

О.О. Попов, В.О. Ковач, Є.Б. Краснов, Київ

ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ТА ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

Abstract. Given work is dedicated to consideration of theoretical basis of emergencies consequences prediction of natural and technogenic character. Main influencing factors of these situations were described. It was analyzed the models types of influence factors during consequences prediction of emergencies. The coordinate and parametric destruction laws of the buildings and human damage due to emergencies were described and graphically illustrated. Features of problem solution of consequences prediction of the major accidents and disasters in large and small settlements were considered.

Вступ

З метою визначення впливу вражаючих факторів джерел надзвичайних ситуацій (НС) на життєдіяльність населення, роботу об'єктів економіки і дії сил ліквідації НС, обґрунтування і прийняття заходів захисту здійснюється прогнозування, моніторинг і оцінка обстановки, що складається при НС [1, 2].

Під прогнозуванням обстановки розуміється визначення ризику виникнення джерел техногенних, природних, екологічних та біолого-соціальних НС на певній території. Часто під прогнозуванням обстановки при НС прийнято розуміти виявлення та оцінку обстановки за прогнозом [1].

Під виявленням обстановки розуміється збирання та оброблення вихідних даних про НС, визначення розмірів їх зон і нанесення їх на карту (план). Під оцінкою обстановки розуміється рішення основних завдань по визначенню впливу вражаючих факторів джерел НС на роботу об'єктів економіки, життєдіяльність населення і дії сил ліквідації НС [2, 3].

Основні фактори, що впливають на наслідки НС:

- інтенсивність впливу вражаючих факторів;
- розміщення населеного пункту щодо вогнища впливу;
- характеристика ґрунтів;
- конструктивні рішення і властивості міцності будівель і споруд;
- щільність забудови і розселення людей у межах населеного пункту;
- режим знаходження людей в будівлях протягом доби і в зоні ризику протягом року.

Перераховані характеристики коротко називають просторово-часовими факторами.

Вражаючі фактори НС мають наступний характер: тепловий, хімічний, радіаційний, біологічний і механічний [3-5].

В якості вражаючого фактора при розрахунку наслідків НС приймають фактор, що викликає основні руйнування і ураження [4].

Розглянемо теоретичні основи прогнозування наслідків НС.

Теоретичні основи прогнозування наслідків НС

Впливи, пов'язані з НС мирного і воєнного часу, описуються у вигляді аналітичних, табличних або графічних залежностей. Ці залежності дозволяють визначити інтенсивність вражаючих факторів тієї чи іншої НС в розглянутій точці. Залежності, що визначають поля вражаючих факторів при прогнозуванні наслідків НС, називають моделями впливу, маючи на увазі те, що вони характеризують інтенсивність і масштаб впливу [6].

Розрахункові випадки можна звести до наступних типів моделей впливу:

1. інформації, основаної на факті НС, що сталася. Характерними параметрами цієї моделі є координати центру вогнища, інтенсивність або потужність впливу, час;

2. функції $F(x, y, \Phi)$, яка називається функцією розподілу випадкової величини Φ , характерної для НС, що розглядається;

3. функції $f(x, y, \Phi)$, яка називається щільністю розподілу або щільністю ймовірності випадкової величини Φ .

Процес протидії впливу описується законами руйнування і ураження. Закони руйнування характеризують уразливість споруд, а закони ураження – вразливість людей в зонах НС. Ці терміни є основними при прогнозуванні наслідків НС [6].

Під законами руйнування споруди розуміють залежність між ймовірністю її пошкодження і відстанню від епіцентру НС до споруди або інтенсивністю вияву вражаючого фактора.

Якщо закон руйнування представляється у вигляді функції від відстані, то закон називають координатним законом руйнування (рис. 1, а), а в разі залежності від вражаючого фактора – параметричним законом руйнування (рис. 1, б). При оцінці наслідків НС в системі цивільного захисту найбільше поширення набули параметричні закони руйнування [7].

Закони руйнування споруд отримують на основі аналізу та узагальнення статистичних матеріалів по руйнуванню житлових, громадських та промислових будівель від впливів вражаючих факторів.

