

УДК 004.94

О.В. Ізмайлова,
Г.В. Красовська,
Д. О. Белявін,
К.К.Красовська,
А.Ю. Поліщук

ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ОСНОВИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ (СППР) ПО КОМПЛЕКСНІЙ ОЦІНЦІ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ В БУДІВНИЦТВІ

АНОТАЦІЯ

Робота присвячена питанням створення інформаційної основи СППР, що передбачає формування множини критеріїв ефективності, їх кваліфікаційних угруповань, визначення джерел інформації, підходів та методів встановлення їх значень в умовах різного ступеню визначеності даних.

Ключові слова: *інноваційний проект, техногенна безпека, кількісні та якісні критерії, критерії передбачення, експертне оцінювання, метод аналізу ієрархій.*

АННОТАЦИЯ

Работа посвящена вопросам создания информационной основы СППР, что предполагает формирование множества критериев эффективности решений, их классификационных группировок, определения источников информации, подходов и методов определения их значений в условия разного уровня определенности данных.

Ключевые слова: *инновационный проект, техногенная безопасность, количественные и качественные критерии, критерии предвидения, экспертные оценивания, метод анализа иерархий.*

ANNOTATION

The work is devoted to creating the informational basis of DSS, which involves the formation of a set of performance criteria making, classification groups, identifying sources of information, approaches and methods to determine their values in terms of different levels of certainty of data.

Keywords: *innovative project, technogenic safety, quantitative and qualitative criteria, the criteria of foresight, expert evaluation, hierarchies analysis method.*

За останні роки число надзвичайних ситуацій по Україні збільшилось утричі [2]. В статистиці враховуються тільки «масштабні» випадки, які супроводжуються вибухами і пожежами і які стали об'єктами уваги телебачення і преси. Кількість «невеликих» подій порушення техногенної безпеки об'єктів мають на порядок більше значення. В багатомільйонному місті, такому як Київ, техногенні аварії можуть виникнути в різних сферах діяльності міста: на різноманітних об'єктах житлово-комунального господарства, транспорті, на промислових підприємствах, на енергетичних об'єктах тощо.

Техногенна безпека стає важливою складовою системи проектування об'єктів будівництва. Традиційне відділення систем безпеки від загально інженерних систем негативно впливає на якість проектних рішень. Це приводить не тільки до зниження рівня технологічності проектних рішень, неможливості подальшої оптимізації процесів управління будівництвом, підвищення вартості будівництва та експлуатації об'єкта, а головне – до значного зниження захищеності як об'єкта так і оточуючого середовища. Тому процес проектування об'єктів будівництва включає функціональні частини, що спрямовані на формування та дотримання вимог до архітектурних, конструктивних та технологічних рішень з точки зору забезпечення високого рівня техногенної безпеки.

Техногенна безпека в будівництві – один з основних складових досліджень та розробок НДІ будівельного виробництва в напрямку створення автоматизованих комплексів моніторингу і управління системами безпеки та життєзабезпечення (АСМУ), раннього виявлення надзвичайних ситуацій і оповіщення у разі їх виникнення (АСРВО) для будівель і споруд різного призначення [2,5,6].

Щорічно сумісно з Міністерством регіонального розвитку, будівництва та питань житлово-комунального господарства України, Національною академією наук України, УДНІІ «УкрВОДГЕО» проводиться науково-практична конференція, де розглядається широке коло питань екологічної та техногенної безпеки будівельних об'єктів, при цьому визначається актуальність інноваційного розвитку сучасних систем техногенної безпеки.

Згідно інформації міжнародної консалтингової компанії MsKinsey [10] обробка результатів опитування респондентів – керівників та провідних фахівців відповідних структур – показує, яке важливе місце вони приділяють дотриманню сучасних вимог техногенної безпеки. Так, 14% респондентів на питання, наскільки важливе місце вони відводять застосуванню інноваційних продуктів для розвитку систем відмітили їх

найвищий пріоритет, 51% - визначили його місце серед трьох найбільш пріоритетних задач, 30% - з десяти найбільш пріоритетних.

