

УДК 504.056

**ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ
ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

В.С. Хомініч

Інститут проблем математичних машин і систем НАНУ

e-mail: visemhom@mail.ru

Інтегрована система безпеки (ІСБ) поєднує інженерно-технічні засоби, організаційні заходи і дії персоналу ПНО у звичайних і кризових ситуаціях.

Проблема безпеки ПНО не тільки у кількості і якості технічних засобів протистояння небезпеки, а також рішень в галузі безпеки, які приймає ОПР. Питання полягає у слушному розумінні можливостей використання технічних засобів і систем у загальній організації безпеки ПНО. При цьому також необхідно розглядати захист людини і майна у спільності загальної організації забезпечення комплексної безпеки ПНО від технічної, природної, соціально-політичної надзвичайних ситуацій і загроз. Системи антитерористичного і проти кримінального захисту розглядаються як частина ІСБ.

Для використання ІСБ потрібно вирішити такі питання:

- встановити характер можливих дій при виникненні НС;
- раціонально поєднати організаційні дії з можливостями технічних засобів, які забезпечують нормальне функціонування ПНО;
- оптимізувати параметри можливого і припустимого ризику і шкоди при застосуванні технічних засобів і систем для організації захисту ПНО від загроз, що передбачаються.

Для вирішення цих питань доцільно використовувати нормативні документи, які розроблено в Україні [1-8]. Ці нормативні документи базуються на підході, який передбачає забезпечення безпеки функціонування ПНО протягом усього життєвого циклу.

Але немає ситуацій функціонування ПНО з нульовим ризиком. Фактичний рівень ризику, який може бути припустимий, буде розрізнятися в залежності від багатьох факторів, таких як: якість рішень ОПР, природне чи штучне виявлення ризику, кількість людей, що наражаються на ризик і т.ін. Процес приймання групових чи індивідуальних рішень з урахуванням людського фактору і невизначеностей до кінця не формалізовано.

Окремими є випадки, коли визначено тільки кордони змін невизначеностей або коли якість рішень може бути оцінено набором критеріїв. До складу таких критеріїв доцільно віднести прагнення зменшення екологічних наслідків НС і в одночасному збільшенню сил та засобів, які залучаються для ліквідації НС і т. ін.

Статтю присвячено актуальній проблемі дослідження СППР в кризових ситуаціях - прийманню рішень в багатокритеріальній задачі при невизначеностях. До того ж про невизначеності повинні бути відомі кордони змін процесів, що минають в таких динамічних системах, як ПНО. При цьому ОПР регіонального ситуаційного центру орієнтується на невизначеності, які найбільш прихильні для нього. Такий підхід дозволяє оцінити ризик під час вибору того чи іншого рішення.

ІСБ, як компонента СППР в кризових ситуаціях на ПНО, має ряд особливостей: конфліктність інтересів в системі "охорона-порушник"; апіорна невизначеність початкових даних (загроз, моделей терористів чи порушників, сценаріїв розвитку кризової ситуації, випадковий характер часових параметрів роботи технічних засобів виявлення порушень).

Математичну модель (ММ) прийняття рішень при невизначеностях в багатокритеріальних системах управління ПНО у звичайних і кризових ситуаціях утворює упорядкований набір:

$$\langle X, Y, f(x, y) \rangle, \quad (1)$$

де X - множина можливих чи припустимих значень альтернатив;
 Y - множина невизначеностей,
 $x \in X \subset R^n$,
 $y \in Y \subset R^m$
 $f(x, y)$ - векторний критерій.

В ММ ОПР обирає альтернативу $x \in X$ з R^n - n -мірного евклідового простору. В якості такої альтернативи x (n -мірного вектора X) можуть бути: сили і засоби для ліквідації НС, обсяг фінансів, кількість запозиченого особового складу з інших міністерств та відомств і т.ін. Під час вибору конкретної альтернативи $x \in X$ ОПР зустрічається з виявленням невизначеностей $y \in Y$, в якості яких можуть бути: кількість загиблих або поранених, застосування транспорту, погодні умови і т.ін. Припустимі невизначеності в (1) ототожнюються з m -вектором Y , а множина можливих значень $Y \in R^m$. При виборі альтернативи $x \in X$ ОПР орієнтується на можливість реалізації будь-якої невизначеності $y \in Y$, тобто ОПР знає лише множину Y , а будь-які статистичні характеристики розподілення y відсутні. На прямому добутку $X \times Y$ визначені критерії $f_i(x, y)$, $i = \overline{1, N}$, які утворюють векторний критерій $f(x, y) = (f_1(x, y), \dots, f_n(x, y))$, кількісне значення якого оцінює ОПР. Для визначеності рахуємо, що ОПР намагається, можливо, збільшити одночасно в (1) компоненти $f_i(x, y)$ векторного критерію $f(x, y)$.

