, то есть реализуется одно из полной группы несовместных событий: $D_1^{(k)}, D_2^{(k)}, \dots, D_5^{(k)}$. При этом показатель D может изменяться на каждом шаге k

$$D = \{p_1(k), p_2(k), \dots, p_5(k)\}.$$

Обозначим вероятность нахождения объекта в состояниях j :

$j = \overline{1, n}$ на шаге k :

$$k = 1; \quad p_1(1) = P(D_1^{(1)}); \quad p_2(1) = P(D_2^{(1)}); \quad \dots \quad p_5(1) = P(D_5^{(1)}).$$

$$k = 2; \quad p_1(2) = P(D_1^{(2)}); \quad p_2(2) = P(D_2^{(2)}); \quad \dots \quad p_5(2) = P(D_5^{(2)});$$

$$\dots \dots \dots$$

$$k = l; \quad p_1(l) = P(D_1^{(l)}); \quad p_2(l) = P(D_2^{(l)}); \quad \dots \quad p_5(l) = P(D_5^{(l)}).$$

Вероятности $p_1(k), p_2(k), \dots, p_5(k)$ являются вероятностью состояния однородной цепи Маркова, в которой переходные вероятности не зависят от номера шага. Учитывая свойство вероятности несовместимых действий, образующих полную группу, для каждого шага k

$$p_1(k) + p_2(k) + \dots + p_5(k) = 1.$$

Переходные вероятности $\pi_{ik} \{i=1 \dots n; k=1 \dots n; n=5\}$ могут быть получены экспертным методами. Вероятности «задержки» π_{ii} , дополняют до единицы сумму переходных вероятностей из i -го состояния к другим состояниям за один шаг.

Система уравнений цепи Маркова для расчета вероятностей имеет вид:

$$\begin{aligned} p_1(k+1) &= p_1(k) \cdot \pi_{1,1} + p_2(k) \cdot \pi_{2,1} + p_3(k) \cdot \pi_{3,1} + p_4(k) \cdot \pi_{4,1} + p_5(k) \cdot \pi_{5,1} \\ p_2(k+1) &= p_1(k) \cdot \pi_{1,2} + p_2(k) \cdot \pi_{2,2} + p_3(k) \cdot \pi_{3,2} + p_4(k) \cdot \pi_{4,2} + p_5(k) \cdot \pi_{5,2} \\ p_3(k+1) &= p_1(k) \cdot \pi_{1,3} + p_2(k) \cdot \pi_{2,3} + p_3(k) \cdot \pi_{3,3} + p_4(k) \cdot \pi_{4,3} + p_5(k) \cdot \pi_{5,3} \\ p_4(k+1) &= p_1(k) \cdot \pi_{1,4} + p_2(k) \cdot \pi_{2,4} + p_3(k) \cdot \pi_{3,4} + p_4(k) \cdot \pi_{4,4} + p_5(k) \cdot \pi_{5,4} \\ p_5(k+1) &= p_1(k) \cdot \pi_{1,5} + p_2(k) \cdot \pi_{2,5} + p_3(k) \cdot \pi_{3,5} + p_4(k) \cdot \pi_{4,5} + p_5(k) \cdot \pi_{5,5} \end{aligned} \quad (5)$$

В этой системе 10 переменных, так как переходные вероятности π_{ij} заданы. В пяти уравнениях 10 неизвестных. Для решения этой системы необходимо, чтобы число уравнений было равно числу неизвестных - необходимо добавить, исходя из начальных условий, еще пять связей. Обычно в качестве известных переменных задают вероятности исходного состояния системы $p_i(k), i=1 \dots 5$. Общее решение цепи Маркова, представленной ориентированным размеченным графом на рис. 1

$$\begin{pmatrix} p_1(k+1) \\ p_2(k+1) \\ p_3(k+1) \\ p_4(k+1) \\ p_5(k+1) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \pi_{1,1} & \pi_{1,2} & 0 & 0 & 0 \\ \pi_{2,1} & \pi_{2,2} & \pi_{2,3} & 0 & 0 \\ \pi_{3,1} & \pi_{3,2} & \pi_{3,3} & \pi_{3,4} & 0 \\ \pi_{4,1} & \pi_{4,2} & \pi_{4,3} & \pi_{4,4} & \pi_{4,5} \\ 0 & 0 & 0 & \pi_{5,4} & \pi_{5,5} \end{pmatrix}^T \cdot \begin{pmatrix} p_1(k) \\ p_2(k) \\ p_3(k) \\ p_4(k) \\ p_5(k) \end{pmatrix} \quad (6)$$

На основе матрицы переходных вероятностей, при условии, что исходное состояние системы известно, можно найти вероятности состояний $p_1(k), p_2(k), \dots, p_5(k)$ после каждого k -го шага управленческих действий на систему. Поведение системы определяется матрицей переходных вероятностей, которая для каждого нового проекта имеет разные значения элементов. Пример результатов моделирования с применением марковской цепи показывает возможность осуществления многомерной оценки вероятности наступления определенных событий (рис. 2).

