

СУЧАСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ І АНАЛІЗУ РИЗИКІВ, ЗАГРОЗ І НЕБЕЗПЕК НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

*Білецька Н.В.
(Полтава)*

ОБЛІК ПІДСИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

Загальновідомо, що ліквідація наслідків надзвичайної ситуації потребує витрат у 10 – 15 разів більш, чим здійснення заходів щодо її запобігання (без урахування можливих людських втрат) [1]. В Україні існує система запобігання виникненню надзвичайних ситуацій. Але статистика надзвичайних ситуацій в країні свідчить, що ефективність роботи системи не повністю вдовольняє вимогам сьогодення. Проміж факторів, які, на наш погляд, знижують ефективність роботи системи запобігання надзвичайним ситуаціям є:

- недостатня надійність розпізнання загрози виникнення надзвичайної ситуації та недостатньо високий ступень вірогідності визначення рівня цієї загрози;
- недостатньо високий ступень вірогідності інформації про час, який є у розпорядженні підрозділів цивільного захисту для планування і реалізації заходів запобігання надзвичайної ситуації.

Недостатня надійність розпізнання загрози та недостатнє вірогідне визначення ступеню виникнення надзвичайної ситуації, на наш погляд, є наслідком відсутності кількісної оцінки ступеня загрози виникнення надзвичайної ситуації, а також критерію, який однозначно визначає вибір стратегії подальших дій.

Кількісна оцінка ступеня загрози може здійснюватися за допомогою інтегрального показника, який може мати як скалярний так і векторний вид, і визначатися шляхом математичного прогнозування на основі існуючої інформації.

Із наведеного витікає необхідність створення технічного, організаційного та програмно-математичного забезпечення прогнозування можливості виникнення і можливого часу виникнення надзвичайної ситуації.

Для своєчасної ідентифікації загрози виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру (за часом і місцем) є необхідність визначення можливого обліку підсистеми прогнозування надзвичайних ситуацій, переліку наукових та інших задач для її створення.

Необхідність здійснення прогнозу виникнення надзвичайної ситуації викликає необхідність створення багаторівневої ієрархічної структури центрів моніторингу надзвичайних ситуацій техногенного характеру [1].

Під підсистемою прогнозування можливості виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру в подальшому розуміється інформаційно – аналітична підсистема, яка реалізується центром

моніторингу та забезпечує збір, обробку та формалізацію різного виду інформації про технічний стан, режими експлуатації технічних систем потенційно-небезпечних об'єктів (ПНО), технологічну дисципліну, рівень організації та виконання заходів техногенної безпеки з подальшим математичним прогнозуванням кількісної оцінки виникнення надзвичайної ситуації на різних рівнях, та часу досягнення її критичної межі.

Особливістю надзвичайних ситуацій техногенного характеру є те, що виявлення загрози їх виникнення може бути здійснено з допомогою контролю окремих параметрів технічних систем ПНО, їх технічного стану, режиму експлуатації, технологічної дисципліни. Однак низка параметрів, від величини яких залежить можливість виникнення надзвичайної ситуації, не можуть бути визначені безпосередньо, наприклад, стомленість металу трубопроводу, який працює під тиском. Тому виникає необхідність при виявленні загрози виникнення надзвичайної ситуації використовувати опосередковані параметри, які характеризують стан технічних систем, з подальшим моделюванням їх функціонування за часом.

Можлива загальна схема підсистеми прогнозування наведена рис.1.

У загальному випадку підсистема прогнозування може складатися з:

- інформаційного блоку;
- блоку прогнозу;
- блоку прийняття рішення.

Інформаційний блок здійснює збір, обробку та формалізацію інформації про технічний та інший стан ПНО.

За способом отримання та періодичністю оновлення інформація, яка використовується у підсистемі прогнозування, може поділитися на три групи:

- інформація, яка поступає безперервно, без втручання людини, з датчиків підсистеми автоматизованого контролю технічного стану найбільш техногенне небезпечного обладнання ПНО;
- інформація, яка поступає періодично від підрозділів техногенного нагляду (про технічний стан обладнання, виконання вимог техногенної безпеки, технологічну і виробничу дисципліну та ін.);
- експлуатаційно-технічна інформація про об'єкти (про склад технічних систем, строки та режими функціонування, проведення регламентних або ремонтних робіт та ін.), яка отримується з експлуатаційно – технічної документації технічних систем ПНО та оновлюється в випадку відповідних змін.

