

УДК 004.891

Красовська Ганна Валеріївна

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інтелектуальних та інформаційних систем,
orcid.org/0000-0003-1986-6130

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Київ

Ізмайлова Ольга Василівна

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри кібернетичної безпеки та комп'ютерної інженерії,
ORCID: 0000-0002-2905-1827

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ ВІДКРИТОЇ БАЗИ МОДЕЛЕЙ СППР З ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

***Анотація.** В умовах сьогодення суттєво зріс рівень терористичної й техногенної небезпеки для населення і територій України. Водночас експертами зазначається значне зростання альтернативних пропозицій інноваційних продуктів (ІП) техногенної безпеки. В процесі аналізу, оцінки та прогнозування динаміки впровадження та подальшого вдосконалення ІП необхідно розглядати та враховувати їх різноаспектні властивості. На сьогодні одним з найперспективніших напрямів у вирішенні питань аналізу слабкоструктурованих даних великого об'єму та раціонального використання інтуїції, досвіду і знань експертів у предметній області є системи підтримки прийняття рішень (СППР), що ґрунтуються на застосуванні сценарного аналізу та технологічного передбачення. Було проаналізовано існуючі підходи до створення динамічної СППР з оцінки інвестиційних проектів техногенної безпеки, запропоновано архітектуру такої системи. Значну увагу приділено засадам побудови системи керування базою моделей відкритого типу, яка дозволяє завантажувати в систему моделі, шукати та обирати адекватні моделі, проводити їх налаштування та інтеграцію в єдиний сценарій. Наведено результати практичної програмної реалізації запропонованого архітектурного рішення.*

***Ключові слова:** система підтримки прийняття рішень; сценарний підхід; база моделей відкритого типу; система керування базою моделей*

Постановка проблеми

В умовах сьогодення суттєво зріс рівень терористичної й техногенної небезпеки для населення і територій України. На перший план вийшли питання розвитку та удосконалення технічної бази всіх суб'єктів, відповідальних за забезпечення громадської безпеки, цивільного захисту в країні та боротьби з тероризмом [1]. На теренах України щорічно проводяться оглядові виставки з систем безпеки, де представляються різні варіанти найбільш цікавих та передових заходів забезпечення безпеки, аналізується їх якість та новизна, можливості їх просування на ринку. Натепер експертами зазначається значне зростання альтернативних пропозицій інноваційних продуктів (ІП) техногенної безпеки в різних напрямках [2 – 4].

У процесі аналізу, оцінки та прогнозування динаміки впровадження та подальшого вдосконалення ІП необхідно розглядати та враховувати різноаспектні властивості: фінансові, економічні, часові, ресурсні, науково-технічні, екологічні, рівні ефективності та надійності захисту,

рівні готовності розробок до комерціалізації, конкурентоспроможність тощо. На рівень ефективності варіантів впливають внутрішні (напрямок застосування, тип і складність об'єкта, вимоги до рівня техногенної безпеки тощо) і зовнішні (законодавчі, економічні, фінансові, екологічні) умови та обмеження. Отже, оцінка ІП здійснюється на багатокритеріальній основі, потребує розв'язання задачі в умовах слабкої структуризації проблемних ситуацій та в умовах неповної визначеності даних. Крім того, сьогодення характеризується тим, що рішення доводиться приймати з врахуванням можливості швидких змін навколишнього середовища, тому розробляти та аналізувати варіанти ІП, ґрунтуючись на єдиному ймовірнісному прогнозі є занадто ризикованим.

Для вироблення довгострокового бачення інноваційного розвитку промисловості, науки і техніки використовують методологію технологічного передбачення та сценарного аналізу [5 – 7], яка ґрунтується насамперед на використанні інтуїції, досвіду, знань, умінь експертів проводити дослідження в різних предметних областях при

вирішенні завдань стратегічного планування та прийняття рішень.

На сьогодні одним з найперспективніших напрямів у вирішенні питань аналізу великої кількості даних, раціонального використання інтуїції, досвіду і знань експертів в предметній області, застосування різноаспектних моделей та методів для аналізу слабоструктурованих задач та вибору рішень в умовах невизначеності у процесі формування та реалізації стратегії є системи підтримки прийняття рішень (СППР).

