

# ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КАК МЕХАНИЗМ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СУБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

## СТРАТЕГИИ ОПТИМИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ

*Б.М. Астрахан, канд. техн. наук, доц.*

*Белорусский национальный технический университет, Беларусь;*

*Т.В. Ероховец*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Беларусь*

Рассмотрена оптимизация инвестиционного портфеля с учетом колебаний коэффициентов критерия оптимизации посредством пакета моделирования *MATLAB*.

В ряде курсов *MBA*, например, в пособии [1], излагается методика оптимизации инвестиционного портфеля. В качестве примера использования методики рассмотрим задачу, представленную в [1]: найти максимум для дохода от инвестиций  $f$  (критерий оптимизации)

$$f = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4 + c_5x_5 + c_6x_6, \quad (1)$$

где  $x_1, x_2, \dots, x_6$  – суммы, инвестируемые в некоторые акции  $A_1, A_2, \dots, A_6$ ;  
 $c_1, c_2, \dots, c_6$  – соответствующие доходы от этих акций;

$$c_1 = 0.14, c_2 = 0.12, c_3 = 0.08, c_4 = 0.11, c_5 = 0.09, c_6 = 0.06. \quad (1')$$

На инвестиции наложены следующие ограничения

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 750, \quad (2)$$

$$x_6 \geq 300, \quad (3)$$

$$x_3 + x_5 \leq 200, \quad (4)$$

$$x_3 \geq 0.25(x_1 + x_2 + x_3), \quad (5)$$

$$x_4 + x_5 \geq x_1 + x_2 + x_3. \quad (6)$$

Первое из ограничений, требует, чтобы была использована вся сумма (750 тыс. ден. ед.), предназначенная для инвестирования, второе – чтобы инвестиции в акции  $A_6$  были не менее 300 тыс. ден. ед., третье – чтобы инвестиции в акции  $A_3$  и  $A_5$  не превышали 200 тыс. ден. ед., остальные ограничения соответствуют поставленным в задаче требованиям к соотношению между инвестициями в различные акции.

Задача (1) – (6) представляет собой задачу линейного программирования и ее решение, полученное одним из стандартных методов (в тыс. ден. ед.):

$$x_1 = 168.75; \quad x_2 = 0; \quad x_3 = 56.25; \quad x_4 = 225; \quad x_5 = 0; \quad x_6 = 300; \quad f = 70.88.$$

Рассматриваем это решение, как стратегию 1.

Однако, в [1] не учитывается, что в реальных рыночных условиях прогнозируемые коэффициенты  $c_j$  критерия (1) могут колебаться в широких пределах (на 30 – 40%). Возникает дополнительная задача выбора оптимальной стратегии. По нашему мнению следует выбирать решение, которое минимизирует максимум возможного отклонения между оптимальным значением критерия при выборе соответствующей ему стратегии и его величиной при выборе стратегии соответствующей критерию с другими коэффициентами (максимум возможных потерь). Эту стратегию удобно находить, используя пакет моделирования *MATLAB* [2].

Пусть помимо набора значений (1') также возможны следующие наборы значений коэффициентов  $c_j$ :

$$[0.11, 0.14, 0.08, 0.14, 0.1, 0.08] \text{ (случай 2),}$$

$$[0.1, 0.17, 0.08, 0.15, 0.1, 0.09] \text{ (случай 3)}$$

Решение задачи для каждого случая будет:

$$x_1 = 0; \quad x_2 = 168.75; \quad x_3 = 56.25; \quad x_4 = 225; \quad x_5 = 0; \quad x_6 = 300; \quad f = 81.125; \text{ (стратегия 2),}$$

$$x_1 = 0; \quad x_2 = 0; \quad x_3 = 0; \quad x_4 = 450; \quad x_5 = 0; \quad x_6 = 300; \quad f = 94.5; \text{ (стратегия 3).}$$

При неудачном выборе стратегии максимум возможных потерь составит 12.38 (тыс. ден. ед.).

