«Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці» / С. І. Житарюк. – К. , 2007. – 20 с.

4. Луців Б.Л. Кредитно інвестиційна діяльність банків України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. екон. наук / спец. 08.04.01 «Фінанси, грошовий обіг і кредит» / Б. Л. Луців. – Тернопіль, 2005. – 36 с.

5. Нідзельська І. А. Кредитні ризики та їх наслідки для банківської системи України в умовах поглиблення фінансової кризи / І. А. Нідзельська // Фінанси України : науково-теоретичний та інформаційно-практичний журнал Міністерства фінансів України / І. А. Нідзельська. – Київ: Міністерство фінансів України, 1995. – С. 102 – 108.

6. Прядко О. Я., Цегелик Г. Г. До питання оптимізації кредитних ризиків банків України / О.Я. Прядко, Г.Г. Цегелик // Вісник ЛДФА. «Економічні науки». – 2010. – № 18. – С. 247 – 252.

7. Основні показники діяльності банків України на 01.01.2010 року [Електронний ресурс]. – 25 вересня 2010.- Режим доступу : http:// www.bank.gov.ua/

Надійшла 07.10.2010

УДК 330.45

Б. Ю. КИШАКЕВИЧ
Дрогобицький державний педагогічний університет ім. Івана Франка

ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ЗА ПАРЕТО КРЕДИТНИХ ПОРТФЕЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

У статті запропоновано декілька постановок нелінійних задач багатокритеріальної оптимізації кредитного портфеля банку. Для них було побудовано границі Парето з допомогою генетичного алгоритму, для чого було розроблені оператори кросинговеру та мутації для бінарної задачі та створене відповідне програмне забезпечення.

The new nonlinear multiobjective problems of credit portfolio optimization were offered. Pareto fronts for them were built by means of genetic algorithm. For that purpose crossover and mutation operators for binary case were developed and corresponding software was created.

Ключові слова: границя Парето, багатокритеріальна оптимізація, кредитний портфель, ефективний портфель, оптимальний за Парето портфель, множина Парето.

Постановка проблеми. Апроксимація границі Парето є класичною задачею дослідження операцій та має велике практичне значення, особливо у фінансовій та банківській діяльності, оскільки на використанні інформації про границю Парето побудовані ефективні методи підтримки прийняття рішень за наявності декількох критеріїв оцінки економічних показників. При аналізі математичних моделей процесу прийняття рішень в банківському ризик-менеджменті методи багатокритеріальної оптимізації дозволяють враховувати суперечливі цілі, такі як, наприклад, досягнення максимальної прибутковості при мінімальному рівні ризику кредитного портфеля тощо. Ці методи дають можливість отримати множини ефективних за Парето портфелів та відповідні границі Парето (далі паретові границі). В умовах світової фінансової кризи та підвищених вимог до банківського ризик-менеджменту надзвичайно актуальною є проблема визначення паретової границі та подальше інформування осіб, які приймають рішення про недомінуючі критеріальні вектори або портфелі з тим, щоб максимально ефективно використати наявні фінансові ресурси, наражаючись при цьому на мінімальні ризики.

Аналіз останніх наукових досліджень. Питанням застосування еволюційного обчислення та моделювання для наближення границь Парето в задачах багатокритеріальної оптимізації присвячено досить багато наукових праць, серед яких можна виділити роботи Ван Велдхузена [1], Г. Лемота [1], С. Мішрала, Г. Панда, С. Мехера [2], В. Берьозкіна [3], К. Аудета, Г. Саварда [4] та інші. В цих та багатьох інших роботах описуються різні методи використання еволюційного моделювання при апроксимації границі Парето та визначення недомінованих точок (портфелів), проте враховуючи специфіку ціноутворення кредиту, дуже рідко можна зустріти праці, присвячені саме формуванню ефективного кредитного портфеля.

Мета статті – постановка задача нелінійної багатокритеріальної оптимізації кредитного портфеля та апроксимація відповідних границь Парето для цих задач.