Всі різноманітні види СППР характеризуються чіткою структурою, що включає три головних компоненти: підсистему інтерфейсу користувача; підсистему керування базами даних і підсистему керування базою моделі. Дані та моделі є центральними елементами СППР. На ранніх етапах розвитку при побудові СППР набула стабільності концепція орієнтації СППР на бази даних. Проте в останній час концепція керування моделями усвідомлюється дедалі ширшим загалом дослідників і спеціалістів як передній край у галузі інформаційних систем і систем підтримки прийняття рішень.

Програмне забезпечення для систем керування базою моделей (СКБМ) розроблене значно менше, ніж для систем керування базами даних (СКБД) чи користувацького інтерфейсу; наявним СКБМ притаманне розмаїття, а комерційні СППР нерідко містять основні комбінації аналітичних методів, статистичних пакетів та інших засобів моделювання. СКБМ для систематизованого формування, аналізу та інтерпретації моделей часто бувають спрощеними і обмеженими за своєю суттю.

На сьогодні не сформована самостійна СКБМ подібна до СКБД, яка дозволила б створювати динамічні СППР або системи моделей з відкритою структурою. Слід враховувати, що моделі, спрямовані на застосування методики сценарного аналізу та технологічного передбачення, активно розвиваються, але динамічна зміна моделей в існуючих СППР ускладнюється через необхідність істотної зміни програмного коду СППР для включення новоствореної моделі в комплекс. Отже, перспективним напрямом є питання розробки інструментарію для створення СКБМ, який дозволить зробити відкритою програмну частину СППР, тобто створити гнучку динамічну СППР, яка для підключення нової моделі не потребує зміни наявного програмного коду.

Мета статті

Метою даної роботи є аналіз підходів до створення СКБМ відкритого типу, обґрунтування на основі проведеного аналізу архітектури динамічної СППР та перевірки ефективності архітектурного рішення, що запропоноване.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

В роботі [8, с. 9-10] розглянуто підходи до подання і використання моделей під час побудови інструментальних засобів моделювання. Розглянуто три підходи до подання структури моделей.

1й підхід. Підхід баз даних, згідно якого математична модель представляється за допомогою деякої моделі даних, у тому числі з використанням мережевої моделі даних, моделі сутність-об'єкт, реляційної моделі.

2й підхід. Графовий підхід, згідно якого математична модель представляється за допомогою одного або більше графів, або орграфів, що надає багато переваг, таких як концептуальна ясність, легкість програмування і простота маніпулювання.

В рамках цього підходу знаходиться концепція структурного моделювання Джефферсона. Згідно цього підходу: будь-яка модель може бути розглянута, як сукупність чітких елементів, кожний з яких або є примітивним, або оснований на визначенні інших елементів моделі. Таким чином, структура моделей задається у вигляді впорядкованого ациклічного графу елементів (вузлів) і «викликів» (дуг). Головний вузол кожної дуги є елементом, що «викликає», а хвостовий – елементом, що «викликається». Таким чином структурне моделювання може служити формальною математичною основою і обчислювальним середовищем для складання, подання і маніпулювання множиною моделей. В рамках цього підходу розроблено декілька мов програмування високого рівня, що спеціально пристосовані для створення елементів СКБМ для СППР [8; 9], що призначені для формування моделей для лінійних та нелінійних задач оптимізації з дискретними або неперервними змінними.

В роботі [10] запропоновано підхід заснований на поданні процесу генерації та аналізу сценаріїв у вигляді системи методів – певної сукупності використовуваних інструментальних методів, між елементами якої (як елементи виступають окремі методи) існують певні зв'язки або форми взаємодії – у вигляді багатоваріантного альтернативного стохастичного графу, в якому в тій чи іншій комбінації застосовуються вісім типів вершин, що відображають різні ситуації в розроблюваних сценаріях. На входах і виходах вершин можуть бути використані логічні операції «і», «або», «або, що виключає». При чому будь-який тип входу може бути скомбінований з будь-яким типом виходу.

3й підхід. Підхід, заснований на знаннях, згідно якого для управління моделями використовуються засоби теорії штучного інтелекту. За допомогою різних схем знань можуть бути представлені

синтаксичне знання структури проблеми, семантичне знання про різні компоненти системи, а також процедурне знання про те, як маніпулювати моделями. У ролі схем подання знань використовуються семантичні мережі, обчислення предикатів першого порядку, продукційні правила.

В роботах [10] відзначається, що система керування базою моделей в СППР, окрім надання інструментальних засобів керування моделями і можливості застосування зовнішніх моделей, повинна забезпечувати особі, що приймає рішення (ОПР), легкий доступ до моделей та їх інтегрування. Згідно [8, с.10] управління (маніпулювання) моделями включає можливості вибору моделі, встановлення послідовності (графіка) виклику моделей, інтеграції моделей, виконання моделей, генерації компонентів нової моделі. Але запропоновані підходи не вирішують питання динамічного завантаження моделей.