Необхідно також відмітити значне зростання альтернативних пропозицій інноваційних проектів в різних напрямках техногенної безпеки: охоронна сигналізація, системи пожежогасіння, системи контролю і управління доступом, системи охоронного телебачення, інтегровані системи безпеки тощо.

Діє конкурс «Кращий інноваційний продукт» (MIPS) [1], на якому розглядаються різні варіанти найбільш цікавих та передових заходів забезпечення безпеки, аналізується їх якість, новина та можливості. Щорічно надходить десятки заявок від виробників щодо експертної оцінки, в результаті якої тільки до 15% технічних засобів рекомендовані до успішного застосування на об'єктах різного ступеня важливості.

Тому для зниженню ризику інноваційної діяльності необхідно в першу чергу провести досконалу оцінку інноваційного проекту. Постає питання проектування та розробки системи підтримки прийняття рішень по комплексній оцінці інноваційних проектів або їх локальних технологічних та технічних складових. Застосування системи планується як при виконанні дослідних і проектних робіт техногенної безпеки в будівництві за участю ТОВ «Інтегра-Комплекс», так і при оцінці інноваційних варіантів Державною інспекцією цивільного захисту та техногенної безпеки МНС України [2].

Оцінка проекту – важливий етап його життєвого циклу і представляє собою процес, що включає наступні складові:

- визначення критеріїв, з позиції яких необхідно оцінювати ефективність проектів;
- оцінка проектів по цих критеріях з застосуванням інформації різної ступеню визначеності;
- аналіз результатів оцінювання;
- виявлення областей, де необхідна додаткова інформація в порівнянні з тією, що враховувалась на першому етапі оцінювання;
- застосування альтернативних сценаріїв оцінювання з врахуванням додаткової інформації;
- прийняття рішень по доцільності розробки або застосування інноваційного проекту.

Одна з важливіших складових системи підтримки прийняття рішень по оцінці інноваційних проектів є формування її інформаційної основи, що потребує встановлення множин критеріїв, з позиції яких необхідно оцінювати ефективність варіантів, визначення джерел інформації,

підходів та методів встановлення їх значень в умовах різного ступеню визначеності даних.

Безумовно, в кожному конкретному випадку можуть існувати свої особисті критерії оцінки, але проведений системний аналіз предметної області дозволяє запропонувати загальні умови (класифікаційні ознаки) угруповання критеріїв. Вони визначають їх **змістовний напрям, ієрархічний рівень, ступінь визначеності даних, рівень деталізації, інформаційні джерела** та інше. Введення класифікаційних ознак критеріїв дозволяє формалізувати процеси побудови інформаційної основи прийняття рішень та побудови сценарію оцінки різних типів проектів техногенної безпеки.

При класифікації критеріїв з точки зору їх змістовного напрямку враховуються фактори, які, з точки зору ОПР (особи, що приймає рішення), суттєво впливають на ефективність результатів. Як приклад надається перелік груп критеріїв, що є найбільш загальними при оцінці різних проектів:

- критерії, що пов'язані зі стратегію розвитку техногенної безпеки;
- науково-технічні критерії;
- виробничі критерії;
- маркетингові критерії;
- фінансові критерії;
- додаткові критерії.

Критерії, що пов'язані зі стратегію розвитку техногенної безпеки. Проводячи оцінку проекту по цьому критерію ставиться задача визначення наскільки цілі, призначення та функціональні можливості відповідають цілям та стратегіям розвитку галузі, сучасним вимогам та напрямам удосконалення систем техногенної безпеки на відповідному рівні ієрархії прийнятих інновацій (міжнародні чи національні системи безпеки, системи регіонального рівня, галузеві системи, безпека окремого промислового чи будівельного об'єкта тощо).

Науково-технічні критерії. На основі цієї групи критеріїв повинна бути оцінена надійність досягнення очікуваних науково-технічних показників, встановлена вагомість їх впливу на підвищення рівня техногенної безпеки, проаналізована патентна чистота проекту. При цьому, навіть при оцінці ізольованої розробки, ставиться задача «передбачення» довгострокових перспектив розробки та застосування проекту, його технічних успіхів.