Знаходять застосування закони руйнування двох типів: ймовірності настання не менше певного ступеня руйнування (пошкодження) споруд – $P_{ai}(\Phi)$; і ймовірності настання певного ступеня руйнування (пошкодження) споруд – $P_{bi}(\Phi)$.

Для побудови кривої, що апроксимує ймовірності настання не менше певного ступеня руйнування (пошкодження) споруд, зазвичай використовується нормальний закон. При цьому враховується, що для однієї і тієї ж споруди може розглядатися не один, а кілька ступенів руйнування.

Під законом ураження людей розуміється залежність ймовірності ураження людей від інтенсивності вражаючого фактора.

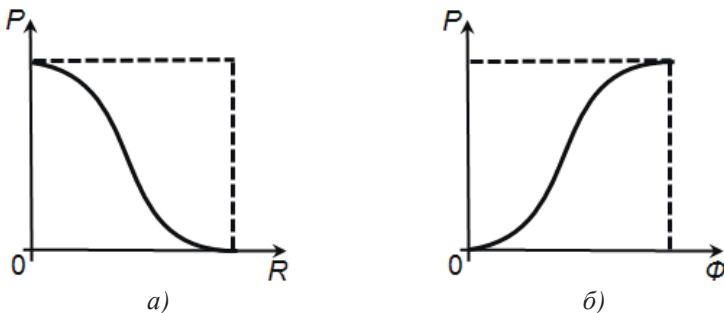


Рис. 1. Координатний (а) і параметричний (б) закони руйнування (ураження): P – ймовірність; R – відстань від центру вогнища до об'єкта; Φ – інтенсивність вражаючого фактора

Параметричні закони ураження людей, розміщених в будівлях, отримуються на основі експериментальних даних, що підтверджують теорему повної ймовірності. У розрахунках враховується, що подія C_j (загальні, безповоротні, санітарні втрати) може відбуватися при отриманні спорудою одного зі ступенів ушкодження (при одній з гіпотез B_j), що утворюють повну групу несумісних подій. Розрахунки проводяться за формулами.

Задача з прогнозування наслідків великих аварій і катастроф у великих населених пунктах вирішується таким чином.

Місто (населений пункт) розбивається на елементарні ділянки, а їх координати представляються точками, розташованими в центрах ділянок. Крок сітки визначається залежно від точки розрахунку.

Точність розрахунку визначається наступним чином. Наприклад, прогноуються втрати населення при першій підготовці вихідних даних. Потім число елементарних ділянок збільшують і виконують повторне обчислення [8]. Якщо виконується умова

$$\Delta = \left| \frac{M_1(N) - M_2(N)}{M_1(N)} \right| \leq |\delta|,$$

то обчислення закінчують.

У формулі прийняті позначення: Δ – похибка розрахунків; $M_1(N)$, $M_2(N)$ – математичне очікування втрат населення відповідно при першому у другому розрахунках; $|\delta|$ – допустима похибка.

Для кожної ділянки готуються вихідні дані, що включають:

- характеристику забудови;
- чисельність людей.

Задача по визначенню наслідків в малих населених пунктах регіону вирішується аналогічно. При цьому населений пункт в цілому може розглядатися у вигляді однієї елементарної ділянки, а її координати

представляються точкою в центрі населеного пункту.

Початок координат розрахункової схеми вибирається на плані довільно або приймається в системі координат карти регіону [9].

При прогнозуванні зазвичай визначають математичні очікування показників, що характеризують пошкодження та ураження у вогнищі аварії або катастрофи. Такими показниками є:

- кількість будівель, що одержали той або інший ступінь пошкодження;
- об'єм завалів;
- чисельність постраждалих.

Прогнозування та оцінку обстановки проводять розрахунково-аналітичні групи (фахівці) комісії з НС або органи управління єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації в Україні та цивільного захисту відповідного рівня.

Для прогнозування використовуються єдині керівні методичні документи та розроблені на їх основі довідкові таблиці, номограми, лінійки, шаблони і т.п.

