

С. И. С п и в а к, К. А. Ч е р н я т ь е в (Уфа, БашГУ). **Математическое моделирование выбора оптимальной схемы финансирования инвестиционного проекта.**

В условиях реальной экономики развитие предприятия невозможно без инвестиций в производство. Источниками капитальных вложений являются собственные, привлеченные, заемные средства.

На примере предприятия машиностроительной отрасли нами была разработана методика определения оптимального сочетания источников финансирования для достижения поставленных задач и целей развития предприятия, исходя из его текущего финансового состояния. Основным критерием оптимизации была выбрана задача минимизации затрат на привлечение и использование инвестиционного капитала.

Постановка задачи: пусть предприятию необходимо привлечь I -е количество средств, при этом имеется M -е количество источников финансирования, затраты на привлечение и использование средств из i -го источника составляют f_i ; нужно определить объем средств, привлекаемых из каждого источника, при котором минимизируются общие затраты на формирование инвестиционного капитала.

Целевая функция состоит из двух слагаемых: первое показывает, какую часть составляют затраты от суммы всех инвестиционных затрат, второе — долю затрат в $EBITDA$ предприятия; для корректировки значимости каждого показателя используются поправочные коэффициенты (k_1, k_2) :

$$Z = \sum_{k=1}^N \frac{1}{(1+r)^k} \sum_{i=1}^m f_i(x_i) \left(k_1 \frac{1}{I} + k_2 \left[\sum_{k=1}^N \frac{EBITDA_k}{(1+r)^k} \right]^{-1} \right),$$

где x_i — объем средств из i -го источника; f_i — затраты на привлечение источника; M — количество анализируемых источников; $EBITDA$ — прибыль до уплаты налогов, процентов, амортизационных отчислений; N — срок финансирования инвестиционного проекта; I — сумма инвестиций; r — ставка дисконтирования; k_1, k_2 — поправочные коэффициенты значимости показателя, определяемые экспертным путем.

Система ограничений — уравнения, которые задают условие того, что количество привлекаемых из всех источников средств должно быть равно требуемой для инвестиций сумме:

$$\sum_{k=1}^N (1+r)^{-k} \sum_{i=1}^m (x_i)^k = I, \quad x_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, N.$$

Сформулированная задача решена двумя способами: методом динамического программирования с использованием уравнения Беллмана, и методом программного поиска.

Экономический смысл: целевая функция показывает общий уровень нагрузки на предприятие, который возникнет при формировании I -го количества инвестиционных средств, во-первых, отражает долю стоимости инвестиционного капитала в прибыли предприятия, во-вторых, долю затрат в привлекаемой сумме средств.