Виклад основного матеріалу. У задачах фінансового ризик-менеджменту часто виникає потреба забезпечити оптимальність одночасно декількох критеріїв, які ми позначимо $\varphi_k(X), k \in [1,s]$. Зазвичай, ці критерії є суперечливими і оптимізація по кожному із них призводить до різних значень вектора параметрів X*. Так, наприклад, у загальновідомій портфельній теорії Марковіца задача багатокритеріальної оптимізації виникає при побудові портфеля активів із найменшим значенням дисперсії дохідності (ризику) та найбільшим значенням дохідності.

Введемо поняття Парето оптимального кредитного портфеля. Будемо називати кожен із критеріїв оптимальності $\varphi_k(X), k \in [1,s]$ частковим критерієм оптимальності портфеля. Сукупність часткових критеріїв оптимальності $\Phi(X) = (\phi_1(X), \phi_2(X), ..., \phi_s(X))$ назвемо векторним критерієм оптимальності.

Припустимо, що ставиться задача мінімізації кожного із часткових критеріїв оптимальності портфеля $\phi_1(X), \phi_2(X), ..., \phi_s(X)$ в одній і тій же області допустимих значень $D_X \subset R^n$.

Розв'язок задачі багатокритеріальної оптимізації в загальному випадку не є оптимальним для жодного з часткових критеріїв, а виступає деяким компромісом для вектора Ф(X) в цілому. Задачу багатокритеріальної оптимізації кредитного портфеля запишемо у вигляді

$$\min_{X \in D_X} \Phi(X) = \Phi(X^*), \qquad (1)$$

де D_X – множина допустимих значень вектора параметрів X.

Введемо поняття простору критеріїв $\{\Phi\}$, який має вимірність s (рівну кількості часткових критеріїв) і утворюється s ортогональними осями координат, на яких відкладаються значення часткових критеріїв оптимальності портфеля $\varphi_k(X), k \in [1, s]$.

Векторний критерій оптимальності *Φ(X)* відображає множину допустимих значень $D_X \in \{X\}$ у деяку область $D_\Phi \in \{\Phi\}$, де $\{X\}$ – простір параметрів.

Введемо на множині D_X відношення переваги: будемо говорити, що вектор (портфель) $X^1 \in D_X$ має перевагу над вектором (портфелем) $X^2 \in D_X$ і писати $X^1 \succ X^2$, якщо серед нерівностей $\varphi_k(X^1) \le \varphi_k(X^2), k \in [1, s]$ є, принаймні, одна строга нерівність.

Аналогічно на множині D_Φ введемо відношення домінування: будемо говорити, що векторний критерій оптимальності $\Phi(X^1) \in D_\Phi$ домінує над векторним критерієм оптимальності $\Phi(X^2) \in D_\Phi$, і писати $\Phi(X^1) \rhd \Phi(X^2)$, якщо $X^1 \succ X^2$.

Слід зазначити, що введені відношення переваги та домінування володіють властивістю транзитивності, тобто, якщо $X^1 \succ X^2$ і $X^2 \succ X^3$, то $X^1 \succ X^3$. Аналогічно, якщо $\Phi(X^1) \rhd \Phi(X^2)$ і ($\Phi(X^2) \rhd \Phi(X^3)$, то $\Phi(X^1) \rhd \Phi(X^3)$.

Виділимо із множини D_Φ підмножину $D_\Phi^* \in D_\Phi$ точок, для яких немає точок, які їх домінують. Множина точок $D_X^* \in D_X$, яка відповідає D_Φ^*, називається множиною Парето (областю компромісу), а множина D_Φ^* границею Парето. Таким чином, якщо портфель $X \in D_X^*$, тоді $\Phi(X) \in D_\Phi^*$.

Таким чином, множину портфелів ефективних за Парето можна визначити як множину, у якій значення будь-якого із часткових критеріїв оптимальності можна покращити лише за рахунок погіршення інших часткових критеріїв. Отже, ми будемо називати портфель ефективним або оптимальним за Парето, якщо жоден інший допустимий портфель не покращує хоча б один із критеріїв оптимізації, не погіршуючи при цьому інші критерії.

