

ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ РИЗИКІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ ПРОЕКТІВ ТА ПРОГРАМ

Лабута А.В., Національний транспортний університет, Київ, Україна

QUALITATIVE ANALYSIS OF RISK AS A TOOL TO ACHIEVE THE PROJECT AND PROGRAM OBJECTIVES

Labuta A.V., National Transport University, Kyiv, Ukraine

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ РИСКОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ

Лабута А.В., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Вступ.

В нинішній час змін і нестабільної політичної та економічної ситуації в країні, актуальним питанням є аналіз ризиків та невизначеності, а також оперативне реагування на них. У практиці керування проектами і програмами велика увага приділяється стратегічному плануванню та управлінню, і практично повністю ігнорується оперативне управління в процесі їх реалізації. Але, як виявляється, без досягнення проміжних цілей, а також контролю процесу реалізації проектів, неможливо досягти стратегічної мети. Тому актуальним і необхідним завданням є побудова системи оперативного керування з урахуванням змін навколишнього середовища. Основою управління можна вважати прийняття оптимальних управлінських рішень. Нескладно прийняти рішення в ситуації повної визначеності, коли вся необхідна інформація вже доступна, а результати відомі. Але на практиці доводиться працювати в умовах неповної інформації та невизначених результатів, що називається областю управління ризиками проекту, а якщо інформація відсутня повністю – керування переходить в область повної невизначеності. Під ризиком проекту будемо розуміти можливу в майбутньому подію, що приведе до небажаних результатів [1].

Мета дослідження, постановка задачі.

Щоб знизити вплив ризиків, а також для прийняття оптимальних оперативних управлінських рішень необхідно побудувати план реагування на ризики, що оцінює ризики й визначає дії по збільшенню числа сприятливих можливостей і зменшенню кількості небезпек для реалізації проекту. План варто розглядати не як засіб забезпечення повного контролю подій, а як спосіб підготовки до можливих несприятливих подій, так як абсолютно всі події спрогнозувати неможливо.

Метою дослідження є удосконалення одного з етапів плану реагування на ризики, а саме, застосування апарату нечіткої логіки для отримання кількісної оцінки ризиків.

Матеріали досліджень.

План управління ризиками – це документ, що розроблюється на початку проекту та графік, що представляє собою, роботи з ризиками протягом життя проекту. У план можуть бути включені наступні складові:

- методологія – ідентифікує та описує підходи, інструменти і джерела даних, використовувани для роботи з ризиками;
- ролі та обов'язки – визначає, хто і які роботи виконує в ході керування ризиками проекту, починаючи від членів проектних команд і закінчуючи членами команд управління ризиками;
- бюджетування та часові рамки – встановлює бюджет для управління ризиками проекту, а також частоту процесів управління ризиками;
- інструменти – описує, які конкретні методи якісного і кількісного аналізу ризиків варто використовувати і коли їх застосовувати;
- звітність і відстеження – визначає формат плану реагування на ризики, способи документування результатів дій по керуванню ризиками, доведення інформації до зацікавлених сторін і збереження інформації для накопичення досвіду. Очевидно, мета плану керування ризиками заключається не в тому, щоб працювати з окремими ризиками проекту, а в тому, щоб керувати проектною командою при розробці й наступному моніторингу виконання плану реагування.

Побудову плану реагування на ризики доцільно представити із чотирьох укрупнених етапів [2] (Рис.1). Деякі вчені [3], представляють план керування ризиками з 5 етапів, таких як: аналіз ризику; вибір методу впливу на ризик при порівнянні їхньої ефективності; ухвалення рішення; вплив на ризик; контроль результатів. РМВОК рекомендує управляти ризиками в 4 етапи [4]: ідентифікація (виявити ризики, які можуть перешкодити цілям проекту); аналіз (визначити, які з виявлених ризиків найбільш небезпечні); планування (спланувати найбільш небезпечні ризики); моніторинг та контроль (підтримувати план проекту і список ризиків в актуальному стані). Дані методики не суперечать одна одній, причому одним з найважливіших кроків в усіх варіантах є оцінювання ризиків, тому що від нього залежить правильне реагування на ризик.

