

*В.Є. Гончарук, к.ф.-м.н., доц., С.М. Орел, к.т.н., доц. (НУ «Львівська політехніка»)
Б.О. Білінський, к.т.н., В.В. Кошеленко, к.т.н. (Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності)*

ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ З ПИТАНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ З ВИКОРИСТАННЯМ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ

В статті розглянуті питання підготовки студентів вищих навчальних закладів щодо попередження можливих надзвичайних ситуацій з використанням ризик-орієнтованого підходу. Розглянута методологія оцінки екологічного і техногенного ризиків для потенційно небезпечних об'єктів та територій.

Нинішня екологічно-техногенна безпека України значною мірою зумовлена надмірними техногенним навантаженням на природне середовище. Промислові регіони є зонами надзвичайно високого ступеня ризику виникнення аварій та катастроф техногенного походження. Цей ризик постійно зростає внаслідок старіння технологій та обладнання при зниженні темпів відновлення та модернізації виробництва. Зношеність основних виробничих фондів усіх галузей народного господарства України становить у середньому 50 відсотків. Експертні оцінки показують, що економічні збитки від надзвичайних ситуацій (НС) екологічно-техногенного характеру становлять 2-3% від валового внутрішнього продукту країни. Щорічний зріст соціальних і економічних збитків від природних і техногенних надзвичайних ситуацій становить 5-6% [1]. Потенційно небезпечні виробництва мають значну питому вагу в структурі промисловості України, на їх долю припадає майже третина обсягів випуску продукції. Виходячи з цього, можна стверджувати, що без вирішення завдань з попередження НС від дії їх уражаючих факторів практично неможливо забезпечити достатній рівень екологічно-техногенної безпеки.

Розуміння цього на державному рівні і призвело до реорганізації структури цивільної оборони в Україні в систему цивільного захисту - структури, яка в основному пов'язана сьогодні з проблемами мирного часу, що дозволяє говорити насамперед про цивільний захист населення і територій, ніж про цивільну оборону [2-4]. Закон України «Про правові засади цивільного захисту» в основних завданнях цивільного захисту в низці завдань, виконання яких потребує спеціальних знань та навичок в сфері цивільного захисту відмічає необхідність "розроблення і здійснення запобіжних заходів у сфері цивільного захисту" та "навчання населення способам захисту у разі виникнення надзвичайних, несприятливих побутових або нестандартних ситуацій". Зрозуміло, що вирішення таких масштабних завдань потребує як фахової підготовки «штатних» співробітників органів цивільного захисту, так і залучення освітніх та наукових структур за межами МНС.

Ці питання можна розглядати в курсі сучасних дисциплін «Цивільна оборона» (змінивши її назву на «Цивільний захист»), який читається, як правило, студентам старших курсів, переробивши і доповнивши програму розділами, які закладають теоретичне і практичне підґрунтя попередження НС. В більш розширеному вигляді питання попередження НС повинні розглядатися при підготовці фахівців ВУЗами МНС. В теоретичному плані необхідно давати основи поняття екологічно-техногенної безпеки, при цьому будемо називати безпекою такий стан об'єкта господарської діяльності (ОГД), який означає, що ймовірність небажаної зміни будь-яких його якостей, параметрів належного йому майна і його зовнішнього середовища, невелика (менше визначеної межі) [1]. Одночасно розглядаються інші складові понятійного апарату вивчення проблем безпеки - загрози (небезпеки), збитки і стратегії забезпечення безпеки. Загрозою в загальному випадку будемо називати такі зміни у зовнішньому та/або внутрішньому середовищі

об'єкта, що приводять до небажаних змін безпеки. Збиток – це втрата або небажана зміна якостей об'єкта, зниження його цінності для суспільства. Розглядається класифікація загроз і збитків. Стратегією забезпечення екологічно-техногенної безпеки називатимемо програму дій, що спрямовані на досягнення відповідної мети, тобто недопущення перевищення межі за якою збільшується ймовірність небажаної зміни яких-небудь якостей об'єкта. Програма забезпечення екологічно-техногенної безпеки ОГД (в ширшому понятті - господарської системи, яка може включати декілька ОГД і певну територію) повинна визначити:

- що саме в господарській системі перебуває під загрозою;
- склад загроз, що існують в даний момент, у короткостроковій і довгостроковій перспективах;
- конкретні механізми негативного впливу загроз на господарську систему;
- стратегію захисту (подолання) від загроз, її першочергові та наступні заходи.

У процесі формування системи екологічно-техногенної безпеки важливе значення має формулювання такого поняття як ризик [4]. Для оцінювання ризику треба дослідити всю послідовність подій, результатом якої є виникнення НС. Тому така оцінка виконується у кілька етапів [4]:

1) ідентифікація НС; 2) дослідження причин та механізму їх появи; 3) виявлення початкової події – першопричини розвитку НС; 4) визначення ймовірності виникнення початкової події; 5) виявлення різних шляхів розвитку початкової події й побудова "дерева подій"; 6) визначення ймовірності розвитку початкової події; 7) визначення кінцевих подій до яких може призвести той чи інший шлях розвитку початкової події; 8) аналіз кожної з можливих кінцевих подій і виявлення серед них недопустимих або небажаних, тобто таких, які можна віднести до категорії НС; 9) обчислення ймовірності появи кожної з НС і виявлення серед них таких, що становлять загрозу для людей, навколишнього середовища або інших об'єктів; 10) розробка та опрацювання заходів щодо попередження виникнення відповідної початкової події та її розвитку небажаними шляхами.