Розглянемо спочатку задачу знаходження ефективних (оптимальним за Парето) кредитних портфелів, у якій буде два критерії оптимальності – ризик та прибутковість. Ми сформулюємо класичну задачу двокритеріальної оптимізації Марковіца, але адаптувавши її до умов кредитного портфеля. Бажання отримати найбільш прибутковий портфель завжди вступає в суперечність з бажанням забезпечити вкладення з найменшим ризиком. Очевидно, що ризик портфелю зростає із збільшенням запланованої доходності або ефективності. Банк повинен турбуватись про характеристики портфеля в цілому, а не про деякі окремі його компоненти чи окремі активи.

Аналіз кредитного портфеля дещо відрізняється від аналізу портфелю цінних паперів. Аналіз властивостей кредитного портфеля та їх порівняння з портфелем цінних паперів дозволяють виділити два найбільш важливих фактори, які визначають відмінності в управлінні ними. Перш за все, банківські позики не мають визначеної ринкової ціни, на відміну від цінних паперів, а, по-друге, інвестор, тобто банк, не може придбати позики в наперед визначеному розмірі. Розмір позики визначається позичальником в кредитній заявці, виходячи із потреби в кредитних ресурсах, і через це рішення керівництва банку спрощується до визначення ставки дохідності позики і має бінарний характер: видати позику даного розміру чи ні [2, с. 305].

Нехай необхідно сформувати кредитний портфель на основі поданих позичальниками кредитних заявок терміном на 1 рік i=1,...,N об'ємом $V_1, ..., V_N$ грошових одиниць. V – вільні кредитні ресурси банку. Нехай PD_i - ймовірність дефолту i-го позичальника за горизонт часу 1 рік.

Використання в ролі активів банківських позик накладає певні обмеження на частки капіталу**,** який буде вкладено в ці активи. Справа в тому, що, по-перше, придбання таких активів (у нашому випадку надання позик) обмежене обсягом V_i кредитної заявки позичальника, по-друге, наявний вільний капітал інвестора (у нашому випадку банку) також обмежується величиною наявних вільних кредитних ресурсів. Позначимо через x_i бінарну змінну, яка показує рішення банку про надання позики (x_i=1), або відмову (x_i=0).

Тоді той факт, що сума наданих позик не повинна перевищувати об'єм наявних кредитних ресурсів банку, може бути математично представленим як $\sum_{i=1}^{N} V_i x_i \le V \Rightarrow \sum_{i=1}^{N} w_i x_i \le 1$, де $w_i = \frac{V_i}{V}$ – частка *i*-ї кредитної заявки у загальній сумі вільних кредитних ресурсів \V. Ми накладемо додаткові умови на суму наданих позик, а саме, вважатимемо, що $B \le \sum_{i=1}^{N} w_i x_i \le A$, де $0 < A \le 1, 0 \le B < 1$. З допомогою параметрів A та B керівництво банку може регулювати величину вільних кредитних ресурсів, які заплановано направити на надання позик протягом певного горизонту часу.

На практиці часто застосовують двокритеріальну задачу оптимізації портфеля активі, в основі якої лежить портфельна теорія Марковіца [5, 305]

$$\sum_{i,j=1}^{N} \mathrm{cov}_{ij}\, z_i z_j \to \min \quad \sum_{j=1}^{N} z_j = 1 \quad \sum_{j=1}^{N} y_j z_j \to \max \tag{2}$$

де z_i - частка інвестицій у і-й актив. Оскільки у нашому розпорядженні є лише w_i – доля *i*-ї заявки у загальній сумі вільних кредитних ресурсів, то поклавши $z_i = \frac{w_i x_i}{\sum_{i=1}^{N} w_i x_i}$ умова рівності одиниці суми z_i буде виконуватись автоматично і ми можемо сформулювати наступну бінарну задачу нелінійної оптимізації:

$$D = \sum_{i,j=1}^{N} \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \left(\frac{w_i}{\sum_{j=1}^{N} w_j x_j}\right)\left(\frac{w_j}{\sum_{j=1}^{N} w_j x_j}\right) x_i x_j \to \min, \tag{3}$$