Виклад основного матеріалу

Питання побудови відкритої бази моделей вирішується в рамках робіт зі створення системи підтримки прийняття рішень з оцінки інвестиційних проектів техногенної безпеки (СППР ОПТБ), що проводяться ТОВ «Інтегра-Комплекс». Комплексна оцінка інвестиційних проектів проводиться із застосуванням сценарного підходу на багатокритеріальній основі.

Розглянемо узагальнену технологію реалізації сценарію СППР ОПТБ. На основі інформації про об'єкти оцінки (інноваційні проекти), цілі та критерії оцінювання та склад експертної групи аналітиком (групою аналітиків) формується опис мета-моделі задачі прийняття рішення – сценарій. Для насичення обраного сценарію моделями з бази моделей підбираються вже зареєстровані моделі, готові «гілки» сценаріїв або завантажуються нові моделі. Проводиться налагодження обраних моделей на конкретні умови використання, встановлюються логічні зв'язки між моделями, проводиться деталізація моделей, їх налагодження на джерела вхідних даних і приймачі результатів та проводиться остаточна інтеграція (зчеплення) моделей. Створений сценарій і всі налаштування моделей для нього зберігаються в базі моделей. Сформований сценарій може бути запущений на виконання. Результати його виконання зберігаються та передаються для візуалізації та подальшого аналізу ОПР.

Архітектура СППР ОПТБ включає такі основні підсистеми: підсистема управління інтерфейсом, яка орієнтована на три основні категорії користувачів: експерт, аналітик, ОПР; підсистема управління даними; підсистема побудови сценарію (генератор сценаріїв); підсистема проведення розрахунків;

підсистема формування звітів та підсистема управління моделями (ПУМ).

В рамках даної роботи особлива увага буде приділена підсистемі управління моделями, що запроєктована на вирішення таких функцій: наповнення бази моделей; вибір (пошук) моделі; налаштування моделі на конкретні умови, що визначені аналітиком в рамках заданого сценарію; інтеграція (зчеплення) моделей сценарію; виконання моделей сценарію.

Функція «Наповнення бази моделей». Передбачає можливість завантаження до бази моделей СППР моделей із самостійно реалізованих (standalone) зовнішніх DLL-бібліотек по спільному інтерфейсу або моделей-обгортки (wrapper) для інтеграції зі сторонніми DLL-бібліотеками платформи .NET. Вся інформація про моделі, що зареєстровані в системі, зберігається у XML-файлі.

З метою забезпечення універсального інтерфейсу для завантаження власних або сторонніх зовнішніх моделей створено інтерфейс «Абстрактна модель» (AbstractModel), що надає змогу визначити мета-дані для моделі, що завантажуються, задавши тип (категорію) моделі та ім'я, під яким вона зберігається і відображується в базі моделей, інформацію про особливості використання моделі, категорії вирішуваних задач, характеристику вхідних та вихідних даних моделі тощо. Ця інформація в подальшому буде використовуватися для відбору та налаштування моделей аналітиком для побудови сценарію.

Абстрактна модель реалізує методи для завантаження вхідних даних для моделі (GetInputData); виконання розрахунку (Work); вивантаження результатів в наданий контейнер (SetOutputData); налаштування параметрів моделі (Configure); збереження та завантаження результатів налаштування параметрів моделі (SaveConfig та LoadConfig).

Функція «Підбір (пошук) моделі». Передбачає можливість автоматичного пошуку та відбору адекватної моделі з наданням користувачу результатів пошуку, коригування (уточнення) запитів пошуку та здійснення остаточного вибору. Таким чином процедура пошуку та відбору адекватної моделі виконується покроково з поступовим покращенням результату. Для опису параметрів вхідного запиту передбачено розробку спеціалізованої мови опису моделі на базі природної мови. Це передбачає, що користувач може задати лише характеристики задачі або предметної області, а система здійснить автоматичний вибір найпридатнішої моделі для подальшого розв'язку.

Функція «Налаштування моделі». Налаштування моделей здійснюється під час первинного завантаження моделі до бази моделей, а

також при додаванні моделі в сценарій. Також при цьому можуть бути описані екранні форми для налаштування, отримання додаткового вводу від користувача та відображення результатів роботи моделі.

