

## ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ НАДЗВИЧАЙНИМИ СИТУАЦІЯМИ

Проаналізовано найбільш розповсюджені методи та підходи до прогнозування катастроф, що дозволяють розробити математичні моделі основних видів надзвичайних ситуацій. Розглянуто основні методи управління надзвичайними ситуаціями за допомогою моделей, створених з використанням інструментів математичного моделювання.

**Ключові слова:** математичне моделювання, надзвичайна ситуація, методи прогнозування, моделі надзвичайних ситуацій, величина вражаючих факторів, дослідні дані.

Проанализированы наиболее распространенные методы и подходы к прогнозированию катастроф, позволяющие разработать математические модели основных видов чрезвычайных ситуаций. Рассмотрены основные методы управления чрезвычайными ситуациями, с помощью моделей, созданных с использованием инструментов математического моделирования.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, чрезвычайная ситуация, методы прогнозирования, модели чрезвычайных ситуаций, величина поражающих факторов, исследовательские данные.

Analysis of the most common methods and approaches to predict disasters, allowing to develop mathematical models of the main types of emergencies elaborated. The basic methods of emergency management using models created with the use of the mathematical modelling tools are considered.

**Keywords:** mathematical modelling, emergency, forecasting methods, emergencies models, magnitude of the damaging factors, experimental data.

**Мета дослідження.** Метою даного дослідження є покращення ефективності управління проектами вивчення екогеофізичних ситуацій природного і техногенного середовища (споруд і конструкцій та природних об'єктів) шляхом удосконалення методів моделювання в умовах поступового виникнення або існування надзвичайних ситуацій (НС) в цивільному захисті навколишнього середовища.

**Постановка проблеми.** У роботі вирішуються наступні завдання:

- Здійснюється аналіз предметної області та методи управління проектами моделювання стану

- навколишнього середовища методами математичного моделювання (ММ);
- Аналізуються існуючі моделі управління проектами моделювання стану навколишнього середовища засобами ММ;
  - Представляються методи моделювання стану навколишнього середовища: геометрії моделей і підготовки натурних даних інтерактивного моделювання статичної та динамічної об'єктів природного і техногенного походження;
  - Пропонується метод оптимізації отриманих моделей навколишнього середовища, які є характерними при виникненні надзвичайних ситуацій;
  - Описуються методи інтерактивного підбору оптимізованих моделей ММ шляхом графічного представлення і підбору візуалізованих моделей в процесі впровадження результатів модельних досліджень у практиці.

**Виклад основного матеріалу.** Важливим завданням моделювання надзвичайних ситуацій є встановлення просторово-часових залежностей для інтенсивності вражаючих факторів. Ці залежності можуть бути задані за допомогою функцій розподілу ймовірностей виникнення небезпечних подій або функцій розподілу ймовірностей випадкових величин вражаючих факторів.

Завданням математичного моделювання НС, представленого в роботі є встановлення залежності ймовірності руйнування будівель та споруд, а також ураження людей на відстані вражаючих факторів [1].

Закони руйнування об'єктів і ураження людей в аналітичному, табличному або графічному вигляді можуть бути знайдені шляхом математичної обробки дослідних даних з використанням понять теорії ймовірностей і нормального закону розподілу, а також положень математичної статистики.

Таким чином, основним методом аналізу НС є ймовірнісний метод [1].

Стверджуємо, що найбільшого успіху методи прогнозування НС досягли в запобіганні небезпечних природних явищ [2], у даний час набули розвитку такі підходи до прогнозування НС:

- ймовірно-статистичний підхід, заснований на представленні небезпечних природних явищ або аварій техногенного характеру як Пуассонівського потоку випадкових подій;

- ймовірно-детермінований підхід, заснований на виявленні закономірностей розвитку природних явищ, зокрема, їх циклічності, що дозволяє використовувати цей підхід з метою середньо- і довгострокового прогнозування.

Комплексне застосування названих підходів дозволяє розробити математичні моделі всіх основних видів НС природного і техногенного характеру.

Результуюча схема структури математичної моделі та її використання для прогнозування наслідків надзвичайних ситуацій в задачах цивільного захисту показана на наступному рисунку.