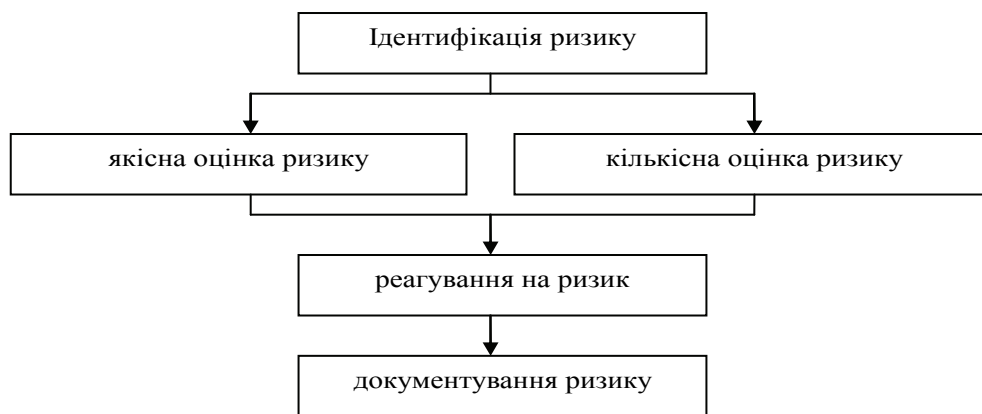


Рисунок 1 – Послідовність етапів плану керування проектними ризиками

Проведемо докладний аналіз етапів.

Ідентифікація ризиків. Ціль даного кроку полягає в тому, щоб ідентифікувати всі потенційні ризики, які можуть вплинути на успіх проекту. Ідентифікацію можна провести з залученням проектної команди в мозковий штурм, одержанням консультацій у більш досвідчених членів команди, опитуванням експертів. Можна виділити певні особливості цього етапу. По-перше, протягом життєвого циклу проекту рівень ризику змінюється. Як правило, він відносно високий на ранніх стадіях проекту, на подальших стадіях, коли основні ресурси інвестовані і більша частина невідомих умов стала відомою, ризики знижуються. Крім того, деякі ризики виникають тільки на окремих стадіях проекту – наприклад, ризики, пов'язані із випробуваннями, зазвичай виникають незадовго до завершення робіт. Динамічна природа ризиків робить процес ідентифікації ітеративним, вимагаючи їхнього постійного перегляду і внесення в план відповідних коректив. По-друге, події ризику рідко наступають незалежно одна від одної. Напроти, вони, як правило, взаємодіють і в сполученні приводять до виникнення більших ризиків. Пошук таких взаємодій є важливою частиною процесу ідентифікації ризиків. Необхідно проводити ідентифікацію ризиків систематично, щоб не залишити передумов для їх виникнення не тільки всередині проекту, але й в оточенні, у якому виконується проект чи програма, включаючи керівництво і зацікавлені сторони. Величезну допомогу в цьому питанні здатна зробити класифікація ризиків.

Якісне оцінювання. Основна проблема якісного оцінювання полягає у виявленні занадто великої кількості ризиків, з яких потрібно виділити лише ті, які характеризуються найбільш значним впливом на проект і найбільш високою ймовірністю виникнення.

У ході якісного оцінювання найбільш часто використовується нечислова шкала ймовірності, наприклад 5-бальна [5]:

- 1 – досить малоймовірно;
- 2 – малоймовірно;
- 3 – ймовірно;
- 4 – досить ймовірно;
- 5 – дуже можливо.

Після цього, необхідно оцінити вплив ризику по дискретній шкалі:

- 1 – дуже слабкий вплив;
- 2 – слабкий вплив;
- 3 – середній вплив;
- 4 – значний вплив;
- 5 – досить значний вплив.