Для построения оптимальной стратегии используем процедуру *fminimax* пакета *MATLAB*

$$[x, fv] = \text{fminimax}(@fm, x0, A, b, Aeq, beq, lb), \quad (7)$$

где *fm* – произвольно выбранное имя файл-функции, возвращающей вектор значений указанных отклонений; *x0* – вектор начальных приближений; *A*, *Aeq* – матрицы коэффициентов ограничений-неравенств и ограничений-равенств; *b*, *beq* – векторы правых частей соответствующих ограничений; *lb* – вектор нижних границ переменных; *x* – вектор значений переменных; *fv* – вектор значений функции *fm*.

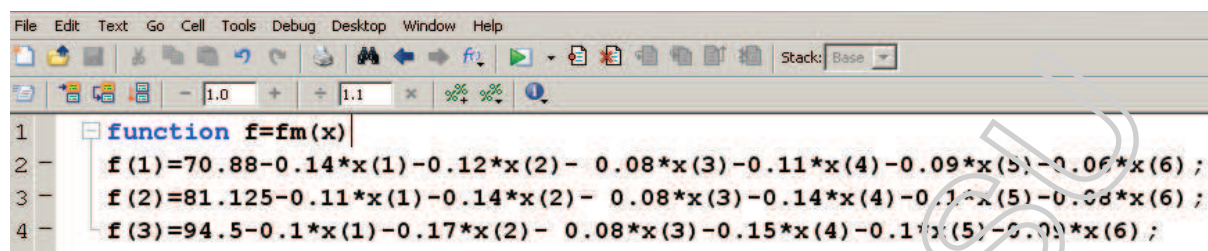
Указанная файл-функция представлена на рисунке 1.

В результате решения (7) получаем оптимальную стратегию:

$$x_1 = 36.21; \quad x_2 = 0; \quad x_3 = 12.07; \quad x_4 = 401.71; \quad x_5 = 0; \quad x_6 = 300.$$

При этом величина максимальных потерь составит соответственно 2.66 (тыс. ден. ед.). Таким образом, применение пакета *MATLAB* позволяет получить оптимальную стратегию построения инвестиционного портфеля с учетом различия между прогнозируемыми и реальными коэффициентами критерия оп-

тимальности. Подобная методика может быть применена и к другим задачам линейного программирования, в которых указанные коэффициенты изменяются в широких пределах.



```
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
Stack: Base
- 1.0 + 1.1 x % %
1 function f=fm(x)
2 f(1)=70.88-0.14*x(1)-0.12*x(2)-0.08*x(3)-0.11*x(4)-0.09*x(5)-0.06*x(6);
3 f(2)=81.125-0.11*x(1)-0.14*x(2)-0.08*x(3)-0.14*x(4)-0.1*x(5)-0.08*x(6);
4 f(3)=94.5-0.1*x(1)-0.17*x(2)-0.08*x(3)-0.15*x(4)-0.1*x(5)-0.09*x(6);
```

Рисунок 1 – Файл функция отклонений величин критериев от оптимальных значений

## ЛИТЕРАТУРА

1. Урубков, А.Р. Курс МВА по оптимизации управленческих решений. Практическое руководство по использованию моделей линейного программирования / А.Р. Урубков. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2006. – 176 с.
2. Дьяконов, В.П. MATLAB 7.\*/R2006/R2007 / В.П. Дьяконов. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 768 с.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОМЕРНОГО СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИ ОЦЕНКЕ КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ В ХОДЕ ПРОВЕДЕНИЯ КОНКУРЕНТНЫХ ПРОЦЕДУР ЗАКУПОК

*Н.С. Бухарова*

*УО «Полоцкий государственный университет», Беларусь*

Современные социально-экономические условия хозяйствования в Республике Беларусь ориентированы на создание благоприятных условий ведения бизнеса, необходимость повышения качества жизни населения и достижение запланированных социальных стандартов. В связи с этим возрастает значение проведения оптимальной государственной политики, заключающейся в эффективном использовании государственных ресурсов и собственных ресурсов организаций, в том числе с государственной долей собственности. Этому способствуют рационально организованные государственные закупки и закупки за счет собственных средств организаций.

Государственные закупки представляют собой отдельное направление государственной политики. От соблюдения установленных процедур их проведения зависит в конечном итоге возможность осуществления государством намеченных политического и социально-экономического курсов: механизмы закупок определяют стоимость закупаемых товарно-материальных ценностей, работ,