$$P = \sum_{i=1}^{N} y_i \frac{w_i}{\sum_{j=1}^{N} w_j x_j} x_i \to \max, \tag{4}$$

$$B \le \sum_{i=1}^{N} w_i x_i \le A. \tag{5}$$

$$x_i \in \{0,1\}, i = 1,...,N. \tag{6}$$

Перед тим, як перейти до розв’язування задачі (3)-(6), необхідно обчислити дисперсії дохідностей кредитів σ_i^2. Для цього скористаємось методом оцінки асимптотичної дисперсії функції від випадкової величини. У роботі [6, с. 22] отримано вираз для обчислення σ_i^2 при відомих ймовірностях дефолту PD_i позичальника, LGD та безризикової процентної ставки r_f :

$$\sigma_i^2 = (1+r_f)^2 \frac{[(LGD \cdot PD_i)^2 (1-PD_i) + (LGD \cdot (PD_i - 1))^2 PD_i]}{[(1 - LGD \cdot PD_i]^2} \tag{7}$$

Для знаходження мінімально необхідної дохідності y_i кожної позики зокрема скористаємось результатом, який був одержаний у [7, с. 257]:

$$y_i = \frac{(1+r_f)}{PD_i(1-LGD) + (1-PD_i)} - 1 \tag{8}$$

У подальшому будемо вважати LGD=50%, r_f =0,1. Розглянемо випадок, коли до банку поступило 30 кредитних заявок (табл. 1) від різних позичальників, які представляють 6 різних галузей економіки (по 5 позичальників із кожної галузі). Припустимо, що кореляція дохідності *i*-ї та *j*-ї позик - ρ_{ij}=0,7, для позичальників із однієї галузі, а для представників різних галузей – ρ_{ij}=0,2.

Для знаходження ефективних кредитних портфелів та границь Парето скористаємось генетичним алгоритмом, який добре зарекомендував себе для розв’язування задач оптимізації та моделювання шляхом випадкового підбору, комбінування та варіації шуканих параметрів з використанням механізмів, які нагадують біологічну еволюцію [3, с. 2010]. Кількість змінних задачі буде рівною кількості заявок, яка у нашому випадку становить 30. Для практичної реалізації генетичного алгоритму нами було розроблено власні функції кросинговеру (схрещування), мутації та формування початкової популяції. Розмір початкової популяції – 450 особин.

Таблиця 1

Перелік заявок на отримання кредиту

№ позичальника	Ймовірн. дефолту, PDi	Wi	№ позичальника	Ймовірн. дефолту, PDi	Wi	№ позичальника	Ймовірн. дефолту, PDi	Wi
1	0,05	0,1	11	0,15	0,1	21	0,25	0,1
2	0,12	0,05	12	0,2	0,1	22	0,18	0,14
3	0,15	0,1	13	0,05	0,06	23	0,08	0,06
4	0,15	0,14	14	0,17	0,1	24	0,2	0,1
5	0,2	0,05	15	0,15	0,1	25	0,25	0,08
6	0,11	0,1	16	0,12	0,11	26	0,17	0,1
7	0,17	0,05	17	0,18	0,11	27	0,25	0,08
8	0,15	0,07	18	0,2	0,13	28	0,08	0,13
9	0,1	0,07	19	0,15	0,1	29	0,18	0,14
10	0,09	0,05	20	0,07	0,05	30	0,12	0,21

Кросинговер розсіювання (scattered crossover) створює випадковий бінарний *n*-вимірний вектор. Для значень 1 із цього вектору цей оператор вибирає відповідні гени із першої батьківської хромосоми, а для значень 0 відповідні гени із другої батьківської хромосоми, після чого формує нового нащадка, комбінуючи ці гени. Наприклад, якщо p1 та p2 є батьківськими хромосомами, а [1 1 0 0 1 0 0 0] - бінарний випадковий вектор, тоді у результаті схрещування отримаємо наступного нащадка (рис. 1).