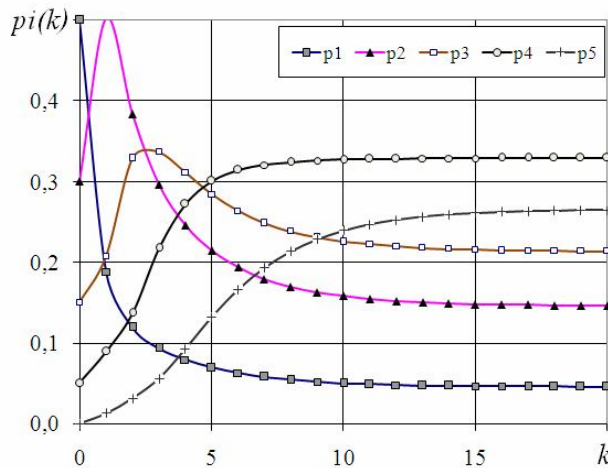


Рис. 2. Изменение состояний успешности как степени совершенства проектов:
 $p_i(k)$ – вероятности состояний, $i = 1 \dots 5$; k – номер шага

Матрица переходных вероятностей для базового варианта проекта (рис. 2)

$$\|\pi_{ij}\| = \begin{pmatrix} 0,30 & 0,70 & 0 & 0 & 0 \\ 0,10 & 0,45 & 0,45 & 0 & 0 \\ 0,05 & 0,10 & 0,45 & 0,04 & 0 \\ 0,02 & 0,05 & 0,10 & 0,58 & 0,25 \\ 0 & 0,04 & 0,07 & 0,20 & 0,69 \end{pmatrix}. \quad (7)$$

Матрица $\|\pi_{ij}\|$ отражают некоторое состояние системы, в которой сформированы предпосылки изменения состояний успешности как степени совершенства проектов в ходе их выполнения. Для других проектов будут существовать иные значения элементов матрицы $\|\pi_{ij}\|$.

Полученные результаты показывают, что уже на 5-ом шаге проекта максимальной становится вероятность $p_4(k = 5)$ соответствующая уровню успешности проекта с *приемлемым риском*. На 15-ом шаге проект выходит в квазистационарное состояние со следующими вероятностями состояний успешности: $p_1(k = 15) = 0,05$; $p_2(k = 15) = 0,15$; $p_3(k = 15) = 0,22$; $p_4(k = 15) = 0,33$; $p_5(k = 15) = 0,25$. При таком распределении вероятностей состояний успешности проекта можно ожидать, что завершение проекта будет успешным.

Уровни степени совершенства, например, в экологических проектах можно изменять за счет управляющих воздействий путем правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья населения [1]. Ведь при допущении ошибок, а так-

же неправильних дій со сторони членів команди проект может перейти в разряд «безнадєжних» и не завершиться вообще, или причинить ущерб работающим и окружающей среде [6].

Рассмотрим иной, менее благоприятный, второй вариант исходных данных для моделирования марковской цепи, отображающей степени совершенства проектов (рис. 3).

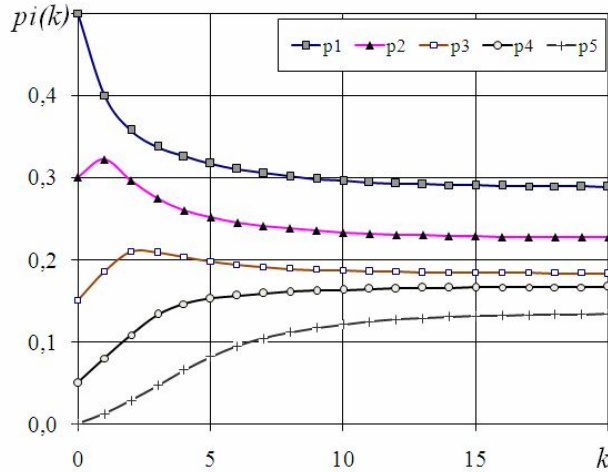


Рис. 3. Изменение состояний успешности
как степени совершенства проектов:
 $p_i(k)$ – вероятности состояний, $i = 1 \dots 5$; k – номер шага

