

Г. С. Трофименко

# ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ СТРУКТУР У МЕДИЧНІЙ СФЕРІ

У статті описані результати аналізу економіко-математичного моделювання. Запропоновано метод оптимального розбиття множин для моделювання економічних структур у медичній сфері.

**Ключові слова:** багатофакторна статистика, аналіз, управління.

## 1. Вступ

Дослідження, про які йдеться у доповіді відносяться до галузі економіко-математичного моделювання. Однією з важливих задач держави є розвиток сфери охорони здоров'я. Наразі існує необхідність удосконалення існуючих економічних структур у сфері медичного обслуговування, що в свою чергу, пов'язано із забезпеченням необхідної якості та обсягу медичних послуг. Одним із шляхів підвищення медичних заходів є побудова математичних моделей у сфері медичного обслуговування з урахуванням структури, чисельності та динаміки зміни населення.

## 2. Постановка проблеми

Моделювання економічних структур у сфері медичного обслуговування неможливе без використання економіко-математичних моделей. Проблемою є підбір оптимального взаємного розташування амбулаторій при існуючих часових та транспортних обмеженнях.

## 3. Основна частина

**3.1. Аналіз літературних джерел по темі дослідження.** В роботі [1] обґрунтовано метод розв'язання задач оптимального розбиття множин з обмеженнями на пропускні можливості комунікацій в умовах невизначеності, на основі якого формулюється алгоритм розв'язання названої задачі.

Робота [2] присвячена питанням застосування дворівневого моделювання при розв'язанні задач класифікації спеціального вигляду.

Використовуючи результати досліджень, що приведені в роботі [3], можна комплексно розв'язати питання моделювання даних економіко-соціологічних досліджень.

В роботах [4, 5] запропоновано та обґрунтовано алгоритми розв'язання неперервної задачі про оптимальне  $s$ -кульове покриття компактної множини  $\Omega$  з  $E_n$  заданою кількістю куль та зада-

чі про покриття множини мінімальною кількістю куль заданого радіусу, які базуються на використанні теорії оптимального розбиття множини та  $r$ -алгоритму Шора Н. З.

**3.2. Результати досліджень.** Основою процесу дослідження розвитку економічних структур у системі управління медичних бюджетних установ для визначення його ефективності мають бути офіційні дані Державного комітету статистики України. Для побудови моделей розвитку економічних структур у системі управління медичних бюджетних установ на основі емпіричних даних, існує широкий вибір методів багатофакторної статистики, до яких, зокрема, відносяться дискримінантний аналіз, кластерний аналіз, факторний аналіз та методи оптимального розбиття множин.

*Дискримінантний аналіз* є сукупністю методів, що дозволяють розв'язувати задачі ідентифікації об'єктів за заданим набором характерних ознак. Дискримінантний аналіз враховує варіабельність параметрів, розглядає сукупність всіх показників, взятих зі своїми коефіцієнтами, які відображають питому вагу впливу кожного показника. Але, якщо реальність у вибіркових сукупностях не співпадає з висунутими гіпотезами, необхідно приймати рішення про доцільність використання дискримінантного аналізу для класифікації нових спостережень.

*Кластерний аналіз* — задача розбиття заданої вибірки об'єктів (ситуацій) на підмножини, які називаються кластерами, так, щоб кожен кластер складався з схожих об'єктів, а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися.

Застосування методів кластерного аналізу дозволяє зіставити об'єкти моделювання за їх якісними характеристиками, агрегувати експертні оцінки поточного і прогнозованого рівнів розвитку об'єктів, тощо. Незважаючи на свої широкі можливості, використання даного методу аналізу вимагає значної витрати часу і сил для проведення відповідних розрахунків.

Перевагою методів кластерного аналізу над методами дискримінантного аналізу є те, що вони менш чутливі до розмірності вибірки.

*Факторний аналіз* — багатовимірний метод, застосований для вивчення взаємозв'язків між значеннями змінних. Передбачається, що відомі змінні залежать від меншої кількості невідомих змінних і випадкової помилки.

Метою факторного аналізу є спроба якісно описати велику сукупність наявних параметрів. Особливістю факторного аналізу є його «неупередженість» з точки зору аналізу об'єктів, тому фактично основний аналіз проводиться над кореляційною матрицею, що не включає інформацію про кожен об'єкт. Це важливо, якщо необхідно використовувати власні значення факторів для подальшого аналізу методами класифікації.