P1	a	b	c	d	e	f	g	h
P2	1	2	3	4	5	6	7	8
Випадковий вектор	1	1	0	0	1	0	0	0
Нащадок	a	b	3	4	e	6	7	8

Рис. 1. Механізм дії оператора кросинговеру

Генеруємо випадкове число $r \in [0,1]$. Якщо r < p_m, то проводимо мутацію нащадка X_i. Тут p_m - ймовірність, із якою буде проведено мутацію. Оператор мутації дозволяє проводити спонтанні зміни у різних хромосомах популяції. Найпростішим способом здійснення мутації могли б бути випадкові зміни одного або декількох генів. Оператор мутації (mutation operator) необхідний для "вибивання" популяції з локального екстремуму і сприяє захисту від передчасної збіжності. На практиці застосовують різні оператори мутації, серед яких у першу чергу слід виділити такі як Swap mutation, Inversion mutation та Insertion mutation. Ми застосуємо оператор вставки (Insertion mutation), який схематично зображено на рис 2.

Крок 1	Обираємо випадковий ген хромосоми							
Батьківська хромосома	1	1	0	0	1	1	1	1
Крок 2	Вставити обране значення у випадково обрану позицію батьківської хромосоми							
Нащадок	1	1	0	1	1	0	1	0

Рис. 2. Приклад оператора мутації вставки

У результаті нами було одержано множину ефективних портфелів $X \in D_X^*$ та границю Парето, яка являє собою для даної задачі відображення усіх ефективних портфелів (P(X), D(X)) для усіх $X \in D_X^*$ (рис. 3).

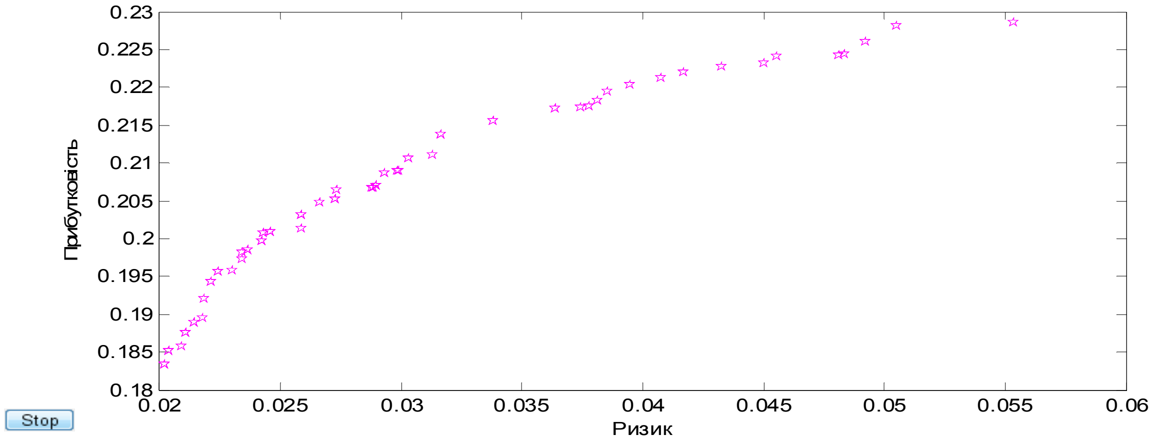

Рис. 3. Границя Парето для задачі (3) - (6)

Ускладнимо задачу (3)-(6), додавши ще один критерій оптимальності - міру диверсифікації $I^{мод}$:

$$I_{div}^{\mathrm{mod}} = \sum_{i=1}^{N} \sqrt{z_i}\, m(b, PD_i) \to \max \tag{9}$$

де

$$m(b, PD_i) = \begin{cases} -1{,}25 PD_i + 1, & , \text{якщо } PD_i \le 0{,}2 \\ 0{,}75, & , \text{якщо } PD_i > 0{,}2 \end{cases}. \tag{10}$$

У результаті отримано нелінійну задачу бінарної оптимізації (3)-(6),(9) із трьома критеріями оптимальності. Застосувавши генетичний алгоритм із аналогічними операторами кросинговеру та мутації, як і в попередній двокритеріальній задачі оптимізації, ми одержимо наступну тривимірну границю Парето (рис. 4).

