

Канін О.П, канд. техн. наук, Татусь В.В.

## РИЗИКИ В ПРОЕКТАХ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

**Анотація.** Розглянуті теоретичні передумови управління ризиками реалізації проектів автомобільних доріг з метою мінімізації їх негативного впливу на досягнення цілей проектів в дорожній галузі.

**Ключові слова:** управління проектами автомобільних доріг, управління ризиками, аналітично-експертна система ризик-менеджменту.

**Аннотация.** Рассмотрены теоретические предпосылки управления рисками реализации проектов автомобильных дорог с целью минимизации их негативного влияния на достижение целей проектов в дорожной отрасли.

**Ключевые слова:** управление проектами автомобильных дорог, управления рисками, аналитически экспертная система риск-менеджмента.

**Annotation.** The theoretical background of risk management projects of roads in order to minimize their negative impact on the achievement of projects in the road sector.

**Key words:** project management of highways, risk management, analytical and expert system of risk management.

### Постановка проблеми

Управління ризиками потрібно розглядати не як одночасну дію, а як серію цілеспрямованих дій, які утворюють єдиний механізм управління ризиками, інтегрований в процес управління проектами автомобільних доріг [1].

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

За зарубіжними даними 9 з 10 досліджених 167 проектів автомобільних доріг мали в середньому перевитрати на 20,4% [2,3,4]. Механізм управління ризиками в управлінні проектами та програмами розглядається з 1980-х років, коли сформувалось поняття процесу управління ризиками, який складається з ідентифікації ризиків, оцінки ризиків, розробки реагувань на ризики і контролю

ризиків. Широке впровадження отримали діаграми впливів, контрольні списки ризиків та анкетні опитування, методи реагування на ситуації ризику, а також важливі принципи розподілення ризиків в будівельних контрактах. Далі відбулась трансформація у бік розуміння значущості процесу управління ризиками, а не тільки кількісного аналізу ризиків, і були створені нові методики управління ризиками, які ґрунтувались на досвіді зниження ступеню дії несприятливих подій до прийняттого рівня. Були розроблені стандарти ISO 31000:2009, PMBOK (США) [5], Міжнародної Асоціації Управління Проектами - IPMA, Project and Program Management for Enterprise Innovation – P2M (Японія) та інші.

В управлінні проектами автомобільних доріг можна відмітити Керівництво управління ризиками для проектів Департаменту транспорту штату Вашингтон [6], в якому регламентуються: функція планування в ризик-менеджменті, ідентифікація ризиків, якісний та кількісний аналіз ризиків, реагування на ризик, моніторинг та контроль ризиків. Японськими авторами наведено каталог ризиків, характерних для різних фаз життєвого циклу дорожнього проекту, побудовані матриці залежностей впливу факторів ризику на тривалість та вартість здійснення проекту, побудована схема виконання проекту, визначені розподіли ймовірностей затримки та вартості проекту [7]. В роботі [8] досліджувались ризики експлуатації елементів доріг і мостів.

### **Постановка завдання**

Аналіз існуючих досліджень в області теорії ризику, ризик-менеджменту в управлінні проектами, зокрема проектами автомобільних доріг і мостів, показав існування потреби в розробці нових шляхів управління ризиками реалізації проектів, які б враховували специфіку проектів автомобільних доріг, з метою подальшої розробки моделі мінімізації ризиків і системи управління ризиками.

### **Виклад основного матеріалу**

В Україні назріла необхідність перекладання фундаментальних праць з проектного ризик-менеджменту в практичну площину, адаптації існуючих теоретичних розробок в області ризику до практичної діяльності.

Розробка теоретичних передумов моделювання ризиків в проектах автомобільних доріг та мостів потребує з'ясувати такі питання і проблеми:

1) визначення проекту автомобільної дороги не в звичайному трактуванні, а з позицій управління проектами і програмами. Потрібно включення такої фази проекту, як експлуатація автомобільної дороги;

2) при вкладанні коштів в розвиток мережі доріг необхідно рахуватися з істотною невизначеністю при прогнозі перспективних інтенсивності і складу руху, вміти оцінювати її негативні наслідки і приймати заходи для їх зниження;

3) необхідно прийняти визначення поняття ризику, яке найбільш повно відображує особливості ризиків, притаманні різним етапам (або фазам) життєвого циклу автомобільної дороги;

4) потрібно проаналізувати і обґрунтувати способи кількісної оцінки міри ризику стосовно проектів автомобільних доріг;

5) слід сформулювати особливості оцінки економічної або іншої ефективності автомобільної дороги і можливість врахування в ній головних факторів ризику проекту автомобільної дороги;

6) необхідно обґрунтувати вибір математичного апарату та методів моделювання і прогнозування ризиків;

7) обґрунтувати необхідність протидії ризикам на основі їх постійного моніторингу, фіксації в самій динаміці розвитку проекту за допомогою спеціально створеної комп'ютерної інформаційної аналітичної експертної системи управління ризиками проекту автомобільної дороги.