Застосування ПЕОМ значно спрощує і прискорює прогнозування обстановки. Для проведення розрахунків ручним способом, з метою підвищення оперативності отримання інформації, на базі методик прогнозування розробляються довідкові таблиці, розрахункові лінійки, шаблони і т.п. Використання таких додаткових посібників до базової методики дозволяє отримати результати розрахунків у порівняно короткі терміни.

Висновки

Прогнозування в більшості випадків є основою попередження НС природного і техногенного характеру.

В режимі повсякденної діяльності прогнозується можливість виникнення НС – факт виникнення надзвичайної події, її місце, час і інтенсивність, можливі масштаби та інші характеристики майбутнього події.

При виникненні НС прогнозується хід розвитку обстановки, ефективність тих чи інших намічених заходів з ліквідації НС, необхідний склад сил і засобів. Найбільш важливим з усіх цих прогнозів є прогноз ймовірності виникнення НС. Його результати можуть бути найбільш ефективно використані для запобігання НС (особливо в техногенній сфері, а також для деяких природних лих), для завчасного зниження можливих втрат і збитків, забезпечення готовності до них, визначення оптимальних превентивних заходів.

Для ефективного розв'язання задач прогнозування використовуються методи математико-картографічного моделювання, що дозволяють визначити межі зон вражаючих факторів НС, ступені руйнування споруд та ураження людей з відповідною візуалізацією на електронних картах. Це дозволяє заздалегідь розробити план дій, щодо попередження НС, а в разі її виникнення – максимально швидкої ліквідації її наслідків.

1. Шоботов В.М. Цивільна оборона: навчальний посібник / В.М. Шоботов. – вид. 2-ге, перероб. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 438 с.
2. Дивизинюк М.М. Модель управління надзвичайною ситуацією / М.М. Дивизинюк, Г.М. Коротенко, Г.А. Черненко і др. // Сб. науч. тр. СНУЯЕіП. – 2009. – Вып. 4(32). – С.204-208.
3. Дивизинюк М.М. Особенности моделирования чрезвычайных ситуаций, вызванных распространением антропогенных загрязнений / М.М. Дивизинюк, Е.В. Азаренко, А.Н. Фурсенко // Збірник наукових праць СНУЯЕтаП. – 2012. – Вип. 1 (41). – С.201-207.
4. Попов О.О. Прогнозування аварійного ризику / О.О. Попов // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – 2013. – № 6. – С.28-33.
5. Сергеев В.С. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие для вузов / В.С. Сергеев. – М.: Академический Проект, 2004. – 429 с.
6. Акимов В.А. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски / В.А. Акимов, В.Д. Новиков, Н.Н. Радаев. – М.: ЗАО ФИД, 2001. – 344 с.
7. Кофф Г.Л. Оценка последствий чрезвычайных ситуаций / Г.Л. Кофф, А.А. Гусев, Ю.Л. Воробьев. – М.: РЭФИА, 1997. – 364 с.
8. Мاستрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие для вузов / Б.С. Мастрюков. – М.: Академия, 2003. – 331 с.
9. Реагування на виникнення надзвичайних ситуацій: монографія / С.О. Гур'єв, А.В. Терент'єва, С.М. Миронець [та ін.]; за заг. ред. С.О. Гур'єва. – Вінниця: ІДУЦЗ НУЦЗУ [та ін.], 2010. – 412 с.

Поступила 9.10.2017р.

УДК 004.896

А.А. Чемерис, С.В. Сушко, Киев

ИССЛЕДОВАНИЕ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ МЕТОДАМИ РАЗБИЕНИЯ НА БЛОКИ И РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЯ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ НА ПЛАТФОРМЕ X64

Abstract. Different approaches of the software optimization were observed. Practical results of the measurements of the test program processing time, energy consumption and energy efficiency of the optimized test applications were obtained. Conclusions on the applicability of the different variations of the tiling method and code parallelization on the platforms based on x64 system commands are given.

Актуальность

Оптимизация программного обеспечения (ПО) является востребованной задачей для практического применения вычислительных систем различного назначения. В общем случае, оптимизированное ПО потребляет меньше