Виробничі критерії. До числа головних виробничих критеріїв, що визначають ефективність проекту, відносять: відповідність

особливостей проекту реальним та найбільш розповсюджених умовам застосування; існуючий та майбутній баланс рішень проекту з архітектурними, конструктивними та інженерними рішеннями проектів будівництва та їх експлуатації; ринкову забезпеченість унікальними матеріалами та комплектуючими виробами; ступінь застосування існуючих технологій розробки та обладнання.

Маркетингові критерії. На основі маркетингових критеріїв передбачається можливість врахування наступних факторів ефективності: відповідність проекту чітко встановленим ринковим потребам застосування, обсяг потенційних користувачів та впровадження; ймовірність комерційного успіху; очікувані терміни готовності до реалізації інноваційного проекту для визначеного масштабу застосування; міра впливу на існуючі системи техногенної безпеки; конкурентна спроможність; оцінка стартових витрат.

Фінансові критерії. До числа головних фінансових критеріїв відносяться: вартість проекту, вкладення в його виробництво та введення в експлуатацію, маркетингові вкладення, наявність фінансів в визначений час, фінансовий вплив на можливість реалізації інших проектів, час досягнення точки беззбитковості, максимальне значення мінусових витрат, очікуваний рівень прибутків тощо.

З точки зору **міри визначеності даних** передбачаються три класифікаційні групи. Для кожної класифікаційної групи визначаються джерела інформації, моделі встановлення їх значень.

До **критеріїв першої групи** віднесена множина кількісних критеріїв $\{B_i^{(1)}\}$, $i=1, I$ (I - кількість критеріїв першої групи), що мають відповідні одиниці вимірювання. Міра визначеності даних – детерміновані. Оцінка їх значень для варіантів, що розглядаються, проводиться спеціалістами в галузі предметної області. Джерела оцінки - документація ранніх етапів розробки (технічні пропозиції, ТЕО, бізнес-плани, ескізні проекти тощо). Наприклад, при оцінці варіантів вибору систем пожежогасіння обрані наступні критерії першої групи:

- вартість;
- термін експлуатації;
- обсяг потреб в додаткових приміщеннях;
- вартість, що приведена на одиницю площі споруди тощо.

До **критеріїв другої групи** віднесена множина якісних (патентних) [4] критеріїв $\{B_j^{(2)}\}$, $j=1, J$ (J - кількість критеріїв другої групи). Особливість визначення - значення критеріїв цієї групи не можуть безпосередньо бути вимірними чи обчисленими. Для нашого прикладу до другої групи віднесені такі критерії:

- техногенна надійність;
- ефективність пожежогасіння;
- відсутність проблем з утилізацією та регенерації;
- рівень термічної стабільності при пожежогасінні;
- рівень безпеки для людей тощо.

Джерела їх визначення – експертне оцінювання. З метою підвищення обґрунтованості та достовірності експертної оцінки в діалозі з ЕОМ проводиться індивідуальне (без попереднього групового обговорення) опитування кожного експерта – спеціаліста по розробці та експлуатації техногенних розробок встановленого типу. Згідно з числом Міллера [4], яке дорівнює 7 ± 2 і обмежує комфортну для людини кількість рівнів оцінок, встановлені п'ять можливих рівнів якості для кожного критерію і відповідний йому діапазон кількісних (бальних) оцінок: дуже низький - $[0 \div 0,2]$ (наприклад, дуже низький рівень техногенної надійності), низький - $[0,2 \div 0,4]$, середній - $[0,4 \div 0,6]$, високий - $[0,6 \div 0,8]$, дуже високий - $[0,8 \div 1]$. Для кожного критерію встановлюється свій якісний зміст такого поняття як «дуже низький рівень». Воно відповідає найменшому допустимому рівню якісного критерію. Кількісна інтерпретація значень якісного критерію встановлюється як середнє значення діапазону обраного експертом рівня. Формується множина оцінок експертів $X_{jl} = \{X_{jlg}\}, g = \overline{1, G}$. З метою контролю ступеня погодженості думок експертів визначаються граничні оцінки діапазону значень j -того критерію для l -ого варіанта та міра їх розгалуженості ∇_{jl} :