Великі проекти та програми як правило, фокусуються на перших 10 ризиках максимального рангу. У малих проектах можуть обмежитися першими трьома ризиками, оскільки недостатня кількість ресурсів не дозволяє враховувати їх більшу кількість. Оба описані підходи небезпечні: якщо ці проекти мають більше 10 або більше трьох ризиків у зоні значного впливу відповідно, то з розгляду можуть бути виключені деякі критичні ризики. З іншого боку, якщо в зоні небезпеки перебуває всього один ризик, а інші розташовані в зоні слабого впливу, то на відстеження перших 10 або перших трьох ризиків витрачаються зайві ресурси.

Для більш глибокого аналізу впливу окремих ризиків, які впливають на такі показники, як розклад, вартість і якість актуальним буде застосування методу ранжування ризиків за участю експертної групи.

Кількісне оцінювання. Кількісний аналіз проводиться щодо тих ризиків, які в процесі якісного аналізу були визначені як ті, що мають високий і середній ранг.

Для кількісного аналізу ризиків можуть бути використані наступні методи [6]:

Аналіз чутливості.

Аналіз дерева рішень.

Моделювання та імітація.

На даному етапі виконується чисельний аналіз імовірності кожного ризику, ступінь тяжкості його наслідків і величина загального ризику проекту. Кількісна оцінка може застосовуватися як окремо від якісної, так і разом з нею. Якщо дозволяють час і бюджет і якщо потрібні обидва типи оцінки, найкращим вибором буде саме спільне використання.

Для кількісної оцінки ризиків пропонується застосовувати механізм оцінювання ризиків на основі нечіткої логіки із застосуванням методу експертних оцінок, у якій базу знань становлять правила, що відображають логіку взаємозв'язку вхідних величин і ризику. У найпростішому випадку це "таблична" логіка, у загальному випадку – більш складна логіка, що відображає реальні взаємозв'язки.

Апарат нечіткої логіки також вимагає формування оцінок ключових ризиків і подання їх у вигляді нечітких змінних. При цьому необхідно враховувати безліч джерел інформації і якість самої інформації. Експерти у своїх оцінках повинні відобразити наступні показники: ймовірність події, величина впливу фактору і значення рівня впевненості своїх суджень. Зазвичай вважається, що ризик тим вище, чим більше ймовірність події і вага наслідків [7].

Експертні оцінки ризиків графічно можна представити у вигляді нечітких трапецевидних чисел (Рис. 2).

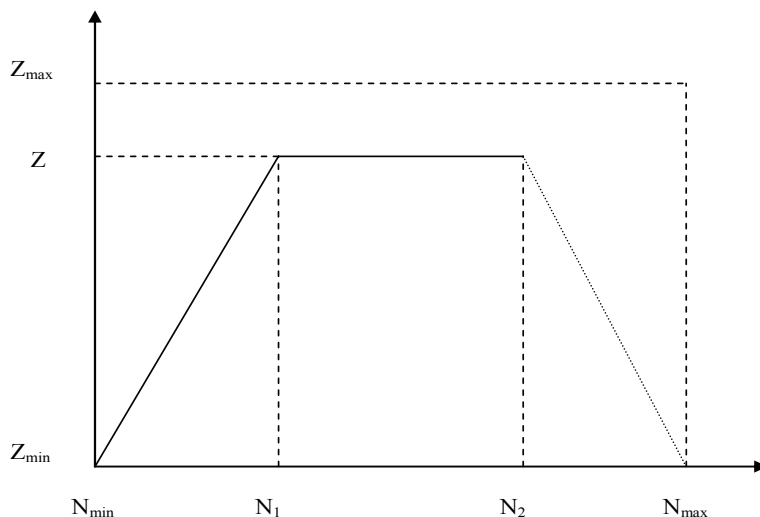


Рисунок 2 – Трапецевидні нечіткі числа.

