

Імітаційне моделювання

Імітаційне моделювання (машинна імітація) — особлива форма проведення експериментів на ЕОМ з математичними моделями, які з певним ступенем ймовірності описують закономірності функціонування реальних систем і об'єктів.

Імітаційне моделювання, як інструмент експериментального дослідження складних систем, охоплює методологію створення моделей систем, методи алгоритмізації та засоби програмних реалізацій імітаторів, планування, організацію і виконання на ЕОМ експериментів з імітаційними моделями, машинну обробку даних та аналіз результатів.

Імітаційне моделювання є одним з високоефективних методів системного аналізу. Проте це не єдиний науковий інструмент розв'язання складних задач. Слід підкреслити роль і значення інших видів моделювання, зокрема: фізичного моделювання; макетного моделювання; проведення досліджень за допомогою математичних моделей (аналітичне моделювання); аналогове моделювання, на основі якого було створено аналогові обчислювальні машини, налагоджено ситуаційне моделювання (ділові ігри), які в багатьох випадках включають як окремий елемент імітаційні моделі.

Машинна імітація являє собою цілий науковий напрям. Активне впровадження машинної імітації у сферу розв'язання різноманітних завдань організації і управління виробництвом, інтенсивна експлуатація імітаційних методів у всіх галузях інженерно-економічної діяльності, широке залучення ідей і методів машинного моделювання до підготовки наукових і виробничих кадрів — важливі народногосподарські завдання, успішне виконання яких багато в чому визначить ефективність суспільного виробництва в цілому.

У звичайній імітаційній моделі для відображення реальних подій використовують випадкові величини. Для реалізації моделі на комп'ютері виникає потреба у відтворенні випадкових процесів з високою точністю. Для цього використовують низку процедур для генерації випадкових величин — машинні алгоритми, які є модифікацією мультиплікативного конгруентного методу. Отримана таким чином послідовність рівномірного розподілу випадкових чисел може призвести до появи послідовності випадкових

величин, підпорядкованих іншим законам розподілу. Такими методами є перетворення, композиція, пряма вибірка, компенсація тощо.

Одна з основних причин застосування методу імітації для аналізу моделей економічних систем аналогічно до застосування традиційних аналітичних методів (диференціальне і варіаційне числення, математичне програмування) – пошук наукових знань про поведінку певних економічних систем, експериментувати з якими часто недоцільно або неможливо. Під час спостереження за економічною системою може з'ясуватися, що для аналітичного дослідження бракуватиме інформації. Проте її може бути достатньо для побудови гіпотез про імовірність розподілу на якомусь відрізку часу деяких з використовуваних показників чи оцінок трендів, що дає змогу генерувати показники спостережень цієї економічної системи на основі вибраної гіпотези імовірнісного розподілу певних показників або часових трендів. Ці псевдоспостереження за системою використовують для аналізу її поведінки за допомогою моделі. Таким чином, відсутність даних спостережень системи компенсується генерованими показниками відповідно до вибраних гіпотез та їх імовірнісного розподілу.

Дослідження динамічної економічної системи, яка функціонує в умовах невизначеності, надзвичайно складне. Побудова математичної моделі та експеримент з її допомогою можливий лише з використанням методів імітації, за яких експериментальне вивчають внутрішні взаємодії у досліджуваній системі, зміни у впливі зовнішнього середовища на неї. Для визначення реакції системи на певні інформаційні та організаційні зміни в її модель вносять відповідні зміни і досліджують впливи їх на поведінку системи. Спостереження за нею, вивчення її за допомогою моделі дає змогу краще зрозуміти систему і внести пропозиції щодо поліпшення її структури та функціонування, які без імітації виробити було б неможливо.