Наявність кількісної оцінки небезпеки — ризику, дає можливість виконувати практичні заняття з визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки господарських систем і територій шляхом створення паспортів ризику ОГД (підприємства) та територій, що є об'єктом навчання [3]. При цьому необхідне послідовне виконання таких робіт:

- виявлення і формування переліку джерел ризику на ОГД (території), що враховує вплив зовнішніх чинників на підвищення ризику, в тому числі можливих комбінацій надзвичайних ситуацій техногенного і екологічного характеру;

- аналіз кожного виду ризику й розрахунок імовірності виникнення надзвичайної ситуації певного виду в розглянутий період часу на основі конкретних умов і вихідних даних;

- підготовка інформації для формування сценаріїв розвитку надзвичайних ситуацій на ОГД (території) на основі аналізу даних про реалізацію різних видів ризику;

- оцінка ймовірних людських і матеріальних втрат та впливу на навколишнє середовище можливих надзвичайних ситуацій;

- створення паспорта ризику ОГД (території) і практичних рекомендацій із протидії надзвичайним ситуаціям.

Складання паспортів ризику потребує не тільки знань з цивільного захисту, але і знань із основних фахових дисциплін, чим досягається впровадження елементів цивільного захисту в єдиний процес підготовки фахівця. Особливо важливим, на наш погляд, є оцінка ризиків та безпеки об'єктів, що проектуються, у розділах „Цивільний захист” дипломних проектів магістрів та спеціалістів.

Окремою проблемою є оцінка екологічного ризику через недосконалість законодавчої бази в Україні в цьому напрямку. Оцінка екологічного ризику, тобто прогнозна оцінка стану природного навколишнього середовища при діяльності ОГД з урахуванням можливих аварійних ситуацій достатньо складна через велику кількість чинників, які необхідно врахувати. В цьому випадку корисними є рекомендації Агентства з охорони навколишнього середовища США (USEPA) [3,4]. Згідно [3] оцінка екологічного ризику складається з 3-х стадій.

Перша стадія – формулювання проблеми. Це процес визначення можливого впливу діяльності ОГД на природу. Цей крок критичний – він забезпечує основу оцінки екологічного ризику. Формулювання проблеми містить три важливі складові: визначення об'єктів впливу, побудова концептуальної моделі або моделей дослідження впливу і план аналізу впливу. При визначенні об'єктів впливу екосистему розчленовують на більш дрібні складові: види, функціональні групи, співтовариства, середовище проживання і т.п. Для кожної складової визначають важливість (необхідність) захисту і визначення ступеня ризику. Концептуальна модель або моделі повинні встановлювати ключові причинні зв'язки між стресорами і об'єктами впливу, які повинні бути задіяні при оцінці ризику. Побудова правильної моделі надзвичайно важлива, якщо важливі зв'язки пропущені, або неправильно інтерпретовані, – можна отримати абсолютно невірну характеристику справжнього ризику. План аналізу впливу визначає шляхи і взаємозв'язки, які будуть досліджуватися при оцінці ризику. Одночасно визначаються необхідні дані, аналітичні методи і достовірність отриманих результатів.

Друга стадія – аналіз. Це процес, який розглядає два основні компоненти ризику – дію стресорів і реакцію на них в екосистемі. Задача - визначити інгредієнти, необхідні для встановлення або передбачення реакції екосистеми на дію стресорів. На цій стадії з успіхом застосовуються ймовірнісні методи, які полягають у використанні розподілів, а не значень для однієї точки, як для детермінованих методів. Далі розподіли можуть бути скомбіновані математично для отримання розподілу ризиків для кожного з об'єктів впливу. Найбільш часто розподіли комбінуються використовуючи імітаційні моделі: величини для кожної із змінних вибираються випадково з розподілів і комбінуються, далі цей процес повторюється тисячі раз (наприклад, т.з. метод «Монте-Карло»).

Третя стадія – характеристика ризику. Це завершальна фаза оцінки в якій експерт ризику робить заключення про ефекти, що передбачаються при дії стресорів. Експерт використовує результати аналізу, щоб оцінити ризик дії на об'єкти впливу, що ідентифіковані на першій стадії при формулюванні проблеми.

Таким чином, використання поняття ризику, як кількісного показника можливої небезпеки, дозволить покращити якість підготовки майбутніх фахівців з цивільного захисту в плані попередження можливих надзвичайних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Стан природно-техногенної безпеки України та основні напрями підвищення її рівня / Під ред. Дурдинця В.В. К: МНС України, 2000.— 35с.*
2. Рева Г. Від цивільної оборони до системи цивільного захисту // *Надзвичайна ситуація*, 2003. - №11. - С.4-5.
3. Рева Г. Створення єдиної державної системи цивільного захисту // *Надзвичайна ситуація*, 2003. - №12. - С.4-7.
4. Закон України. Про правові засади цивільного захисту. №1859-IV від 24.06.04.