

*К.Г. Гриценко*, канд. техн. наук, доц.,  
ДВНЗ “Українська академія банківської справи НБУ”

## **ПОБУДОВА ЕФЕКТИВНОГО ПОРТФЕЛЯ ЦІННИХ ПАПЕРІВ НА ОСНОВІ ГЕНЕТИЧНОГО ПОШУКУ**

Забезпечення інформаційної прозорості ринку цінних паперів є однією з передумов створення ліквідного, надійного та ефективного вітчизняного фондового ринку, що забезпечує умови накопичення коштів і трансформації накопичень в інвестиції. У цьому зв'язку виникає необхідність удосконалення методології оцінки інвестиційної привабливості цінних паперів і побудови ефективного портфеля.

Фундаментальний аналіз фондового ринку, що виконується аналітичними відділами інвестиційних компаній, полягає у визначенні місця розташування активів на площині “очікувана прибутковість – ризик”. Макроекономічний аналіз дозволяє прогнозувати очікувану прибутковість ринкових індексів, аналіз галузей і компаній – ризик і прибутковість окремих активів (акцій і облігацій). Побудова портфеля цінних паперів є складовою частиною інвестиційного процесу і включає в себе оцінку інвестиційної якості активів, а також визначення пропорцій розподілу капіталу, що інвестується, між активами.

Комплексну оцінку інвестиційної якості активу автором пропонується виконувати на основі розробленого генетичного алгоритму оптимізації. Сучасна теорія ефективного портфеля, закладена в роботах Марковіца, полягає в досягненні компромісу між очікуваною прибутковістю та ризиком. Автором показано, що задача побудови ефективного портфеля цінних паперів з якісних активів на основі моделі Марковіца також може бути розв'язана методами генетичного пошуку. Останні надають можливість знаходження наближених (субоптимальних) розв'язків і мають такі суттєві переваги перед традиційними методами багатовимірної оптимізації:

– відсутність необхідності в специфічних знаннях про задачу;

– простота кодування вхідної та вихідної інформації. Некритичність до виду параметрів досліджуваних систем (можливість використання експертної, емпіричної, довідкової та іншої інформації про об'єкт, поданої різними типами даних);

– менша ймовірність попадання і зациклення в локальному оптимумі, яка досягається за рахунок використання популяційного підходу.

Формально генетичні методи можуть бути подані у вигляді функції  $GM(P_0, N, L, f, \Omega, \Psi, v, T)$ , де  $P_0 = \{ H_1^0, H_2^0, \dots, H_N^0 \}$  – початкова популяція – множина рішень задачі, поданих у вигляді хромосом;  $H_j^0 = \{ h_{1j}^0, h_{2j}^0, \dots, h_{Lj}^0 \}$  –  $j$ -та хромосома популяції  $P_0$  – набір значень незалежних змінних, поданих у вигляді генів;  $h_{ij}^0$  –  $i$ -ий ген  $j$ -ої хромосоми популяції  $P_0$  – значення  $i$ -го оптимізованого параметру задачі, що входить в  $j$ -те рішення;  $N$  – кількість хромосом в популяції;  $L$  – довжина хромосом (кількість генів);  $f$  – цільова функція (фітнес-функція);  $\Omega$  – оператор відбору;  $\Psi$  – оператор схрещування;  $v$  – оператор мутації;  $T$  – критерії зупинення.

Як фінансові індикатори інвестиційної якості акції (гени хромосоми) обрано такі фактори: відношення ціни акції до її прибутковості в річному вираженні (P/E), капіталізація емітента акції (Cap), рентабельність власного капіталу (ROE), коефіцієнт відношення поточної ринкової капіталізації емітента акції до його балансової вартості (P/B). Кожен ген хромосоми подається бінарним рядком, що описує статус фінансового індикатора (від 0 – дуже поганий до 7 – дуже добрий). Фітнес-функція сконструйована таким чином, щоб мінімізувати середньоквадратичну похибку між отриманим ранкінгом активів у попередньому періоді та реальним ранкінгом активів у наступному періоді.

Результати моделювання в пакеті Matlab з використанням бібліотеки Genetic Algorithm and Direct Search Toolbox підтвердили ефективність запропонованого генетичного підходу до побудови ефективного портфеля цінних паперів.