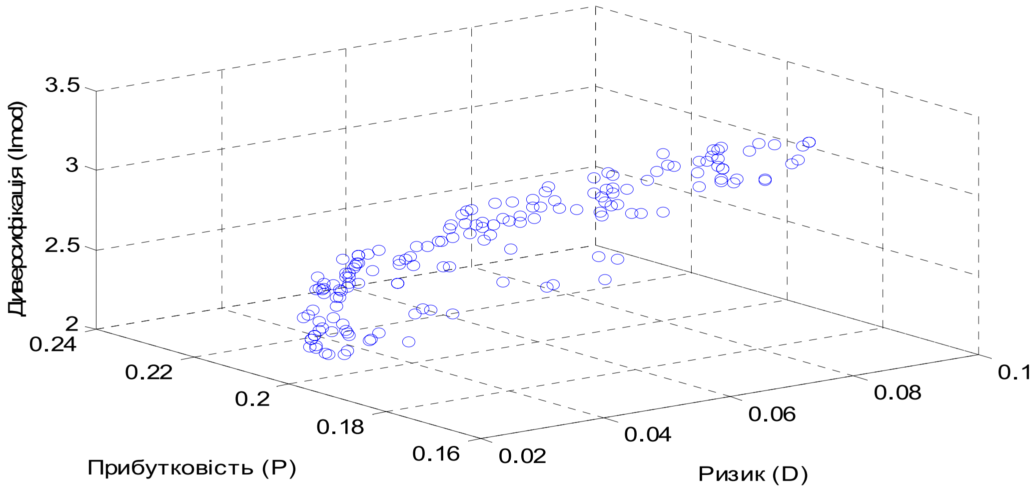

Рис 4. Границя Парето для задачі (3) - (6), (9)

У вище згаданих постановках задач оптимізації кредитного портфеля використовувався бінарний характер процесу прийняття рішення про надання кредиту - надання позики (x_i=1) або відмова (x_i=0). Розглянемо тепер випадок, коли банк може частково задовольнити кредитну заявку позичальника, тоді відпадає необхідність вводити бінарні змінні. Нехай z_i - частка кредитних ресурсів банку, яку буде надано у вигляді кредиту i-му позичальнику. Тоді, задачу двокритеріальної оптимізації можна переписати у наступним чином:

$$D = \sum_{i,j=1}^{N} \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} z_i z_j \to \min \tag{11}$$

$$P = \sum_{i=1}^{N} y_i z_i \to \max \tag{12}$$

$$\sum_{i=1}^{N} z_i = 1 \tag{13}$$

$$0 \le z_i \le w_i \; (i = 1, ..., N) \tag{14}$$

Задавши попередньо початкову популяцію розміром 450 особин, яка задовольняє обмеження (13)-(14) нами було знайдено границю Парето (рис. 5) для даної задачі з допомогою інструментарію gamulitobj з MatLab.

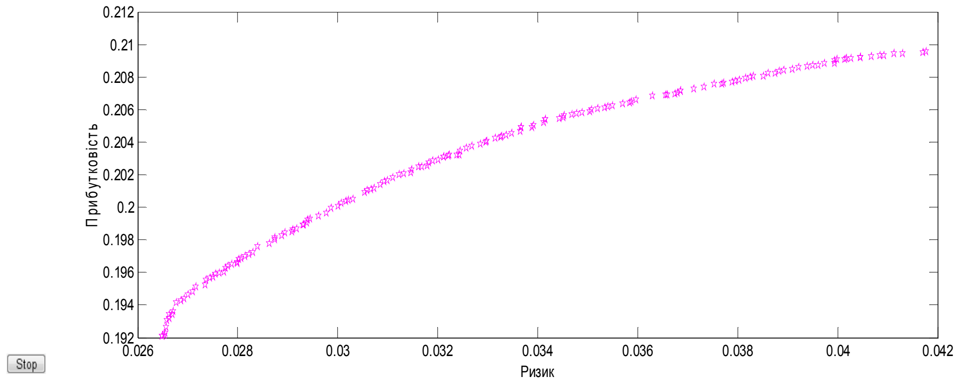

Рис. 5. Границя Парето для задачі (11) - (14)

На рис. 6 зображено границю Парето після добавлення до задачі (11)-(14) третього критерію (9) оптимальності рівня диверсифікації портфеля.