По осі абсцис експерти відкладають дві величини: ймовірність настання та можливий збиток від настання негативного впливу, по осі ординат – впевненість у своїх судженнях (Z), що буде перебувати в інтервалі від (Z_{\min}) до (Z_{\max}). Стосовно до ризиків проекту трапецевидне нечітке число буде визначатися числами: менше якого величина не може бути (N_{\min}), більше якого вона не може

бути (N_{max}), а також інтервал, про який можна з максимальною впевненістю сказати, що величина приймає саме ці значення ($N1 - N2$). Після отримання експертних оцінок, результати сумуються та розраховується середнє значення по двох показниках.

Реагування. Якщо після оцінки ступеня впливу ризику, виявиться що він впливає і на інші події ризику, то такі події необхідно ідентифікувати, тому що безліч малих ризиків можуть взаємодіяти, і в результаті вплив суми ризиків стає значно більшим, ніж сума впливів окремих ризиків. Для запобігання такої можливості інформація про залежні ризики буде використовуватися на наступному кроці для організації дій по реагуванню.

Реагування на ризик може включати один або кілька наступних підходів [8]:

- дослідження. Ми повинні відповісти на питання: чи достатньо ми знаємо про даному конкретному ризик; чи повинні ми краще вивчити його, щоб отримати про нього більше інформації та визначити його характеристики до того, як ми зробимо будь-які дії?

- прийняття. Чи можемо ми пережити наслідки ризиків, якщо вони все-таки настануть? Чи можемо ми прийняти ризик і не робити з цього приводу ніяких подальших дій?

- уникнення. Чи можемо ми уникнути ризику, змінивши спосіб дії?

- перенесення. Чи можемо ми перенести ризик на інший проект, проектну групу, організацію чи приватних осіб?

- запобігання. Чи можна зробити щось заздалегідь для зменшення ймовірності ризику або його загрози?

- пом'якшення наслідків. Чи може загроза ризику бути зменшена шляхом планування деякої реакції на нього?

Кульмінацією плану реагування на ризики є його найбільш творча частина – визначення попереджуючих дій, з метою зниження загроз для проекту. Подібна дія повинна опиратись на дії, визначені в плані керування ризиками. Зокрема, проактивна дія по реагуванню містить у собі три практичних кроки: превентивна дія, точка ініціалізації і дія у випадку настання події ризику. Превентивна дія являє собою основну стратегію реагування на ризик – так званий, план А. Однак на практиці ця стратегія може як працювати, так і не працювати. Точка, у якій ми визнаємо, що основна стратегія не працює, буде точкою ініціалізації. У цей момент до виконання приймається запасна стратегія – план В, покликаний протидіяти ризику.

Документування. Подання результатів планування і реагування на ризики у вигляді документа, що містить висновки та рекомендації і дає можливість вживати ряд важливих дій: ухвалювати рішення щодо проекту, повністю усвідомлюючи існуючі ризики; оцінювати ризики поточного проекту та використовувати цей документ як базовий план для аналізу управління ризиками в ході після проектного огляду, що слугує джерелом інформації для баз даних ризиків.

Висновки. Таким чином, інструменти планування ризиків дозволяють виробити стратегію уникання небажаних подій у проектах, а аналіз ризиків допомагає виявити області проекту, які характеризуються найвищими загрозами, визначити ефективні способи проактивного зниження цих ризиків та забезпечує раннє попередження про їх настання. Застосування механізму одержання кількісних оцінок ризику на основі нечіткої логіки з попереднім оцінюванням ймовірності інциденту та збитку від цього впливу, що задаються експертами у вигляді трапецевидних нечітких чисел надасть можливість більш детально досліджувати ризики, і як результат – приймати правильні управлінські рішення та здійснювати коригувальні дії для мінімізації негативного впливу проектних ризиків.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Том ДеМарко. Вальсируя с Медведями: управление рисками в проектах по разработке программного обеспечения (перевод А. Арефьев, Ю. Яновская, А. Баженов). / Том ДеМарко, Тимоти Листер // – М.: p.m.Office, 2005 – 208 с.