Під час додавання моделей до сценарію з використанням діалогових вікон, що були сформовані на попередньому етапі, здійснюється налагодження моделі на конкретні умови використання, розмірність та джерела/приймачі оброблюваних даних.

Функція «Інтеграція (зчеплення) моделей».

Для забезпечення можливості інтеграції моделей, що реалізують логіку заданого сценарію, було розроблено інтерфейси, за якими відбувається обмін даними між моделями.

Інтерфейс «Універсальний контейнер даних» дозволяє передавати дані різних типів однаковою чином і виступає в ролі єдиного універсального каналу обміну даними між моделями.

Інтерфейс «Контейнер-список». Враховуючи те, що зазвичай необхідно передавати не поодинокі значення, а набори даних, було створено контейнер-список, який вміщує змінну кількість контейнерів-даних.

За рахунок того, що всі моделі опрацьовують спільний потік даних, що гнучко налаштовується на розмірність і типи даних, вихідні дані однієї моделі стають входними даними наступної. Передбачена також можливість розчеплення вихідного потоку даних на окремі нитки для передачі на вхід іншої моделі.

Функція «Виконання моделей». Функція виконання моделей напряму використовується з підсистеми «Проведення розрахунків». Для кожної моделі зі списку моделей в сценарії послідовно виконуються такі дії:

- завантажити параметри моделі зі списку параметрів (LoadConfig);
- передати в модель входні дані (SetInputData);
- запустити модель в роботу (Work);
- отримати вихідні дані (GetOutputData).

Роботу підсистеми управління моделями СППР ОПТР було перевірено при формуванні сценарію оцінки інноваційного проекту газового пожежогасіння Novac[™] 1230.

Газова вогнегасна речовина 3М[™] Novac[™] 1230 порівнювалася з іншими речовинами Хладон-1301, Хладон-227еа, Хладон-125, Інержен та CO₂, що мають багаторічний досвід експлуатації.

Для перевірки працездатності функцій підсистеми управління моделями було запропоновано реалізацію такого сценарію: порівняльна оцінка вогнегасних речовин (надалі об'єктів оцінювання, ОО) за групою критеріїв методом аналізу ієрархій МАІ.

Модель, що була завантажена до системи, була налаштована на такі параметри розрахунку:

- кількість об'єктів оцінювання – 6;
- кількість експертів сеансу – 3;
- кількість локальних критеріїв – 14;
- кількість кластерів – 6.

Після завантаження параметрів і налаштування моделі в системі було згенероване робоче вікно для проведення сеансів оцінювання об'єктів, критеріїв експертами (рисунок) та проведено відповідні розрахунки.