Матрица переходных вероятностей для 2-го варианта проекта (рис. 3)

$$\|\pi_{ij}\| = \begin{pmatrix} 0,60 & \mathbf{0,40} & 0 & 0 & 0 \\ \mathbf{0,20} & 0,35 & 0,45 & 0 & 0 \\ \mathbf{0,20} & 0,10 & 0,30 & 0,40 & 0 \\ \mathbf{0,20} & 0,05 & 0,10 & 0,40 & 0,25 \\ 0 & 0,04 & 0,07 & 0,20 & 0,69 \end{pmatrix}. \quad (8)$$

Изменения в матрице $\|\pi_{ij}\|$ отмечены жирным шрифтом. На 15-ом шаге проект выходит со следующими вероятностями состояний: $p1(15) = 0,29$; $p2(15) = 0,23$; $p3(15) = 0,18$; $p4(15) = 0,17$; $p5(15) = 0,13$. При таком распределении вероятностей можно ожидать, что завершение проекта не будет успешным.

Основной причиной провала проекта, характеристики которого отвечают матрице $\|\pi_{ij}\|$ для 2-го варианта проекта, является отсутствие системного подхода при выработке и принятии решений, что обуславливает низкие либо не прогнозируемые результаты проекта. При этом на всех шагах проекта имеет место неравенство: $p1(k) > p2(k) > p3(k) > p4(k) > p5(k)$ (рис. 3).

Сопоставление рассмотренных выше двух вариантов проектов, имеющих различные степени совершенства, приведено на рис. 4. Полученные результаты показывают, что рассмотренные проекты имеют различные распределения вероятностей состояний успешности проектов.

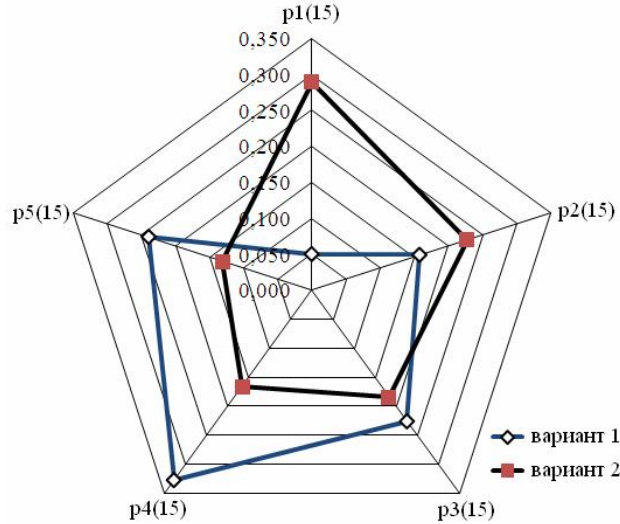


Рис. 4. Сопоставление характеристик риска для вариантов проектов

Принимая во внимание, что риск проекта может быть определен как произведение стоимостного выражения ущерба из-за некоторого негативного события и вероятности наступления этого события можем записать

$$R_1^{(1)} \pi_{ij} \{i = \overline{1,5}; j = \overline{1,5}\}; k = 15) = \sum_{i=1}^5 z_i \cdot p_i(k = 15), \quad (9)$$

$$R_2^{(2)} \pi_{ij} \{i = \overline{1,5}; j = \overline{1,5}\}; k = 15) = \sum_{i=1}^5 z_i \cdot p_i(k = 15), \quad (10)$$

где R_1 и R_2 – величина риска, соответственно, первого и второго проектов на шаге $k = 15$;

z_i – стоимостное выражение ущерба в определенных состояниях успешности как степени совершенства проектов, $i = 1 \dots 5$.

Примем в первом приближении соотношения между величинами стоимостного выражения ущерба, характерным для каждого состояниях успешности как степени совершенства проектов

$$\begin{aligned} z_2 &= 2 \cdot z_1, \\ z_3 &= 3 \cdot z_1, \\ z_4 &= 4 \cdot z_1, \\ z_5 &= 5 \cdot z_1. \end{aligned}$$

Подставляя эти значения в (9) и (10) получим

$$R_1 = 2,45 \cdot z_1;$$

$$R_2 = 3,38 \cdot z_1.$$

Разность $\lambda = R_1 - R_2 < 0$, что фактически означает получение “ущерба” при выполнении проекта по варианту 2. Поэтому можно считать доказанным утверждение проф. Ю.Л. Воробьева “Ожидаемые выгоды и реальные потери в проектах пропорциональны уровню риска.”

Выводы. Получила дальнейшее развитие на основе предложенной в статье доказательной базы научная составляющая теории проектного менеджмента в форме закона, сформулированного проф. Ю.Л. Воробьевым – закона контроля параметров риска проектов.