2. Драган З. Милошевич. Набор инструментов для управления проектами / Драган З. Милошевич //: Пер. с англ. Мамонтова Е.В.; Под ред. Неизвестного С.И. — М.: Компания АйТи: ДМК Пресс, 2008. 729 с.

3. Шапкин А.С. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: Учебник. / Шапкин А.С., Шапкин В.А. // — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2005. — 880 с.

4. Руководство к своду знаний по управлению проектами (РМВОК-4) – М.: 2010. — 496 с.

5. Куликова Е.Е. Управление рисками: инновационный аспект. / Куликова Е.Е.// – М.: Бератор-Паблшинг, 2008.— 112 с

6. Архипенков С. Лекции по управлению программными проектами / Архипенков С. // – М.: 2009 – 127 с.
7. Новоселов А.А. Математическое моделирование финансовых рисков. Теория измерения. / Новоселов А.А. // – Новосибирск: Наука, 2001. – 212 с.
8. План управления рисками: Учебный курс «Технологии программирования. Курс на базе Microsoft Solutions Framework (MSF)» Нижний Новгород, 2006 – 7 с.

REFERENCES

1. Tom DeMarco, Timothy Lister. Valsiruya s Medvedyami: upravleniye riskami v proyektakh po razrabotke programmogo obespecheniya [Waltzing with Bears: Managing Risk in projects for development of software] (translation by A. Arefyev, Y. Yanovskaya, A. Bazhenov). M.: pmOffice, 2005. 208 p. (Rus)
2. Dragan Z.Miloshevich. Nabor instrumentov dlya upravleniya proyektami [Set of tools for project management]: (translation by E.V. Mamontov; Under red.Neizvestniy S.I. M.: IT Company: DMK Press, 2008. 729 p. (Rus)
3. Shapkin A.S. Shapkin V.A. Teoriya riska i modelirovaniye riskovykh situatsiy [Risk theory and modeling risk situations]: Textbook. Moscow: Publishing and Trading Corporation "Darya and K°», 2005. 880 p. (Rus)
4. Rukovodstvo k svodu znaniy po upravleniyu proyektami (PMBOK-4) [Guide to the Body of Knowledge Project Management (PMBOK- 4)]. M.: 2010. 496 p. (Rus)
5. Kulikova E.E. Risk Upravleniye riskami: innovatsionny aspekt [Management: an innovative aspect]. M. Berator – Publishing, 2008. 112 p. (Rus)
6. Arkhipenkov S. Lektsii po upravleniyu programmnyimi proyektami [Lectures on software project management]. M.: 2009. 127 p. (Rus)
7. Novoselov A.A. Matematicheskoye modelirovaniye finansovykh riskov. Teoriya izmereniya. [Mathematical modeling of financial risks. Measurement theory]. Novosibirsk: Nauka, 2001. 212 p. (Rus)
8. Plan upravleniya riskami: Uchebny kurs «Tekhnologii programmirovaniya. Kurs na baze Microsoft Solutions Framework (MSF)». [Risk Management plan: training course «Programming technologies. The course is based on the Microsoft Solutions Framework (MSF)»]. Nizhny Novgorod, 2006. 7 p. (Rus)

РЕФЕРАТ

Лабута А.В. Якісний аналіз ризиків як інструмент досягнення цілей проектів та програм / А.В. Лабута // Вісник Національного транспортного університету. – К. : НТУ, 2013. – Вип. 28.

В статті пропонується застосування апарату нечіткої логіки для кількісного аналізу проектних ризиків з використанням методу експертних оцінок.

Об'єкт дослідження – процеси управління проектними ризиками.

Мета роботи – удосконалення одного з етапів плану реагування на ризики, а саме, застосування апарату нечіткої логіки для отримання кількісної оцінки ризиків.

