

**Тема 3: Моделі і
моделювання. Класифікація
моделей. Комп'ютерне
моделювання**

Навколишній світ складається з великої кількості об'єктів (живих істот, предметів), які виконують певні дії чи над якими можна виконати дії.

Інформацію про об'єкти і явища потрібно певним чином систематизувати і підготувати до опрацювання.

Це роблять за допомогою моделей і моделювання.

Моделювання допомагає людині приймати обґрунтовані рішення та передбачати наслідки своєї діяльності.

Моделювання — метод дослідження та демонстрації об'єктів, функцій, процесів або явищ за допомогою їх спрощеної імітації.

Моделювання є обов'язковим етапом багатьох наукових досліджень, оскільки створює можливість вивчати об'єкти та процеси, які неможливо безпосередньо спостерігати або відтворити експериментально.

Модель (від латин. *modulus* — зразок) — аналог будь-якого об'єкта, процесу або явища, що використовується як заміна оригіналу.

Досліджуваний об'єкт, стосовно якого створюється модель, називають оригіналом (прототипом).

Кожен об'єкт має велику кількість різних властивостей. У процесі побудови моделі виділяються головні, найбільш суттєві властивості, що відповідають темі дослідження.

Навіщо створювати моделі?

- оригінала на момент дослідження може не існувати (наприклад, загиблий материк);
- реально цей об'єкт не можна побачити цілком (наприклад, земну кулю, усю сонячну систему або атом);
- дослідник хоче побачити об'єкт, але не має можливості потрапити на місце його знаходження (наприклад: Ейфелева вежа);
- процес, який досліджується, небезпечний для життя (наприклад, ядерна реакція).

Залежно від області застосування розрізняють такі моделі:

- навчальні: тренажери, наглядні засоби, навчальні програми;
- дослідні: моделі кораблів, літаків тощо для дослідження та покращення їх характеристик;
- науково-технічні: наприклад, прилад для дослідження розряду блискавки або модель виверження вулкану;
- ігрові: ділові, економічні ігри; імітаційні: виявлення впливу нового лікарського засобу на тваринах.

Основним завданням процесу моделювання є створення моделі, яка є найбільше наближеною до оригіналу та властивості якої відповідають меті дослідження.

Моделі можна класифікувати за різними ознаками: призначення, спосіб подання, стан.

Матеріальні моделі (їх ще називають предметними, фізичними) відтворюють геометричні та фізичні властивості оригіналу й завжди мають реальне втілення. Приклади: іграшковий човник, лялька, шкільний фізичний прилад для демонстрації взаємодії електромагнітних полів, макет космічного корабля, аеродинамічна труба й ін.

Інформаційна модель — сукупність інформації, яка описує суттєві для розгляду властивості об'єкта і зв'язок між ними та досліджує можливий стан об'єкта в процесі зміни його властивостей.

Інформаційні моделі не мають матеріального втілення й будуються лише на інформації. Оскільки інформація, яка характеризує об'єкт або процес, може мати різний обсяг і форму подання, то розрізняють такі форми подання інформаційних моделей, як вербальна та знакова.

Вербальна (від латин. *verbalis* — усний) модель — опис об'єкта природною мовою. Приклади: закони механіки, що сформульовані у словесній формі, правила дорожнього руху, рецепт виготовлення страви тощо.

Знакова модель — інформаційна модель, виражена спеціальними знаками. Приклади: малюнки, тексти, графіки, схеми. За способом реалізації існують такі знакові моделі: графічні, математичні, комп'ютерні.

Графічні моделі призначено для наочного подання об'єктів, процесів, явищ. Приклади: карта місцевості, схема електричного кола, креслення геометричних фігур, функціональна схема комп'ютера.

Математична модель — це система математичних рівнянь, формул, числових множин, які описують деякі властивості реального об'єкта, процесу або явища. Багато задач із фізики, біології, хімії розв'язуються за допомогою рівнянь і нерівностей.

Комп'ютерне моделювання — процес створення інформаційних моделей комп'ютерними засобами.

Прикладом програмних засобів для реалізації інформаційних моделей є системи програмування, електронні процесори, математичні програмні засоби, системи управління базами даних, графічні редактори тощо.

Комп'ютерні моделі просто й зручно досліджувати. Вони забезпечують проведення обчислювальних експериментів, які у звичайних умовах реалізувати неможливо або досить складно.

Основними перевагами комп'ютерного моделювання є можливість багаторазового повторення тих самих дій; невисока вартість реалізації моделі; висока наочність візуалізації процесів, які виконуються в моделі; безпечність реалізації моделі; висока швидкість виконання дослідження; отримання результатів моделювання в зручному вигляді для аналізу.

Комп'ютерне моделювання є єдиним інструментом для дослідження швидкоплинних або надповільних процесів. Їх можна досліджувати на комп'ютері, розтягуючи чи стискаючи час або навіть зупиняючи його для вивчення певних фаз процесу. моделювати й вивчати, використовуючи комп'ютерні моделі, можна й такі явища, які не відбувалися або невідомо, чи відбудуться взагалі коли-небудь у реальному житті, наприклад зустріч нашої планети з іншим небесним тілом.

Системи комп'ютерного моделювання застосовуються в різних сферах людської діяльності. Особливо розповсюдженими нині є комп'ютерні симулятори, які імітують управління якимось процесом, апаратним або транспортним засобом.

Цікаво

Комп'ютерне моделювання є основою багатьох наукових досліджень. У 2013 році Нобелівську премію з хімії отримали за розробку моделей складних хімічних систем.