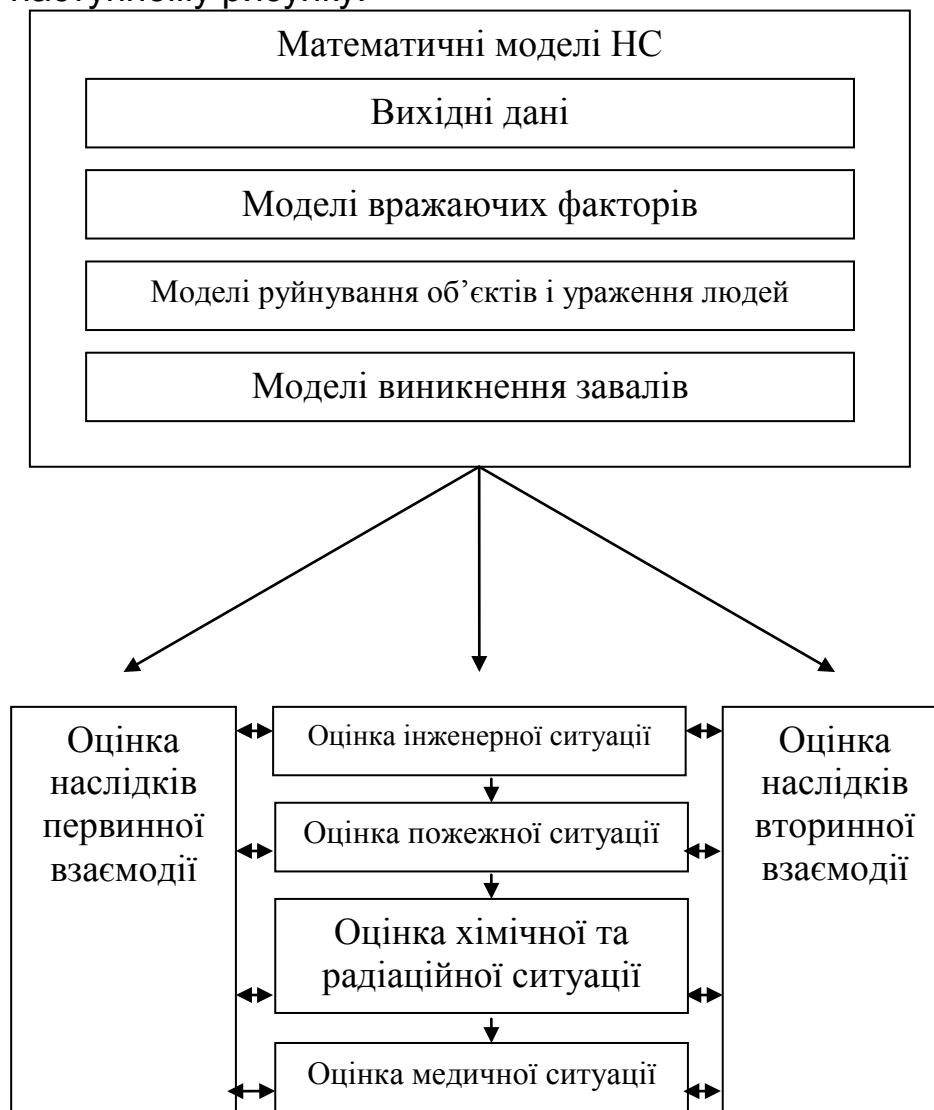


Рис.1. Блок-схема структури математичної моделі та її використання для прогнозування наслідків НС

**Висновок.** Оскільки характерні особливості надзвичайних ситуацій, такі як раптовість виникнення, швидкість розвитку, неповнота і невизначеність вихідної інформації, різноманітність і ланцюговий характер наслідків ускладнюють використання для їх вивчення традиційних емпіричних методів. У зв'язку з цим для аналізу та прогнозування НС широко застосовується математичне моделювання, яке в багатьох випадках представляється єдиною можливістю.

#### Список літератури

1. Подрезов Ю.В. Методологические основы прогнозирования динамик чрезвычайных лесопожарных ситуаций [Текст] / Ю.В. Подрезов, М. А. Шахраманьян. – М: ВНИИ ГОЧС, 2001. – 266с.
2. Доррер Г. А. Математические модели лесных пожаров: Основные понятия, классификация, требования. Прогнозирование лесных пожаров [Текст] / Г. А. Доррер, Н.П. Курбатский. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1978. - С. 5-25.