Відмітимо, що якщо мета ОПР зменшити $f_i(x, y)$, то належить в $f(x, y)$ замість компоненти $f_i(x, y)$ використати $f_i(z, y)$. Використовує (1), ОПР будує функцію ризику по i -ому критерію

$$\Phi_i(x, y) = \max_{z \in X} f_i(z, y) - f_i(x, y) \quad (2)$$

Функція $\Phi_i(x, y)$ кількісно оцінює "співчуття" ОПР до того, що під час реалізації невизначеностей $y \in Y$ він використовує альтернативу $x \in X$, а ні альтернативу $x^0 = \underset{x \in X}{\operatorname{agr} \max} f(x, y)$, при якій наслідок $f_i(x, y)$ був би найбільшим. Крім того, якщо функції $f_i(x, y)$ неперервні на $X \times Y$, а множини X і Y замкнуті і обмежені, то тоді функції ризику $\Phi_i(x, y)$, також неперервні на $X \times Y$. Доцільно очікувати, що ОПР буде зменшувати усі ризики $\Phi_i(x, y)$, за рахунок вибору альтернативи $x \in X$. Тоді, як це впливає з (2), $\Phi_i(x, y) \geq 0$, тобто найменший з можливих ризиків по i -му критерію буде нульовим. Тоді ММ прийняття рішень відповідає

$$\langle Y, X, \Phi(x, y) \rangle \quad (3)$$

як багатокритеріальна задача на невизначеностях.

Таким чином, якщо ОПР використовує альтернативу $x^* \in X$, то він забезпечує собі при реалізації будь-якої невизначеності $y \in Y$ векторний ризик $\Phi(x^*, y)$, який не перевершує Φ^* по усім компонентам одночасно.

Пару $(x^*, \Phi^*) \in X$ можна визначити як гарантований ризик, якщо існує невизначеність $y^* \in Y$ така, що виконано:

$$\Phi_i(x, y^*) \leq \Phi_i(x^*, y^*) \quad \forall x \in X, \quad (4)$$

$$\Phi_i(x^*, y) \leq \Phi_i(x^*, y^*) \quad \forall y \in Y. \quad (5)$$

Орієнтування ОПР на максимальну невизначеність відповідає принципу “гарантованого результату”, коли при прийнятті свого рішення він розраховує на реалізацію “найгіршої для нього невизначеності”.

Отже, при вирішенні питань, пов’язаних з забезпеченням безпеки ПНО, доцільно розглядати їх по базовим компонентам:

- моніторинг стану будівель і споруд;
- система пожежного захисту;
- технічна система комплексної безпеки чи технічна система анти терористичного захисту й охорони;
- спеціальні технічні системи контролю стану небезпечних зон службового чи виробничого призначення, зон зберігання і перетворення;
- структурована система моніторингу і управління інженерними системами будівель і споруд.

При прийнятті рішень у ситуаційному центрі регіонального рівня в якості нормативної бази слід враховувати [2-8]. В цих нормативних документах аналізуються такі важливі фактори:

- функціонально-галузеве призначення ПНО;
- можливі небезпеки, припустимі загрози;
- можливі наслідки НС.

Крім того, в цих документах подані як важливі визначення, так і вимоги по формуванню структурної системи моніторингу і управління інженерними системами будівель і споруд. Такі інженерні системи повинні забезпечувати гарантовану стійкість функціонування систем життєздатності ПНО. Вибір технічних засобів інтегрованих систем безпеки визначається категорією чи класом ПНО, де центральне місце посідає система життєзабезпечення. Найбільш наочними показниками і характеристиками будуть ті, що регламентуються державними стандартами [2-8]. Взагалі ІСБ повинна розглядатися, як організаційно і технічно сформована інформаційно-аналітична система, яка забезпечує існування регулярного спостереження, реєстрації, прогнозування і аналізу процесів життєздатності, які впливають на рівень захищеності ПНО, і, яка формує потрібні вимоги до безпеки і необхідний ризик існування ПНО. Сучасний стан технічних засобів і систем дозволяє забезпечити виконання потрібних для захисту ПНО вимог.

Результатом впровадження ІСБ на ПНО буде підвищення рівня його захист від основних характерних загроз і зниженню рівня ризиків його життєздатності.

Література

1. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій. ДК-2001.
2. ДСТУ 2272-93 Система стандартів безпеки праці. Пожежна безпека терміни та визначення.
3. ДСТУ 3041-95 Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Використання і охорона води. Пожежна безпека. Терміни та визначення.
4. ДСТУ 3891-99 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять.
5. ДСТУ 3994-2000 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Чинники фізичного походження. Терміни та визначення.
6. ПКМ від 24.03.2004 №368. “Про затвердження порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями”.
7. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
8. ПКМ від 07.02.2002. №956 “Про ідентифікацію та декларування безпеки ОПН”.