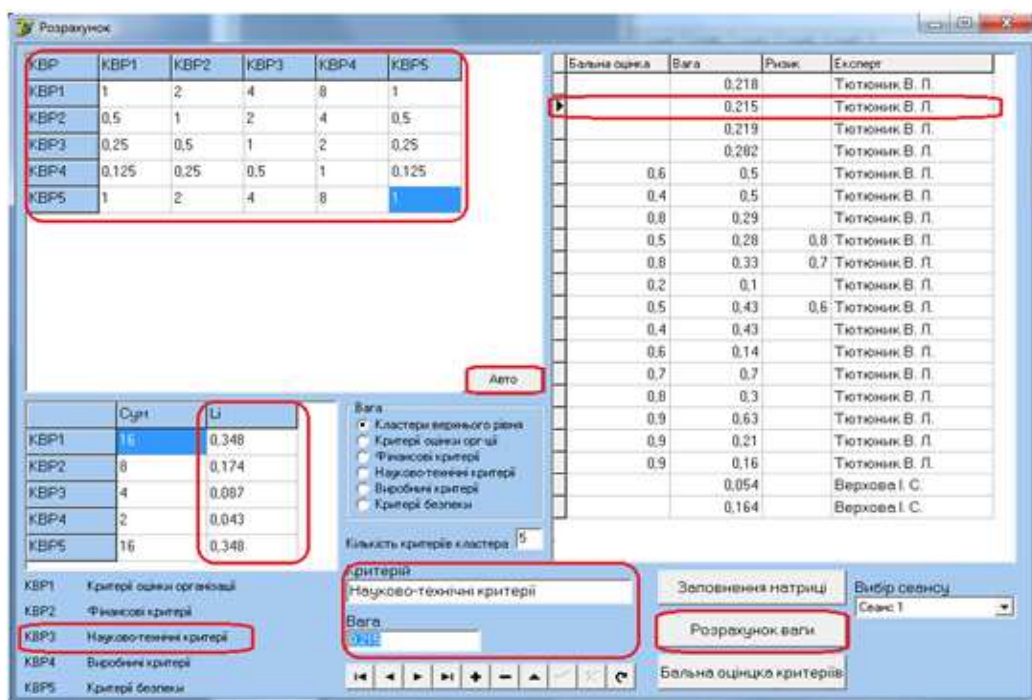


Рисунок – Робоче вікно сеансу оцінювання

Висновки

Було запропоновано архітектуру СППР, що ґрунтується на застосуванні методики сценарного аналізу та технологічного передбачення. У процесі реалізації сценарію прийняття рішень з оцінки інноваційних проєктів техногенної безпеки, що був

сформований аналітиком, до системи можуть завантажуватися нові моделі. Запропонований варіант реалізації СКБМ дозволяє проводити завантаження, налагодження моделей на конкретні умови використання, прив'язку моделей до сценарію (зчеплення моделей). Працездатність системи було перевірено в процесі реалізації сценарію з оцінки інноваційного проєкту газового пожежогасіння.

Список літератури

1. Указ Президента України № 92/2016. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 4 березня 2016 року "Про Концепцію розвитку сектору безпеки і оборони України" [Текст] : Указ від 18 бер. 2016 р. № 92/2016 // Уряд. кур'єр. – 2016. – № 52, 18 бер. – С. 11-17.
2. Звіт за результатами проведення XV міжнародного виставкового форуму «Технології захисту / ПОЖТЕХ – 2016» [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.iec-expo.com.ua/uk/tz-pozhtekh-2016-ua.html>.
3. Інноваційний датчик задимленості для системи пожежної безпеки (проєкт, що переміг на Фестивалі інноваційних проєктів "Sikorsky Challenge 2016") [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://kpi.ua/1637-3>.
4. Міжнародна науково-практична конференція «Пожежна та техногенна безпека. Теорія, практика, інновації». Звіт. [Електронний ресурс] // Науково-освітній портал навчальних закладів Державної служби України з надзвичайних ситуацій. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.edu-mns.org.ua>.
5. Згуровський М.З. Информационная платформа сценарного анализа задач технологического предвидения / М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова // Кибернетика и системный анализ. —2003.— С. 112 – 124.
6. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Стратегия инновационной деятельности на основании методологии технологического предвидения //Регистрация, зберігання і обробки даних. Т.12, № 2.-2010. -С. 103-112.
7. Сценарный анализ динамики поведения социально-экономических систем / [Кульба В.В., Кононов Д.А., Ковалевский С.С. и др.]. – М. : ИПУ РАН, 2002. – 122 с.
8. Щербина О.А. Краткое введение в AMPL – современный алгебраический язык моделирования. – Препринт. – 2012. – 329 с.
9. Рыжак А.Н., Щербина О.А. Современные проблемы математического моделирования в исследовании операций // Динамические системы. – 2006. – Вып. 21. – С. 115-129.
10. Гожий А. П. Системные технологии генерации и анализа сценариев / А. П. Гожий, И. И. Коваленко // Автоматика. Автоматизация. Електротехнічні комплекси та системи . – 2005. – № 2. – С. 89-96.

Стаття надійшла до редколегії 13.11.2017

Рецензент: д-р техн. наук, проф. А.О. Білощицький, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Київ.

Красовская Анна Валерьевна

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры интеллектуальных информационных систем,
orcid.org/0000-0003-1986-6130

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Київ

Измайлова Ольга Васильевна

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры кибернетической безопасности и компьютерной инженерии,
orcid.org/0000-0002-2905-1827

Київський національний університет строительства и архитектуры, Київ

ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ ОТКРЫТОЙ БАЗЫ МОДЕЛЕЙ СППР ПО ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация. В современных условиях существенно возрос уровень террористической и техногенной опасности для населения и территорий Украины. В то же время экспертами отмечается значительный рост альтернативных предложений инновационных продуктов (ИП) техногенной безопасности. В процессе анализа, оценки и прогнозирования динамики внедрения и дальнейшего совершенствования ИП необходимо рассматривать и учитывать их разноаспектные свойства. На сегодняшний день одним из наиболее перспективных направлений в решении вопросов анализа слабоструктурированных данных большого объема и рационального использования интуиции, опыта и знаний экспертов в предметной области являются системы поддержки принятия решений (СППР), основанные на применении сценарного анализа и технологического предвидения. Были проанализированы существующие подходы к созданию динамической СППР, предложена архитектура такой системы. Значительное внимание уделено принципам построения системы управления

базой моделей открытого типа, которая позволяет загружать в систему модели, искать и выбирать адекватные модели, проводить их настройки и интеграции в единый сценарий. Приведены результаты практической программной реализации предложенного архитектурного решения.