Блок прогнозу здійснює математичне моделювання функціонування технічних систем ПНО і визначає кількісну оцінку можливості виникнення надзвичайної ситуації на момент прогнозування (*моментальний прогноз*) та кількісну оцінку часу досягнення загрози виникнення надзвичайної ситуації до критичної межі (*прогноз за часом*).

Моментальний прогноз характеризує стан техногенної небезпеки (безпеки) на різних рівнях ієрархії (державний, регіональний, місцевий,

об'єктовий рівні) і забезпечує можливість адекватної реакції (зворотного зв'язку) у випадку необхідності.

Прогноз за часом визначає максимально можливий час, який мається, для планування і реалізації заходів попередження виникненню надзвичайної ситуації техногенного характеру.

Для однозначності оцінювання ступеня загрози виникнення надзвичайної ситуації та спрощення критерію вибору стратегії подальших дій доцільно використовувати скалярний показник ступеня загрози. Таким показником може бути *ймовірність виникнення надзвичайної ситуації* в наслідок аварії на технічних системах ПНО. У цьому випадку моментальний прогноз є прогноз проведений з використанням комплексу математичних моделей ймовірності виникнення надзвичайної ситуації. З метою підвищення вірогідності результату прогнозу, на наш погляд, моментальний прогноз доцільно здійснювати за декількома незалежними математичними моделями, які мають різну природу (наприклад, статистичні, стохастичні, регресійні, імітаційні та ін.) [4, 5].

Прогноз за часом може здійснюватися у два етапи. На першому аналізуються тенденції до зміни інформаційного поля з урахуванням взаємозалежності параметрів та прогноз їх по часу. Потім з допомогою комплексу моделей моментального прогнозу прогнозується величини ймовірності виникнення надзвичайної ситуації за часом.

Блок прийняття рішення здійснює аналіз результатів прогнозування на відповідних рівнях ієрархії з подальшим плануванням (у випадку необхідності) та здійсненням в межах визначеного терміну заходів запобігання. Критерієм вибору стратегії подальших дій у цьому випадку буде результат порівняння прогнозової величини ймовірності виникнення надзвичайної ситуації – $P_{пр}$ з її критичним значенням – $P_{кр}$.

Рішення на проведення заходів запобігання виникненню надзвичайної ситуації, використання певних сил і засобів в цьому випадку буде залежить від величини Δ :

$$\Delta = P_{кр} - P_{пр}$$

та можливих наслідків.

Створення вище зазначеної підсистеми прогнозування можливе за умови вирішення комплексу технічних, організаційних, наукових та правових задач.

До *технічних задач* створення підсистеми прогнозування можливості виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру у загальному випадку можна віднести:

- розробка та створення автоматизованої системи контролю стану найбільш техногенно-небезпечного обладнання ПНО [1];
- створення на різних рівнях (державному, регіональному, місцевому та у випадку необхідності іоб'єктовому) ієрархічної структури центрів моніторингу, які пов'язані в єдину комп'ютерну мережу.

До *організаційних задач* у загальному випадку можна віднести:

- організація роботи центрів моніторингу надзвичайних ситуацій;
- організацію періодичного контролю підрозділами техногенної безпеки технічного стану обладнання, технологічної дисципліни, виконання вимог техногенної безпеки;
- організація оновлення експлуатаційно – технічної інформації про склад систем, режими їх експлуатації, проведені регламентні та ремонтні роботи, заміну обладнання.