Інтенсивний розвиток медичної реформи потребує з'ясування оптимальних умов розміщення нових амбулаторій та інших медичних установ при існуючих часових і транспортних обмеженнях. Проблема оптимального розміщення даних амбулаторій у вже існуючих поліклініках і медичних установах є задачею багатоаспектною і алгоритмічно складною. У проблемі оптимальності взаємного розташування амбулаторій можна виділити наступні типи задач:

- планування розміщення амбулаторій в заданій області відповідно до вже існуючих медичних установ;
- формування мережі амбулаторій відповідно до структури населення (кількості населення, його вікової категорії);
- одночасне розміщення амбулаторій та планування кількості пацієнтів.

Задачі оптимізації зводяться до задач розбиття заданої множини певної структури на його непересічні підмножини з метою мінімізації деякого критерію якості розбиття.

Такою задачею оптимального розбиття множин є задача розбиття деякого адміністративного району на регіони обслуговування амбулаторіями з метою мінімізації сумарних витрат на транспортні витрати та обслуговування пацієнтів медичними установами із забезпеченням належного рівня медичного обслуговування.

Реальні ситуації, для яких розробляють такі моделі оптимального розбиття множин, найчастіше характеризуються деяким ступенем невизначеності, що обумовлена недостатньою надійністю та кількістю інформації, на основі якої здійснюється вибір рішення.

Задачі оптимального розбиття множин в умовах неповної інформації про вихідні дані більш цікаві, ніж детерміновані, з точки зору практичних застосувань в сенсі адекватності реальним процесам. До таких задач зводяться, наприклад, задачі розміщення амбулаторій, які обслуговують населення, в разі, коли кількісний і якісний склад населення, що проживають на обслуговуваній дільниці (регіоні) та вартість транспортних витрат залежать від випадкових факторів.

Таким чином, можна зробити висновок, що найбільш доцільним при моделюванні економічних структур у сфері медичного обслуговування буде використання саме моделей оптимального розбиття множин.

### Література

1. Кісельова О. М. Розв'язання задач оптимального розбиття множин з обмеженнями на пропускні можливості комунікацій в умовах невизначеності [Текст] : учеб. / О. М. Кісельова, **Л. І. Лозовська**, Я. Е. Кадочнікова. — Д. : ДНУ, 2007. — С. 123—139.
2. Перепелица В. А. Применение двухуровневого моделирования при решении задач классификации специального вида / Питання прикл. математики і мат. моделювання [Текст] : учеб. / В. А. Перепелица, Э. В. Терещенко, **Л. И. Лозовская**. — Д. : ДНУ, 2007. — С. 278—289.
3. Терещенко Э. В. Моделирование данных экономико-социологических обследований [Текст] / Э. В. Терещенко, И. В. Козин, В. А. Перепелица, **Л. И. Лозовская** // Вісник Запорізького національного університету: Зб. наук. ст. Економічні науки. — Запоріжжя : Запорізький національний університет. — 2007. — № 2. — С. 50—58.
4. Киселева Е. М. Алгоритм решения задачи оптимального покрытия множества заданным количеством шаров с известными радиусами / Питання прикл. математики і мат. моделювання [Текст] : учеб. / Е. М. Киселева, **Л. И. Лозовская**, Е. В. Тимошенко. — Д. : ДНУ, 2008. — С. 110—117.
5. Киселева Е. М. Решения непрерывных задач оптимального покрытия шарами с использованием теории оптимального разбиения множеств [Текст] / Е. М. Киселева, **Л. И. Лозовская**, Е. В. Тимошенко // Кибернетика и системный анализ: межд. научно-теоретический журнал. — № 3. — К., 2009. — С. 98—117.

### СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР В СФЕРЕ МЕДИЦИНЫ

**А. С. Трофименко**

В статье описаны результаты анализа экономико-математического моделирования. Предложен метод оптимального разбиения множеств для моделирования экономических структур в медицинской сфере.

**Ключевые слова:** многофакторная статистика, анализ, управление.

*Анна Сергеевна Трофименко, аспирант кафедры экономической информатики Национальной металлургической академии Украины, тел.: (067) 742-93-60, e-mail: AnyaSamba1@gmail.com.*

### COMPARISON OF ECONOMICS AND MATHEMATICAL MODELING OF ECONOMIC STRUCTURES IN HEALTH AREA

**A. Trofimenko**

The article describes the results of the analysis of economic and mathematical modeling. The method of optimal partitioning of sets for modeling economic structures in the field of health care.

**Keywords:** multifactorial statistics, analysis, management.

*Anna Trofimenko, graduate student of Department of Economic Informatics, National Metallurgical Academy of Ukraine, tel.: (067) 742-93-60, e-mail: AnyaSamba1@gmail.com.*