$$X_{jl}^{\min} = \min_g \{X_{jlg}\};$$

$$X_{jl}^{\max} = \max_g \{X_{jlg}\}; \quad (1)$$

$$\nabla_{jl} = X_{jl}^{\max} - X_{jl}^{\min}, \quad (2)$$

де X_{jl}^{\min} – мінімальна гранична оцінка діапазону значень j -того критерію для l -ого варіанта;

X_{jl}^{\max} – максимальна гранична оцінка діапазону значень j -того критерію для l -ого варіанта.

Для тих критеріїв, при оцінці значень яких ∇_{jl} більше допустимого рівня $\nabla_{jl}^{\text{дон}}$, оцінки експертів вважаються непогодженими.

При недопустимому рівні непогодженості думок експертів застосовуються дії по виявленню причини розбіжності оцінок та його зменшення на основі метода Дельфи.

При забезпеченні достатньої погодженості думок експертів розраховується значення j -того критерію для l -ного варіанту $B_j^{(2)l}$:

$$B_j^{(2)l} = \frac{\sum_{g=1}^G X_{ilg} \varphi_g}{\sum_{g=1}^G \varphi_g}, \quad (3)$$

де φ_g - рейтинг (рівень компетентності) експерту, $g=1, \dots, G$ (G – кількість експертів в групі). Застосування φ_g надає можливість підвищення вагомості оцінок експертів – професіоналів найбільш високого рівня. Оцінки φ_g не мають розголошення, їх введення, коригування і ознайомлення з ними проводиться тільки на основі санкціонованого доступу. Значення φ_g визначається в діапазоні $[0,1]$. Одиниця відповідає найвищому рейтингу. Якщо ОПР вважає недоцільним його врахування, для всіх експертів $\varphi_g = 1$.

До **критеріїв третьої групи** віднесена множина якісних (латентних) критеріїв $\{B_c^{(3)}\}, c=1, \dots, C$ (C – кількість критеріїв третьої групи), що визначаються експертами з урахуванням умов невизначеності та ризику. Як правило, при оцінці кожного інноваційного рішення виникає потреба встановлення кількісного значення якісних критеріїв на основі професійного інтуїтивного передбачення рівня їх якості в майбутніх умовах експлуатації. Наприклад, при оцінці експертом такого якісного критерію як майбутня конкурентна спроможність техногенної розробки йому необхідно передбачати комплекс факторів впливу, напрям та суттєвість їх впливу (динаміка зростання вимог до можливостей подібних розробок, очікувані ринкові умови реалізації, рівень досягнень «конкурентів» при розробці альтернативних інноваційних розробок тощо). При визначенні значень критеріїв третьої групи експерту надається змога оцінити можливість досягнення в різних ситуаціях неоднакових рівнів якості критеріїв, але при цьому він повинен визначити очікувану їм ймовірність настання кожного рівня. На цей час у багатьох розвинутих країнах, в тому числі в Україні, встановлена актуальність визначення критеріїв цієї групи на основі методології «передбачення» [3]. Пропонуються підходи, створюються моделі та методи, що дозволять провести експертне оцінювання ймовірностей або міри довіри до досягнення кожним варіантом різних станів майбутньої реалізації. Розробки в цьому напрямку орієнтовані як на прийняття стратегічних рішень державного та галузевого рівня, так і для прийняття конкретних проектних рішень на рівні окремого підприємства. В даній розробці були взяті за основу

моделі та методи оцінки критеріїв третьої групи, що наведені в роботах [5,6]. Вони базуються на складових ідеях методології «передбачення», що запропоновані М.З. Згуровським та Н.Д. Панкратовою [3, 4, 9].