Для розробки теоретичних передумов потрібно з'ясувати саме поняття проекту автомобільної дороги та характерні фази такого проекту з точки зору теоретичних та практичних положень управління проектами (Project Management).

В літературі наводиться багато визначень поняття «проект», але всі формулювання засновані на п'яти компонентах:

- 1) проект являє собою діяльність;
- 2) ця діяльність обмежена часом;
- 3) ця діяльність має ціль;
- 4) ціль діяльності є унікальною;
- 5) ресурси для діяльності обмежені, зокрема ціль повинна бути досягнута на певну дату.

Всі ці формулювання можуть бути застосовані для визначення поняття проекту автомобільної дороги в термінах управління проектами і програмами. Однак важливим в цьому визначенні є питання про момент закінчення проекту

автомобільної дороги. Можна вважати, що термін закінчення проекту автомобільної дороги (або моста) визначається не моментом вводу її в експлуатацію, а після того, коли дорога перестає виконувати ціль, для досягнення якої вона створена – забезпечення безперервного, безпечного та зручного руху транспортних засобів з нормативними швидкостями. При неможливості надалі виконувати свою ціль дорога потребує реконструкції. Дорога не продається на ринку як продукт за певну ціну, тому покриття витрат понесених на проектування і будівництво чи реконструкцію дороги, в тому числі у випадку платних доріг, відбувається поступово на протязі всього періоду експлуатації дороги аж до її реконструкції. Дорога потребує обслуговування (ремонтів та утримання) на протязі всього періоду експлуатації.

Отже, під проектом автомобільної дороги доцільно розуміти діяльність, призначену для будівництва або реконструкції автомобільної дороги і подальшого її обслуговування - ремонту та утримання. Завершення цієї діяльності настає, коли досягнуті критичні умови експлуатації дороги і виникає необхідність її реконструкції або зникла необхідність в її подальшій експлуатації.

Результатом проектної діяльності є не тільки ціль, яка неявно розуміється в матеріальному вигляді, наприклад, збудувати дорогу. Всілякий бізнес це гроші. Тому результат проекту, особливо інвестиційного, потрібно оцінити в грошовому вираженні, наприклад у чистому дисконтованому доході, який включає в себе, в тому числі, і витрати на ремонти та утримання доріг. З фінансової точки зору відсутність грошової цілі перетворює проект в пусту витрату грошей.

Причинами ризику є вплив на процес реалізації проекту зовнішніх та внутрішніх випадкових факторів та невизначеності, яка трактується не лише у розумінні відсутності вичерпного знання, а й як постійна змінюваність умов, трансформація, швидка та гнучка переорієнтація складної системи, тощо. Отже, будь-які проектні рішення автомобільних доріг приховують у собі небезпеку або занизити, або завищити очікуваний результат. Причому ризик цей має специфічну природу: він слабо пов'язаний з ринковою кон'юнктурою, умовами купівлі-продажу товару або послуги, а виникає через похибки у визначенні параметрів прогнозованого об'єкта дорожньої інфраструктури.

В найбільш широкому розумінні ризик можна визначити як об'єктивно-суб'єктивну категорію, пов'язану з подоланням невизначеності, випадковості,

конфліктності в ситуації неминучого вибору, що відображає ступінь досягнення проектом очікуваного результату [1].

Кількісне визначення ризику на початку 1980-х років дано Stanley Kaplan та В. John Garric в роботі [9], згідно з якої поняття ризику, по-перше, включає в себе як невизначеність так і збитки. По-друге, небезпека просто існує як джерело. Ризик – це "можливість втрати". Ризик включає в себе ймовірність перетворення цього джерела в фактичні втрати. Ця ідея символічно виглядає як

$$P = \frac{H(O_1)}{\Gamma(O_2)}, \quad (1)$$

де  $H$  - небезпека;

$O_1$  - обізнаність про небезпеку;

$\Gamma$  - гарантії;

$O_2$  - обізнаність про гарантії.

Рівняння (1) показує, що можна зробити ризик малим за рахунок збільшення гарантії. Гарантії залежать від обізнаності, яка зменшує ризик.