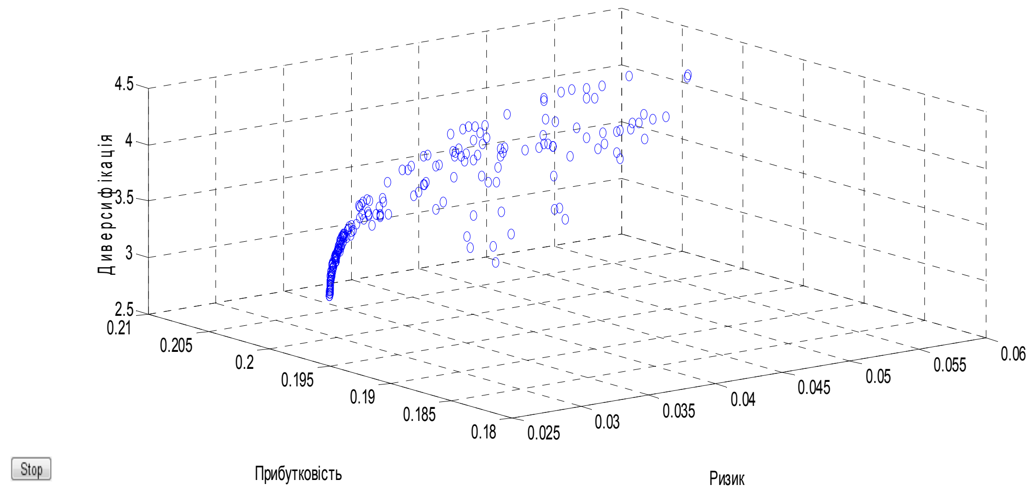

Рис. 6. Границя Парето для задачі (11) - (14), (9)

З результатів видно, що умова бінарності зумовлює розтягування меж границі Парето, тоді як для не бінарної постановки задачі ці межі є компактнішими.

Слід також зазначити, що у статті y_i – це мінімально необхідна дохідність позики, яка враховує лише ймовірність дефолту. На практиці дохідність позик перевищує значення мінімальної дохідності, оскільки враховує цілу низку додаткових факторів, таких як створення додаткових резервів, тривалість позики і т.д. Крім цього, слід мати на увазі, що при формуванні обмежень такого типу задач потрібно враховувати діючі нормативи НБУ щодо максимального розміру кредитного ризику на одного позичальника.

Висновки. Визначення множини оптимальних за Парето кредитних портфелів може служити вирішальним чинником для керівництва банку при виборі компромісного портфеля, який би задовольняв декілька критеріїв (напр. ризик, прибутковість, диверсифікацію тощо) найкращим чином. Вибір оптимального портфеля за одним критерієм може суттєво недооцінити інші рішення, які з загальної точки зору є кращими. Оптимальні за Парето розв'язки (портфелі) саме визначають загальну (компромісну) точку зору. У статті запропоновано нові постановки задач багатокритеріальної нелінійної оптимізації структури кредитного портфеля. Для побудови множини ефективних (оптимальних за Парето) портфелів та границі Парето розроблено програмне забезпечення, яке реалізує генетичний алгоритм розв'язання багатокритеріальних задач оптимізації. З одержаних результатів легко бачити, що границя Парето для неперервної багатокритеріальної задачі оптимізації, коли банк може частково задовольнити кредитну заявку позичальника, є дещо вужчим, ніж для бінарної задачі, коли банк може або надати повну суму позики, або взагалі відмовити у ній. Це можна обґрунтувати значно більшими обмеженнями, які накладаються на формування ефективного портфеля у бінарному випадку, що, безперечно, дещо розтягує границю Парето.

