

**МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

I. В. ВИГОДНЕР, О. І. КАЛІНІНА

Херсонський національний технічний університет

Процеси харчової технології – це складні фізико-хімічні процеси. Потoki речовини, що беруть участь у них, як правило, багатofазні і багатокomпонентні. У ході протікання процесу в кожній точці фази і на границях розділу відбувається перенос імпульсу, енергії, маси. Крім того, весь процес протікає в апараті з конкретними геометричними характеристиками, що, у свою чергу, впливає на характер цього процесу.

Рішення проблеми опису таких складних систем дають методи математичного моделювання, що базуються на стратегії системного аналізу, сутність якої полягає в представленні процесу як складної взаємодіючої ієрархічної системи з наступним якісним аналізом її структури, розробкою математичного опису й оцінкою невідомих параметрів.

Під математичним та комп'ютерним моделюванням розуміють вивчення властивостей об'єкта та процесів, які в ньому відбуваються за допомогою математичної моделі та обробка і побудова моделі з використанням можливостей сучасної обчислювальної техніки. Його метою та предметом є визначення оптимальних умов протікання процесу, керування їм на основі математичної моделі і перенос результатів на об'єкт.

Математичною моделлю називається наближений опис якого-небудь явища або процесу, виражений за допомогою математичної символіки..

Математичне та комп'ютерне моделювання включає наступні взаємозалежні етапи:

- вибір моделі, об'єкту або технологічного процесу;
- складання математичного опису досліджуваного об'єкта;
- вибір методу рішення системи рівнянь математичного опису і реалізація його у формі моделюючої програми за допомогою сучасних можливостей та обчислювальної техніки;
- установлення відповідності (адекватності) моделі об'єктові.

Побудову моделі починають з опису об'єкта моделювання. При цьому виділяють "елементарні" процеси, що протікають в об'єкті моделювання і які підлягають відображенню в моделі. Формулюють основні допущення, прийняті при їхньому описі. Під "елементарним" процесом розуміється фізико-хімічний процес, що відноситься до визначеного класу явищ, наприклад, масообмін, теплопередача, хімічна реакція і т.д. Слід зазначити, що назва "елементарні" процеси не означає, що дані процеси є найпростішими й описуються нескладними рівняннями.

Взаємозв'язок "елементарних" процесів може бути надзвичайно складним. Тому на практиці часто роблять різні допущення щодо характеру

зв'язків, що дозволяє уникнути необхідності введення в модель недостатньо вивчених залежностей і, отже, зайвого ускладнення опису.

Слід зазначити, що іноді фізичний, хімічний або технологічний опис об'єкта моделювання встановлюється в результаті математичного моделювання. Якщо математичний опис адекватний відомим фізичним моделям, то можна з визначеною мірою впевненості стверджувати, що знайдено найбільш близький до істинного механізм протікання процесу.

На етапі складання математичного опису попередньо виділяють основні явища й елементи в об'єкті і потім устанавлюють зв'язок між ними. Далі, для кожного виділеного елемента і явища записують рівняння (або систему рівнянь), що відбиває його функціонування. У залежності від процесу математичний опис може бути представлений у вигляді системи алгебраїчних, диференціальних, інтегральних і інтегродиференціальних рівнянь.

Етап вибору методу рішення і розробки моделюючої програми полягає у виборі найбільш ефективного методу рішення з наявних (під ефективністю маються на увазі швидкість одержання і точність рішення) і реалізацію його спочатку у формі алгоритму рішення, а потім — у формі комп'ютерної програми.

Для перевірки адекватності математичної моделі реальному процесові потрібно порівняти результати вимірів на об'єкті в ході процесу з результатами прогнозування на основі моделі в ідентичних умовах. Для цього використовується апарат математичної статистики.

Література

1. Іванов С. В. Використання апарату економіко-математичного моделювання в практиці виробничо-торгівельного підприємства. Економіка: реалії часу. 2015.