Ключові слова: система поддержки принятия решений; сценарный подход; база моделей открытого типа; система управления базой моделей

Krasovska Hanna

PhD (Eng.), associate professor, assistant professor of the department of intellectual and informational systems, orcid.org/0000-0003-1986-6130

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv

Izmailova Olha

PhD (Eng.), associate professor, assistant professor of the Department cyber security and computer engineering, orcid.org/0000-0002-2905-1827

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

APPROACH TO BUILDING AN OPEN MODELS BASE OF THE DSS FOR THE EVALUATION OF TECHNOGENIC SECURITY INVESTMENT PROJECTS

Abstract. In modern conditions, the level of terrorist and technogenic danger has significantly increased for the people and territories of our state. At present, experts note a significant increase in alternative proposals for different types of technogenic security innovative products (IP). It is necessary to consider and take into account the different properties of IP in analyzing, evaluating and predicting the dynamics of implementation and further improving them. Decision Support Systems (DSS) are the most promising trends in the big data analysis, the use of experts intuition and expertise. The existing approaches to the creation of dynamic DSS were analyzed, the system architecture was proposed. Considerable attention was paid to the principles of constructing an open type models base management system that allows to load models into the system, to search for and select adequate models, to carry out their settings and integration into a single scenario. The results of practical program implementation for proposed architectural solution are presented.

Keywords: decision support system; scenario approach; open type models base; model database management system

References

1. Decree of the President of Ukraine No. 92/2016. On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine dated March 4, 2016 "On the Concept of the Development of the Security and Defense Sector of Ukraine" (2016) Kyiv, Ukraine : Government Courier, 52, 11-17.
2. Report on the results of the XIII International Exhibition Forum "Protection Technologies / FIREWORKS – 2016" (2016). Retrieved from <http://www.iec-expo.com.ua/uk/tz-pozhtekh-2016-ua.html>
3. Innovative smoke detector for fire safety system (a project that won the Sikorsky Challenge 2016 Festival of Innovation Projects) (2016). Retrieved from <http://kpi.ua/1637-3>
4. International scientific and practical conference "Fire and technogenic safety. Theory, practice, innovation". Report. (2016). [Scientific and educational portal of educational institutions of the State Service of Ukraine for Emergencies] Retrieved from <http://www.edu-mns.org.ua>.
5. Zgurovsky, M.Z. & Pankratova, N.D. (2013). Information platform for scenario analysis of technological foresight problems. Kyiv, Ukraine: Cybernetics and Systems Analysis, 4, 112–125.
6. Zgurovsky, M.Z. & Pankratova, N.D. (2010). Strategy of innovation activity on the basis of the methodology of technological foresight. Kyiv, Ukraine: Registration, storage and processing of data, 12(2), 103–112.
7. Kulba, V.V., Kononov, D.A., Kovalevsky, S.S. et. al. (2002). Scenario analysis of the dynamics of behavior of social and economic systems. Moscow, Russia: IPU RAN, 122.
8. Shcherbyna, O.A. (2012). A short introduction to AMPL is a modern algebraic modeling language. Preprint, 329.
9. Ryzhakov, A.N. & Shcherbina, O.A. (2006). Modern problems of mathematical modeling in operations research. Dynamic systems, 21, 115-129.
10. Gozhyj, A.P. & Kovalenko, I.I. (2005). System technologies of generation and analysis of scenarios. Automation. Electro-technical complexes and systems, 2, 89-96.

Посилання на публікацію

- APA Krasovska, Hanna, & Izmailova, Olha. (2018). Approach to building an open models base of the DSS for the evaluation of technogenic security investment projects. *Management of Development of Complex Systems*, 33, 118 – 123.
- ДСТУ Красовська Г.В. Підхід до побудови відкритої бази моделей СППР з оцінки інвестиційних проектів техногенної безпеки [Текст] / Г.В. Красовська, О.В. Ізмайлова // *Управління розвитком складних систем.* – 2018. – № 33. – С. 118 – 123.