Поскольку уровень научных знаний в любой сфере человеческой деятельности определяется степенью абстрагирования знаний, выражаемой в форме законов, то дальнейшие исследования должны быть ориентированы на выявление и обоснование других гипотез, аксиом, правил и законов проектной деятельности.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Руденко С.В. Оценка экологической безопасности в проектах [Текст]: Монография / С.В. Руденко, В.Д. Гогунский. – Одеса: Фенікс, 2006. – 144 с.
2. Бушуев С.Д. Напрями дисертаційних наукових досліджень зі спеціальності «Управління проектами та програмами» [Текст] / С.Д. Бушуев, В.Д. Гогунський, К.В. Кошкін // Управління розвитком складних систем. – 2012. – № 12. – С. 5-7.
3. Бушуев С.Д. Развитие систем знаний и технологий управления проектами [Текст] / Управление проектами / С.Д. Бушуев. – М.: Изд. дом «Гребенникова», 2005. – № 2(2). – С. 18-24.
4. Гогунский В.Д. Основные законы проектного менеджмента [Текст] / В.Д. Гогунский, С.В. Руденко // IV міжнар. конф.: “Управління проектами: стан та перспективи”. – Миколаїв: НУК, 2008. – С. 37-40.
5. Вайсман В.А. Теория проектно-ориентированого управления: обоснование закона Бушуева С.Д. [Текст] / В.А. Вайсман, В.Д. Гогунский, С.В. Руденко // Зб.: Наук. записки Міжнар. гуманітарного ун-ту. – Одеса: МГУ, 2009. – С. 9-13.
6. Бондарь В.И. Проявление закона Кошкина К.В. в безнадежных проектах: признаки, свойства, результаты [Текст] / В.И. Бондарь, В.Д. Гогунский // V міжнар. конф.: “Управління проектами: стан та перспективи”. – Миколаїв: НУК, 2009. – С. 111-112.

7. Гогунский В.Д. Обоснование закона о конкурентных свойствах проектов [Текст] / В.Д. Гогунский, С.В. Руденко, П.А. Тесленко // Управління розвитком складних систем. – Вип. 8. – К.: КНУБА, 2012. – С. 14-16.
8. Тесленко, П.А. Стратегия и тактика развития проектов на основе закона Тернера-Руденко [Текст] / П.А. Тесленко // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. пр. – Луганськ: Вид-во СЛУ ім. В. Даля, 2009. – № 1(29). – С. 98-105.
9. Методичні рекомендації „Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря” [Електронний ресурс]. – Затв. наказом МОЗ України 13.04.2007 р. № 184. – <http://ua-info.biz/legal/baseuw/ua-qmwote/index.htm>
10. Басиль Е.Е. Риск сокращения продолжительности жизни: рабочая зона / Е.Е. Басиль, С.А. Изотов, В.Д. Гогунский // Труды Одес. политехн. ин-та. – Вып. 2. – 1997. – С. 133-135.
11. ДСТУ-П IWA 2:2007. Настанови щодо застосування ISO 9001:2000 у сфері освіти (IWA 2:2003, IDT). – К.: Держспоживстандарт, 2008. – 60 с. (Чинний від 2008-01-01).
12. Розробка марківської моделі зміни станів пацієнтів в проектах надання медичних послуг [Текст] / С.В. Руденко, М.В. Романенко, О.Г. Катуніна, К.В. Колеснікова // Управління розвитком складних систем. – № 12. – 2012. – С. 86-89.
13. Колеснікова К.В. Розробка марківської моделі станів проектно керованої організації [Текст] / К.В. Колеснікова, В.О. Вайсман, С.О. Величко // Сучасні технології в машинобудуванні: Зб. наук. праць. – Вип. 7. – Харків: НТУ «ХПІ», 2012. – С. 217-222.
14. Оборская А.Г. Модель эффектов коммуникаций для управления рекламными проектами [Текст] / А.Г. Оборская, В.Д. Гогунский // Тр. Одес. политехн. ун-та. – Одесса: ОНПУ, 2005. – С. 31-34.
15. Гогунский В.Д. Разработка моделей коммуникаций в рекламных проектах [Текст] / В.Д. Гогунский, А.Г. Оборская // Наук. вісник міжнар. гуманітарного ун-ту. – № 1. – Одеса: МГУ, 2010. – С. 48-53.
16. Яковенко В.Д. Прогнозування стану системи керування якістю навчального закладу [Текст] / В.Д. Яковенко, В.Д. Гогунський // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2009. – № 2. – С. 50-57.

Стаття надійшла до редакції 19.09.2013

Рецензент – доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи, директор Науково-дослідного інституту фундаментальних та прикладних досліджень Одеського національного морського університету **С.В. Руденко**