

2. Кумэ Х. Статистические методы повышения качества / Кумэ Х. ; пер. с англ. – М. : Финансы и статистика, 1990. – 304 с.
3. ДСТУ ISO 9001:2008 Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2008, IDT). – К. : ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ, 2009. – 34 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ В ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ

*О. В. Роскладка, к.ф.-м.н., доцент
ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»*

Природа вражає нас своєю складністю і багатством проявів. Серед прикладів можна назвати складні соціальні системи, імунні і нейронні системи, складні взаємозв'язки між видами. Багато з того, що ми бачимо і спостерігаємо, можна пояснити теорією еволюції через спадковість, зміну і відбір. На світогляд людей сильно вплинула теорія еволюції Чарльза Дарвіна. Попри істотну критику роботи «Походження Видів» Дарвін виявив головний механізм розвитку: відбір у поєднанні з мінливістю. Тому не дивно, що учені у пошуках нових методів моделювання розвитку складних систем звернулися до теорії еволюції. Основною еволюційних обчислень стали генетичні алгоритми.

Головна складність при побудові обчислювальних систем, заснованих на принципах природного відбору і застосуванні цих систем у прикладних економічних задачах, полягає в тому, що природні системи досить хаотичні, а усі наші дії, фактично, носять чітку спрямованість. Еволюція – це процес постійної оптимізації біологічних видів. Природний відбір гарантує, що найбільш пристосовані особини дадуть велику кількість нащадків, а завдяки генетичній спадковості, частина нащадків не лише збереже високу пристосованість батьків, але матиме і нові властивості. Якщо ці нові властивості виявляються корисними, то з великою ймовірністю вони перейдуть і в наступне покоління. Таким чином, відбувається накопичення корисних якостей і поступове підвищення пристосованості біологічного виду в ціло-

му. Знаючи, як вирішуються задачі оптимізації видів в природі, можна застосувати схожий метод для вирішення різних реальних економічних задач.

В економіко-математичному моделюванні задачі оптимізації – найбільш поширений і важливий для практики клас задач. Серед цих задач є ті, що вирішуються простим шляхом, але є і такі, точний розв'язок яких знайти практично неможливо. Широкий спектр оптимізаційних методів можна поділити на два класи: переборні та градієнтні методи. У методах перебору для пошуку оптимального розв'язку треба послідовно обчислити значення цільової функції в усіх точках. Очевидним недоліком є велика кількість обчислень. У градієнтних методах обирають випадкові початкові значення параметрів, які поступово змінюються, досягаючи найбільшої швидкості росту цільової функції. Градієнтні методи швидкі, але на відміну від переборних методів не гарантують оптимального розв'язку.

Генетичний алгоритм (ГА) є методом оптимізації, заснованим на концепціях природного відбору і генетики. При усій ефективності генетичного алгоритму, він є лише загальним описом процесу, що протікає в біологічних системах (рис. 1).

Базовими поняттями ГА є наступні.

Хромосома – вектор з довільних чисел, який найчастіше представлений бінарним рядком з нулів і одиниць (наприклад, 1010011001). Кожна позиція (біт) хромосоми називається *геном*.

Індивідуум (генетичний код, особина) – набір хромосом (варіант розв'язку задачі).

Кросинговер – операція, при якій дві хромосоми обмінюються своїми частинами (наприклад, 1010&1100 → 1011&0010).

Мутація – випадкова зміна однієї або декількох позицій у хромосомі (наприклад, 1010011 → 1010001).

Популяція – сукупність індивідуумів.

Придатність (пристосованість) – критерій або функція, екстремум якої слід знайти.

Генетичний алгоритм (ГА) є комбінацією переборного і градієнтного методів. Механізми кросинговеру і мутації реалізують переборну частину, а відбір кращих рішень – градієнтний спуск.