До наукових задач можна віднести:

- класифікація на основі [3] ПНО, як *об'єктів моделювання*;
- визначення переліку параметрів, які характеризують можливість виникнення надзвичайної ситуації;
- визначення практичної можливості, способів виміру параметрів, які характеризують можливість виникнення надзвичайної ситуації;
- обґрунтування періодичності контролю підрозділами техногенної безпеки технічного стану обладнання, технологічної дисципліни, виконання вимог техногенної безпеки;
- розробка методів формалізації та подання інформації у зручному вигляді для обробки;
- розробка комплексу моделей функціонування технічних систем різного призначення (можливі підходи до створення моделей функціонування розглянуті в [6]);
- розробка комплексу математичних моделей прогнозування ймовірності виникнення надзвичайної ситуації з урахуванням особливостей ПНО (деки можливі підходи до створення моделей прогнозування розглянуті в [7, 8]);
- розробка методів прогнозування показника загрози виникнення надзвичайної ситуації в умовах *невизначеної* інформації;
- розробка методів оцінки вірогідності прогнозів;
- розробка методів аналізу інформаційного поля з урахуванням взаємозалежності параметрів;
- розробка методів прогнозування зміни взаємозалежних параметрів за часом;
- обґрунтування критичної межі зростання ймовірності виникнення надзвичайної ситуації різного рівня та виробка алгоритму дій у кожному окремому випадку.

До правових задач можна віднести нормативно – правове забезпечення дії державної структури центрів моніторингу.

Створення підсистеми прогнозування виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру у межах існуючої системи їх запобігання буде сприяти підвищенню надійності розпізнання та ідентифікації загрози виникнення надзвичайної ситуації, визначення часу її виникнення і як

наслідок – значному підвищенню ефективності роботи системи запобігання надзвичайним ситуаціям у цілому.

Використані джерела

1. *Стоєцький В. Один відсоток прибутку на безпеку – ніщо / В. Стоєцький // Центральне видання Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи // Надзвичайна ситуація. – 2007. – №7, липень.*
2. *Закон України „Про правові засади цивільного захисту”.*
3. *Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019-2001.*
4. *Надежность и эффективность в технике. Справочник в десяти томах / под ред. В.Ф. Уткина, Ю.В. Крючкова. – М.: Машиностроение, 1990.*
5. *Льюнг Л. Идентификация систем. Теория для пользователя / Л. Льюнг. – М.: Наука, 1991.*
6. *Полежаєв А.М. До питання побудови моделі техногенної складової життєвого середовища людини / А.М. Полежаєв, О.Д. Малько, С.О. Ковжого // Системи обробки інформації. – Х.: ХУ ПС, 2005. – Вип. 7(47). – С. 143–145.*
7. *До питання прогнозування надзвичайної ситуації техногенного характеру / А.М. Полежаєв, С.О. Ковжого, А.Ф. Лазутський, О.Д. Малько, С.А. Тузіков // Всеукраїнський журнал „Безпека життєдіяльності”. – № 12, грудень 2007.*
8. *До питання забезпечення математичного прогнозування виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру / А.М. Полежаєв, С.О. Ковжого, С.А. Тузіков, Є.В. Карманний, І.Т. Чудновський // Матеріали 4 міжн. НПК "Наукова мисль інформаційного віку". 7–15 марта 2009. – Vol.13. – Pizemysl. “Nanka i studia“. 2009.*

*Велика І.О.
(Полтава)*

ДІЇ ГРОМАДЯН ПРИ АВАРІЯХ НА АТОМНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВАХ

У сучасному світі небезпека чекає на людину скрізь. Ми знаходимося під загрозою атомного вибуху, наводнень, аварій та інших катастроф. Дуже часто саме професійні дії громадянина у надзвичайній ситуації забезпечують її щасливе закінчення. Тому нам усім варто приділяти особливу увагу своїй практичній та теоретичній готовності до надзвичайних ситуацій.

Дуже важливим у моменти катастроф є те, наскільки швидко стане відомо про явище. Про пожежі, наприклад, сповіщає дим, про ураган вітер і затягнуте хмарами небо. Зовсім інша справа, коли мова іде про невидиму небезпеку – про радіацію [2].

Вся важкість і небезпека таких аварій залучається в тому, що з атомних реакторів в атмосферу викидається радіоактивні речовини у вигляді найдрібнішого пилу, аерозолів. Може відбутися вилив рідини, що призводить до забруднення водойм та місцевості на якій вони знаходяться.