Методи дослідження – методи та моделі управління ризиками, що ґрунтуються на графічному відображенні, апараті нечіткої логіки, системному підході.

У нинішній час змін і нестабільної політичної та економічної ситуації в країні, актуальним питанням є аналіз ризиків та невизначеності, а також правильне реагування на них. У практиці керування проектами і програмами велика увага приділяється стратегічному плануванню та управлінню, і практично повністю ігнорується оперативне управління в процесі реалізації. Але, як виявляється, без досягнення проміжних цілей, а також контролю процесу реалізації проектів, неможливо досягти стратегічної мети. Тому актуальним і необхідним завданням є побудова системи оперативного управління з урахуванням змін навколишнього середовища проектів та програм. Основою керування можна вважати прийняття оптимальних управлінських рішень. На практиці доводиться працювати в умовах неповної інформації та невизначених результатів, що називається областю управління ризиками проекту, а якщо інформація відсутня повністю – керування переходить в область повної невизначеності. Щоб знизити вплив ризиків, а також для прийняття оптимальних оперативних управлінських рішень необхідно побудувати план реагування на ризики, що оцінює ризики і визначає дії по збільшенню числа сприятливих можливостей і зменшенню кількості небезпек для цілей проекту. Застосування механізму одержання кількісних оцінок ризику на основі нечіткої логіки з попереднім оцінюванням ймовірності інциденту та збитку від цього інциденту, що задаються експертами у вигляді трапецевидних нечітких чисел дасть можливість більш детально досліджувати ризики, і як результат – приймати правильні управлінські рішення та коригувальні дії для мінімізації негативного впливу проектних ризиків

Результати статті можуть бути використані експертною групою проектів та програм при кількісному аналізі ризиків.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – можливість застосування запропонованої методики з залученням групи експертів для кількісного аналізу сукупності різних об'єктів при відсутності достатньо повної інформації про досліджувані елементи.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АПАРАТ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ, РИЗИК, ПРОЕКТ, ПРОГРАМА, КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ, ПЛАН РЕАГУВАННЯ, МЕТОД ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК.

ABSTRACT

Labuta A.V. Qualitative risk analysis as a tool dlsyahnennya objectives of projects and programs. Visnyk National Transport University. – Kyiv. National Transport University. 2013. – Vol. 28.

The paper proposed the use of fuzzy logic for the quantitative analysis of project risks using the peer reviews .

Object of research – processes for managing project risks.

Purpose – improving one stage plan for responding to risks, namely, the use of fuzzy logic to obtain a quantitative risk assessment.

Research methods – methods and models for risk management based on the graphic display, fuzzy logic systems approach.

In the current times of change and unstable political and economic situation in the country, current issues is to analyze risks and uncertainties, as well as the correct response. In the practice of project management software and much attention is paid to the strategic planning and management, and almost completely ignored by operational management in the process of implementation. But as it turns out, without achieving intermediate targets and monitoring progress of the project, it is impossible to achieve strategic goals. Therefore, an important and necessary task is to build a system of operational management based on environmental change projects and programs. The basis of the control can be considered optimal decision - making. In practice, it is necessary to work under conditions of incomplete information and uncertain outcomes, which is called the risk management of the project , and if information is missing completely – control passes into the region of uncertainty. To reduce the risk exposures and to make optimal operational management decisions necessary to build a plan for responding to risks, evaluating the risks and identifies actions to increase the number of opportunities and reduction of threats to the project objectives. The use of a mechanism to obtain quantitative estimates of risk based on fuzzy logic with an initial assessment of the incident and the likelihood of damage from the incident , asked experts in the form of fuzzy numbers trapetsevydnyh will enable a more detailed investigation risks, and as a result – to make the right management decisions and corrective actions to minimize the negative impact of project risks.

The results of the article may be used by an expert group of projects and programs in quantitative risk analysis.