Перспективними напрямами продовження дослідження даної тематики може бути адаптація запропонованих моделей для горизонту часу більше одного року та врахування, крім ймовірності дефолту, інших чинників, які впливають на величину кредитного ризику.

Література

1. Veldhuize V. Evolutionary Computation and Convergence to a Pareto Front // Van Veldhuizen, David A. and Gary B. Lamont// Late Breaking Papers at the Genetic Program. ruing 1998 Conference, edited by John R. Koza. 221- 228. Stanford, CA: Stanford University Bookstore, July 1998. - c. 8. Режим доступу: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.42.7224&rep=rep1&type=pdf

2. Sudhansu Kumar Mishra1. Optimal Weighting of Assets using a Multi-objective Evolutionary Algorithm // Sudhansu Kumar Mishra1, Ganapati Panda, Sukadev Meher, Sitanshu Sekhar Sahu// International Journal of Recent Trends in Engineering, Vol 2, No. 5, November 2009 p.161-166. Режим доступу : http://ijrte.academypublisher.com/vol02/no05/ijrte0205161166.pdf

3. Берёзкин В. Е. Гибридные адаптивные методы аппроксимации невыпуклой многомерной границы Парето // Журнал вычислительной математики и математической физики // В. Е. Берёзкин, Г. К. Каменев, А. В. Лотов. – 2006. – Том 46, № 11. – С. 2009–2023.

4. Audet C. Multiobjective optimization through a series of single-objective formulations.// Audet C., G. Savard, W. Zghal. / SIAM Journal on Optimization - 19 (1) - 2008 - p. 188–210.

5. Кишакевич Б.Ю. Багатокритеріальна оптимізація кредитного портфеля банку [Електронний ресурс] // Б.Ю. Кишакевич // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України : збірник науково-технічних праць. – Львів : НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.12. – С. 301–308. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/nvnltu/19_12/301_Kyszakiewycz_19_12.pdf

6. Кишакевич Б.Ю. Проблемні аспекти застосування irb-підходу для регулювання кредитних ризиків в сучасних умовах / Б.Ю. Кишакевич, В.І.Єлейко // Вісник Львівської комерційної академії. – Львів : Вид-во Львівської комерційної академії, 2009. – С. 20-24.

7. Кишакевич Б.Ю. Оптимізація структури кредитного портфеля // Б.Ю. Кишакевич // Вісник Львівської державної фінансової академії. – Львів, 2009. – № 17. – С. 253–261.

Надійшла 07.10.2010

УДК 336.76

Н. С. ТИМОШИК
Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя

ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЕМ ФІНАНСОВИХ ІНВЕСТИЦІЙ

Розглянуто зміст процесу управління портфелем фінансових інвестицій, сучасний інструментарій оцінки ефективності використання портфеля цінних паперів, пропонується модель послідовності формування політики управлінння фінансовими інвестиціями.

Content of the management process of financial investments portfolio and modern set of appraisal of effectiveness of use of the financial investments portfolio are considered, model of sequence of formation of financial investments management policy is proposed.

Ключові слова: цінні папери, фінансові інвестиції, портфель фінансових інвестицій, тип портфеля, фінансові інструменти.

Вступ. Оцінювати стан і динаміку економічної системи, управляти, приймати рішення у фінансово-економічній сфері доводиться в умовах невизначеності, конфліктності, дії дестабілізуючих чинників і зумовленого ними ризику. Невизначеність, якою обтяжена економічна система, характеризується тим, що вона залежить від багатьох чинників, дій контрагентів, котрі неможливо передбачити у всій повноті і з необхідною точністю. Є зрушення у суспільних потребах і споживчому попиті, виникають нові знання і технології, відбуваються зміни кон'юнктури ринку, коригування траєкторії руху економіки за політичною і соціальною необхідністю. В таких ситуаціях актуальним є оперативне управління фінансовими потоками, в тому числі і фінансовими інвестиціями.

Окремі теоретичні та практичні аспекти оцінки, управління інвестиційними проектами знайшли