У ГА змінні, що характеризують рішення, представлені у вигляді ген в хромосомі. ГА оперує скінченою рішень (популяцією), генерує нові рішення як різні комбінації частин рішень популяції, використовуючи відбір, рекомбінацію (кросингвер) і мутацію.

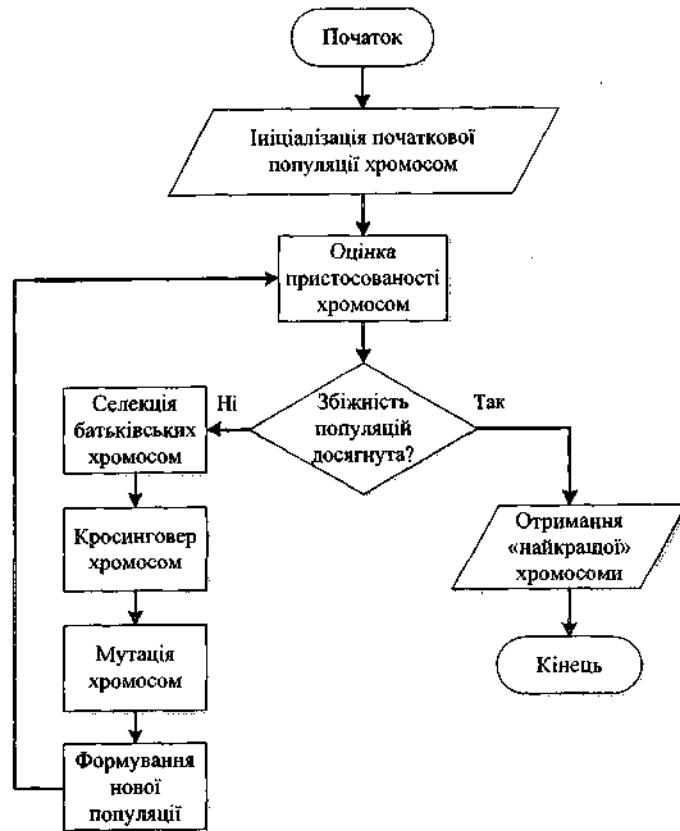


Рис. 1. Загальна схема роботи генетичного алгоритму.

До основних переваг ГА можна віднести такі:

- ГА прості в реалізації;
- ГА не вимагають ніякої інформації про поведінку функції (наприклад, диференційованість або неперервність);

- ГА відносно стійки до попадання в локальний оптимум;
- ГА придатні для вирішення великомасштабних проблем оптимізації;
- ГА можуть бути використані для широкого класу задач;
- ГА можуть бути використані в задачах зі змінним середовищем (наприклад, в задачах довгострокового прогнозування).

Проте існує також ряд недоліків ряд у практичному використанні ГА:

- за допомогою ГА проблематично знайти точний глобальний оптимум;
- ГА рідко знаходять усі розв'язки задачі;
- не для усіх завдань вдається знайти оптимально кодування параметрів (іншими словами хромосоми популяції не зважаючи на формальну відмінність можуть мати однакову пристосованість).

Таким чином, ГА не претендує на позицію універсального методу в економіко-математичному моделюванні, однак

Перелік використаних джерел

1. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с польск. И. Д. Рудинского. – М. : Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.
2. Панченко Т. В. Генетические алгоритмы : учебно-методическое пособие / Т. В. Панченко ; под ред. Ю. Ю. Тарасевича. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2007. – 87 с.
3. Дюк В. Data Mining: учебный курс (+CD) / В. Дюк, А. Самойленко. – С.Пб. : Питер, 2001. – 386 с.
4. Melanie Mitchell. An Introduction to Genetic Algorithms. Massachusetts Institute of Technology, 1998. – 280.
5. Лысенко Ю. Г. Нейронные сети и генетические алгоритмы : учебное пособие / Ю. Г. Лысенко, Н. Н. Иванов, А. Ю. Минц. – Донецк : ООО «Юго-Восток, Лтд», 2003. – 265 с.