Приймаючи до уваги недостатній, несистематичний, неформалізований, недостатньо комп'ютеризований рівень практичного здійснення управління проектними ризиками, можна констатувати, що для управління ризиками проекту автомобільної дороги потрібна розробка комп'ютерної інформаційно-аналітичної експертної системи яка:

- являє собою шаблон (оболонку) системи управління ризиками проекту;
- базується на сучасних інформаційних інтернет-технологіях, здатних розвиватись та адаптуватись у відповідності до удосконалення інформаційних технологій;
- має єдину централізовану базу даних, в якій збираються всі релевантні до проекту дані та структуру, подібну до життєвого циклу проекту та продукту проекту;
- містить в собі реєстри ризиків та можливих дій з реагування;
- забезпечує здійснення моніторингу ризиків проекту та системи управління ризиками та облік фактичного перебігу проекту;

- надає учасникам проекту потрібні дані для прийняття рішення з заходів захисту їх від можливих втрат та забезпечує легкий та рівний доступ всіх, хто має відношення до проекту, до допустимої для них інформації;
- спирається на різні види моделей прогнозування виникнення небезпек, втрат, зв'язаних з цими небезпеками, дає можливість їх модифікації та доповнення, оцінює ймовірності виникнення і впливу ризиків;
- формує базу історичних даних з виконання проекту у всіх його фазах з метою забезпечення зацікавлених сторін інформацією про співвідношення планів і фактичної реалізації проекту, забезпечення вихідними даними досліджень з проблематики управління ризиками.

На сьогоднішньому етапі розробки такої системи розроблена агрегативна імітаційна модель прогнозування та оцінки ризиків проектів автомобільних доріг, в якій використана уніфікована абстрактна схема агрегату, який дозволяє одноманітно описувати всі елементи системи (дискретні, неперервні, детерміністичні, стохастичні) [10]. Модель містить алгоритми врахування структурних змін в послідовності, об'ємах та змісті робіт проекту на всіх його фазах, тобто відтворює процес здійснення проекту в найбільш наближеній до реальності формі. Модель дозволяє оцінити вплив зовнішніх та внутрішніх випадкових факторів на досягнення цілей проекту через відтворення випадкової тривалості та вартості робіт, а також безпосереднього розігрування методом Монте-Карло подій виникнення загроз та їх наслідків. Розроблюється комп'ютерна реалізація імітаційної моделі.

### **Висновок**

Сучасний напрямок наукового розвитку теорії управління ризиками проектів автомобільних доріг полягає в удосконаленні підходів, які зв'язані з вивченням досвіду управління ризиками. Одним з способів підвищення результативності цього підходу – це використання комп'ютерних баз даних для зберігання класифікаційних списків ризиків, інформації про дії у відповідь на виникнення ситуацій ризику, інформації про планування в управлінні ризиками та інші дані для прийняття конкретних рішень в процесі управління ризиками проекту. Формування таких баз даних повинне відбуватись в режимі реального часу в ході всього проекту на основі відомостей про ризики і дії у відповідь.

## Література

1. Вітлінський В.В., Великоіванченко Г.І. Ризикологія в економіці та підприємстві: Монографія. – К.: КНЕУ, 2004. – 480 с.
2. Flyvbjerg, Bent, Mette S. Holm, and S. Buhl. (2002). “Underestimating Costs in Public Works Projects,” *Journal of American Planning Association*, Vol. 68, No. 3, 279-295.
3. Flyvbjerg, B., Holm, M. K. S., and Buhl, S. L. (2003). “How common and how large are cost overruns in transport infrastructure projects?” *Transport Reviews*, Taylor & Francis Ltd, UK, Vol. 23, No. 1, 71-88.
4. Touran Ali. Owners risk reduction techniques using a CM. Department of Civil & Environmental Engineering Northeastern University, 2006. – 55 p.
5. Руководство к своду знаний по управлению проектами. (*Руководство PMBOK®*)—Четвертое издание, Project Management Institute, Inc., 2008. – 496 с.
6. Project Risk Management Guidance for WSDOT Projects. Washington State Department of Transportation, July 2010. – 96 p.
7. Quantitative risk analysis of road projects based on empirical data in Japan // Yukiya Sato, Keiichi Kitazume, Kazuaki Miyamoto, *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 6, 2005. - pp. 3971 – 3984.
8. Risk Evaluation and Financial analysis for Road Maintenance on Urban Expressway Based on H-BMS. // Yasuhito Sakai, Mitsuru Jido, Hitoshi Furuta, Kiyoshi Kobayashi. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://psa2.kuciv.kyoto-u.ac.jp/lab/images/stories/research/2010/IABMAS2010.pdf>.
9. Stanley Kaplan’ and B. John Garric. On The Quantitative Definition of Risk. *Risk Analysis*, Vol. I , No. I , 1981, p. 11-27.
10. Бусленко Н.П., Калашников В.В., Коваленко И.Н. Лекции по теории сложных систем. М., Изд-во «Советское радио», 1973. - 440 с.