Expected assumptions about the object of study – the applicability of the proposed methods with the assistance of the expert group for the quantitative analysis of a set of different objects in the absence of sufficiently detailed information about the test items.

KEYWORDS: FUZZY LOGSC, RISKS, PROJECTS, HROGRAMS, GUANTITATIVE ANALYSIS, RESPONDING BY EXPERT ASSESSMENTS.

РЕФЕРАТ

Лабута А.В. Качественный анализ рисков как инструмент достижения целей проектов и программ / А.В. Лабута // Вестник Национального транспортного университета. – К. : НТУ, 2013. – Вып. 28.

В статье предлагается применение аппарата нечеткой логики для количественного анализа проектных рисков с использованием метода экспертных оценок.

Объект исследования – процессы управления проектными рисками.

Цель работы – усовершенствование одного из этапов плана реагирования на риски , а именно , применение аппарата нечеткой логики для получения количественной оценки рисков.

Методы исследования – методы и модели управления рисками, основанные на графическом отображении, аппарате нечеткой логики, системном подходе.

В настоящее время изменений и нестабильной политической и экономической ситуации в стране, актуальным вопросом является анализ рисков и неопределенности, а также правильное реагирование на них. В практике управления проектами и программами большое внимание уделяется стратегическому планированию и управлению, и практически полностью игнорируется оперативное

управление в процессе реализации. Но, как оказывается, без достижения промежуточных целей, а также контроля процесса реализации проектов, невозможно достичь стратегической цели. Поэтому актуальной и необходимой задачей является построение системы оперативного управления с учетом изменений окружающей среды проектов и программ. Основой управления можно считать принятие оптимальных управленческих решений. На практике приходится работать в условиях неполной информации и неопределенных результатов, которая называется областью управления рисками проекта, а если информация отсутствует полностью – управление переходит в область полной неопределенности. Чтобы снизить влияние рисков, а также для принятия оптимальных оперативных управленческих решений необходимо построить план реагирования на риски, который оценивает риски и определяет действия по увеличению числа благоприятных возможностей и уменьшению количества опасностей для целей проекта. Применение механизма получения количественных оценок риска на основе нечеткой логики с предыдущей оценкой вероятности инцидента и ущерба от наступления этого события, задаваемые экспертами в виде трапецевидных нечетких чисел даст возможность более детально исследовать риски, и как результат – принимать правильные управленческие решения и корректирующие действия для минимизации негативного влияния проектных рисков

Результаты статьи могут быть использованы экспертной группой проектов и программ при количественном анализе рисков.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования – возможность применения предлагаемой методики с привлечением группы экспертов для количественного анализа совокупности различных объектов при отсутствии достаточно полной информации об исследуемых элементах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АППАРАТ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ, РИСК, ПРОЕКТ, ПРОГРАММА, КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ, ПЛАН РЕАГИРОВАНИЯ, МЕТОД ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК.

АВТОР:

Лабута Артем Віталійович, Національний транспортний університет, асистент кафедри транспортного права та логістики, e-mail: karetra@ukr.net, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1.

AUTHOR:

Labuta Artem V., National Transport University, assistant of the department of transportation law and logistics, e-mail: karetra@ukr.net, Ukraine, 01010, Kyiv, str. Suvorova 1.

АВТОР:

Лабута Артем Витальевич, Национальный транспортный университет, ассистент кафедры транспортного права и логистики, e-mail: karetra@ukr.net, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Воркут Т.А., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, професор кафедри транспортного права та логістики, Київ, Україна.

Тупкало В.М., доктор технічних наук, професор, Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, завідувач кафедри менеджменту, Київ, Україна.

REVIEWERS:

Vorkut T.A., Ph.D. Engineering (Dr.), Professor, National Transport University, Professor of the department of transportation law and logistics, Kyiv, Ukraine.

Tupkalo V.M., Ph.D. Engineering (Dr.), Professor, National Institute of Information and Communications Technology, head of the department of Management, Kyiv, Ukraine.