Комплексна оцінка інноваційних проектів потребує згортання всіх локальних значень по кожному критерію в єдине. Проведені дослідження наочно демонструють, що успішне розв'язання цієї задачі потребує проведення ієрархічного аналізу та декомпозиції критеріїв різного напрямку. Це обґрунтовує необхідність врахування порівняльної вагомості як окремого критерію так і їх угруповань, що базується на застосуванні формалізованих шляхів представлення, як числових, так і якісних (латентних) критеріїв в умовах різного ступеню визначеності даних.

Визначена домінуюча роль експертів – фахівців в цієї галузі, при комплексній оцінці думок, а також при встановленні правила прийняття остаточного рішення. Ці питання є прерогативою колективу спеціалістів, які є ініціаторами інновації і зацікавлені в досягненні високого результату.

Авторами пропонується в якості концептуальної та методологічної основи комплексної оцінки інноваційних проектів закласти положення системного аналізу ієрархічних структур (MAI) [3, 7]. Можливості MAI цілком відповідають визначеним умовам підвищення достовірності та ефективності оцінки інноваційного проекту техногенної безпеки та забезпечують наукову та експериментально підтверджену обґрунтованість прийняття рішень при багатьох критеріях.

Список літератури:

1. *Ганина В.* Конкурс «Лучший инновационный продукт» - знак качества для избранных // F+S Технология безопасности и противопожарной защиты. – 2009. - №6 (42) .- С.80..
2. *Горгураки В.Ф., Романенко А.В.* Техногенна безпека - потреба сьогодення // F+S Технология безопасности и противопожарной защиты. . –2009. - №6 (42) . - С.20-25.
3. *Згуровський М.З., Панкратова Н.Д.* Основи системного аналізу. –К.: Видавнича група BHV, 2007. - 544с.
4. *Згуровський М.З.* Сценарний аналіз як системна методологія передбачення // Системні дослідження та інформаційні технології. - 2002. - №1. – С.7-38.
5. *Ізмайлова О.В., Горгураки В.Ф.* Моделі та методи оцінки критеріїв ефективності рішень забезпечення техногенної безпеки у

будівництві.-к.: // Управління розвитком складних систем.-2010.- вип..3.- с. 48-55

6. *Ізмайлова О.В., Горгураки В.Ф.* Сценарій розв'язання задачі комплексної оцінки рішень в будівництві -- К.: //НДІБВ, Міжвідомчий науково-технічний збірник «Будівельне виробництво», вип..52.-2010.- с.55-61

7. *Катренко. А.В.* Системний аналіз об'єктів і процесів комп'ютеризації: Навчальний посібник. –Львів: „Новий світ-2000”, 2000. - 424 с.

8. *Махутов Н.А., Петров В.П., Тарташев Н.И.* Научно-технические проблемы техногенной безопасности //Проблемы машиностроения и надежности машин. -1998. - №5. – С. 164-170

9. *Панкратова Н.Д., Іванченко І.А.* Определение количественных и качественных показателей информированности в задачах системного прогнозирования динамики ситуаций риска // III международная научн.-практ. конф. «Системный анализ и информационные технологии», НТТУ «КПИ» - 2001. - С.109-111.

10. <http://www.mckinsey.com/russianquarterly/articles/issue>

Отримано: 30.05.2012

УДК 658.51:332.334.2:711.58

**В.В. Титок,
О.М. Євдоченко**

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОЦЕДУРИ ОТРИМАННЯ ЗАМОВНИКОМ БУДІВНИЦТВА ДОЗВІЛЬНИХ ДОКУМЕНТІВ

АНОТАЦІЯ

В статті запропонований алгоритм отримання замовником дозвільних документів на будівельні роботи. Розглядаються сучасний стан дозвільної системи України.

Ключові слова: *інвестор, замовник, дозвіл на будівництво, вибір земельної ділянки, вихідні дані, проектна документація, прийняття об'єкта в експлуатацію.*

АННОТАЦИЯ

В статье предложен алгоритм получения заказчиком разрешительных документов на строительные работы.