

# МОДЕЛЮВАННЯ ЗАГРОЗИ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ З ЗАСТОСУВАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Курсант В.В. Сергієнко*

*Керівники: Гусева Л.В., викладач; Паніна О.О., викладач*

***Національний університет цивільного захисту України, м. Харків,  
Україна***

Особливості економіки України останнім часом, нестабільність в суспільстві породили серйозну проблему безпеки об'єктів зберігання боєприпасів. Боєприпаси після їх виготовлення закладаються на зберігання в складах, базах, арсеналах. При цьому призначається гарантійний термін зберігання, протягом якого забезпечується збереження їх технічних характеристик і бойових властивостей. Досвід зберігання боєприпасів показує, що їх чутливість до зовнішніх впливів з часом підвищується, що пов'язано зі зміною властивостей вибухових речовин, якими споряджені боєприпаси. Зміна фізико-хімічних властивостей вибухових речовин може істотно вплинути на терміни зберігання боєприпасів. Ця особливість вибухових речовин проявляється насамперед у дослідженні багатьох сторін фізики і хімії аварій і катастроф, що відбивають різноманіття відповідних явищ.

Іншою особливістю сучасних сховищ боєприпасів є проблема зберігання списаних боєприпасів. Після закінчення гарантійного терміну зберігання боєприпаси підлягають списанню. Списані боєприпаси переводяться в інші сховища і вимагають більш ретельного контролю при подальшому зберіганні. Терміни контрольних випробувань скорочуються, необхідні більш кваліфіковані фахівці для їх контролю, підвищується трудомісткість регламентних робіт, тому витрати на зберігання списаних боєприпасів зростають. Таким чином, зберігання таких боєприпасів в сучасних умовах, викликає ще більші проблеми.

В умовах нестабільності суспільства і істотного дефіциту бюджетних коштів ці проблеми тісно пов'язані і з іншими сторонами проблеми безпеки об'єктів зберігання боєприпасів, а саме, можливістю розкрадання списаних. Крім того, боєприпаси, що потрапили в руки людей, які не є фахівцями в питаннях правильного поводження з боєприпасами, часто несуть смертельну загрозу з огляду на можливу небезпеку непередбачених вибухів. Істотним є і людський фактор, який зараз часто стає причиною багатьох аварій техногенного характеру.

Таким чином, об'єктивні і суб'єктивні причини, що викликають загрозу з боку потенційно небезпечних об'єктів (ПНО), якими є і склади зі зброєю, вимагають наукового підходу до вивчення проблеми, ідентифікації небезпечних факторів і прогнозування безпеки і можливостей ліквідації наслідків у разі виникнення аварій.

Проблема зберігання боєприпасів набула широкого звучання після вибухів, що сталися в Україні на складах боєприпасів. За оцінками військових фахівців Україні доведеться витратити десятиліття, щоб досягти прийняттого рівня безпеки. Все це доводить необхідність застосування системного підходу в проблемах зберігання озброєння і обліку всіх факторів, що сприяють виникненню критичних ситуацій на ПНО.

У статті робиться спроба аналізу проблеми безпеки складів боєприпасів, з точки зору застосування нових інформаційних технологій і пропонується технологія моделювання виявлення і попередження небезпек, яка може знайти практичне застосування.

В основі технології аналізу і моделювання лежить аналіз предметної області, який полягає в структуризації знань про досліджуваний об'єкт і зовнішнього для нього середовища. Мета такої структуризації - виявлення найбільш істотних (базисних) факторів, що характеризують взаємодію об'єкта і зовнішнього середовища і встановлення якісних (причинно-наслідкових) зв'язків між ними, тобто досліджується який взаємовплив роблять чинники один на одного в процесі їх зміни. Взаємовплив факторів відображається за допомогою знакового (зваженого) орієнтованого графа, що представляє динамічну модель досліджуваної ситуації [1,2]. Когнітивна карта є лише вихідним відображенням зв'язків між факторами в досліджуваній ситуації. Для цілеспрямованого управління її розвитком потрібна побудова динамічної імітаційної моделі для отримання нових, прогнозованих знань про розвиток досліджуваної ситуації.

При цьому для кожного конкретного об'єкта існує свій особливий набір ключових факторів, який безпосередньо і найбільш істотним чином впливає на прогноз. Цей набір факторів формується з урахуванням діючих для даного об'єкта нормативних документів, на основі рекомендацій фахівців, а також методичними документами, що розробляються для об'єктів даного типу. Такими основними факторами, що характеризують внутрішнє середовище, можуть бути: температура повітря; умови зберігання; гарантійний термін зберігання боєприпасів; перелік і характеристики вибухонебезпечних речовин; хіміко-фізичні умови спричинення пожежі або вибуху; вологість; кваліфікація, відповідальність і чисельність персоналу складу та ін.

Фактори зовнішнього середовища, що роблять вплив на об'єкт: температура повітря; вологість, рельєф місцевості; соціально-політична ситуація; військові дії; стихійні лиха; сейсмостійкість; близькість населених пунктів; близькість доріг; характеристики дії вітрів; будівельні роботи, що проводяться поблизу ПНО і ін.

Аналіз кожного з цих факторів проводиться системно, так як всі вони зав'язані в загальну схему взаємодії найтіснішим чином і зміна одного з них може впливати на зміну всього ланцюжка зв'язків. Такі зміни можуть стати загрозою, яка повинна бути виявлена при дослідженнях.

Після побудови динамічної моделі ситуації проводиться ситуаційний аналіз, в результаті якого виявляються сильні і слабкі сторони проблеми; небезпеки, пов'язані з урахуванням факторів впливу зовнішнього середовища. Результатом таких досліджень є отримання, так званих, індикаторів безпеки та визначення гранично допустимих значень цих індикаторів (порогові значення). На основі виділених індикаторів безпеки можна здійснювати моніторинг проблеми: вести систематичний нагляд, оцінку і прогноз розвитку ситуації з метою оцінки безпеки в динаміці.

Для отримання прогнозу розвитку ситуації перспективним напрямком досліджень вважається застосування сценарного підходу [1]. Сценарний підхід є проміжною ланкою між етапом постановки мети дослідження і формуванням конкретних планів робіт з попередження або ліквідації аварій. Сценарії розвитку об'єкта належать до класу математичних моделей, тобто моделей, в яких включені лише суттєві чинники, які можуть бути формалізовані з прийнятною ступенем точності.

#### ***Висновки:***

Моделювання, проведене на основі сценарного дослідження тенденцій розвитку ситуації дозволяє підготувати альтернативні варіанти щодо зниження ступеня ризику і прогнозувати можливі події, які можуть статися.

#### ***Посилання***

1. Волкова В.Н. Моделювання систем та процесів. /Підручник - 2015.
2. Иванов Е.В. Чрезвычайные ситуации со взрывами боеприпасов: закономерности возникновения и протекания /Иванов Е.В., Лобойченко В.М., Артемьев С.Р., Васюков А.Е.// Восточно-Европейский журнал передовых технологий. –26–35 с.