

Nadal S.V.

Spasiv N.Ja.

PhD of Economic Sciences

Ternopil national economic university

**TRENDS OF ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING
RENOVATION FIXED ASSETS COMPANIES**

Надал Сергій Віталійович

Магістр з фінансів, міський голова м. Тернополя.

Спасів Наталія Ярославівна

К.е.н., доцент, доцент кафедри фінансів суб'єктів господарювання і страхування, Тернопільський національний економічний університет

**ТЕНДЕНЦІЇ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
РЕНОВАЦІЇ ОСНОВНОГО КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВ**

In the article the trends optimize playback capital companies using economic and mathematical modeling

Keywords: *capital, capital reproduction, renovation, economic modeling*

В статті розглянуто тенденції оптимізації відтворення основного капіталу підприємств за допомогою економіко-математичного моделювання

Ключові слова: *основний капітал, відтворення основного капіталу, реновація, економіко-математичне моделювання*

В умовах глобалізації ринкової економіки оптимізація обсягів фінансового забезпечення відтворення основного капіталу є головною проблемою підприємств реального сектора економіки. Таку ситуацію посилює фінансова криза, яка негативно вплинула на формування власних ресурсів та звузила можливості щодо залучення позичкового капіталу. Відповідно, недостатність власних і залучених коштів призводить до пошуку альтернативних джерел і програм фінансування реновації основного капіталу підприємств, від раціональної структури та оптимального обсягу яких залежать кінцеві результати господарювання.

Передумовою ефективного фінансування відтворення основного капіталу є прогнозування оптимального обсягу та співвідношення джерел фінансування реновації виробничого потенціалу. Вихідною базою такого прогнозування є розробка економіко-математичної моделі оптимального фінансового забезпечення відтворення основного капіталу.

Загальновідомо, що поточний процес фінансування відтворення основного капіталу у багатьох випадках залежить від стратегії розвитку та управління виробництвом. Крім того, на етапі формування оптимального розміру фінансового забезпечення відтворення основного капіталу в певних межах можлива варіація показників щодо джерел та обсягів можливого фінансування. Тому, побудова оптимізаційної моделі фінансового забезпечення відтворення основного капіталу полягає у визначенні обсягів поточних джерел фінансування – як власних, так і запозичених, спрямованих на відтворення виробничого потенціалу, та враховує спрогнозовану динаміку основного капіталу, склад і структуру засобів праці (об'єктів основного капіталу), період фінансування, з метою забезпечення ефективного функціонування підприємства у ринкових умовах.

При оптимальному розмірі фінансового забезпечення відтворення основного капіталу для кожного об'єкта основного капіталу і кожного періоду фінансування задаються не конкретні значення, а нижня та верхня граничні умови, тобто інтервали, в яких повинні знаходитися шукані невідомі величини. У цих інтервалах здійснюється фінансування відтворювального процесу з метою максимізації ефективного відтворення об'єктів основного капіталу, яке визначається за допомогою цільової функції.

Для побудови оптимізаційної моделі введемо позначення. Припустимо, що виробнича система складається із n об'єктів основного капіталу (засобів праці), функціонування яких проходить в T часових періодах. I – індекс об'єкту фінансування, $i=1, n$; t – індекс періоду фінансування, $t=1, T$; a_i – задана величина власних фінансових ресурсів (джерел фінансування), виділених на відтворення i -го об'єкта основного

капіталу; b_t – задана величина джерел фінансування, потрібних в t -му періоді; A – загальний обсяг виділених фінансових ресурсів на відтворення основного капіталу; C_{it} – величина кількісної оцінки ефективності розподілу джерел фінансового забезпечення відтворення i -го об'єкта основного капіталу в період t ; x_{it} – невідома величина, яка визначає оптимальний обсяг фінансування відтворення i -го об'єкта основного капіталу в періоді t ; α_{it} , β_{it} , – відповідно, нижня та верхня границі фінансування відтворення i -го об'єкта в періоді t .

Розглянемо можливі варіанти кількісної оцінки величини ефективності розподілу джерел фінансового забезпечення відтворення основного капіталу.

- 1) За допомогою величини C_{it} можна встановити пріоритет фінансування відтворення i -го об'єкта основного капіталу в періоді t . У такому випадку чим важливіше фінансування, тим більше значення C_{it} . Наприклад, його можна оцінювати в бальній системі в інтервалі від 0 до 10.
- 2) Якщо C_{it} є мірою кількісної оцінки результату фінансування, то цільова функція максимізується. Наприклад, C_{it} означає величину отриманого прибутку від одиниці вкладених коштів у відтворення i -го об'єкта в періоді t .
- 3) Якщо C_{it} характеризує витрати, то цільова функція мінімізується.

Враховуючи введені позначення, математична модель оптимального фінансового забезпечення відтворення основного капіталу може бути сформульована наступним чином.

Знайти такий невід'ємний розв'язок $\{x_{it} \geq 0, i=1, n, t=1, T\}$, який забезпечить

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T C_{it} x_{it} \rightarrow \max(\min) \quad (1.1)$$

при виконанні наступних умов:

- 1) за розміром виділених власних коштів на відтворення відповідних об'єктів основного капіталу:

$$\sum_{t=1}^T x_{it} \leq a_i, \quad i = \overline{1, n} \quad (1.2)$$

- 2) за розміром потреби джерел фінансування у відповідних періодах:

$$\sum_{i=1}^n x_{it} \leq b_t, \quad t = \overline{1, T} \quad (1.3)$$

- 3) за загальним обсягом фінансування відтворювальних процесів:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T x_{it} \leq A \quad (1.4)$$

- 4) за граничними обсягами розподілу фінансових ресурсів, спрямованих на відтворення основного капіталу:

$$\alpha_{it} \leq x_{it} \leq \beta_{it}, \quad i \in M_i, t \in M_t \quad (1.5)$$

де M_i – множина об'єктів основного капіталу, а M_t – множина тих періодів, для яких встановлюються відповідні граничні рівні.

Доречно зауважити, що у практичній діяльності зустрічаються випадки, коли потреби перевищують наявні фінансові ресурси, акумульовані для відтворення основного капіталу, тобто виникає дефіцит власних коштів. Нехай для нашої виробничої системи дефіцит власних джерел фінансування відтворювальних процесів складає:

$$d = \sum_{t=1}^T b_t - \sum_{i=1}^n a_i \quad (1.6)$$

Тоді об'єктивно виникає необхідність у залученні додаткових фінансових ресурсів на відтворення основного капіталу шляхом використання банківських кредитів. Припустимо, що для забезпечення фінансування в повному обсязі планується взяти m кредитів у відповідних банках обсягом не більше Q під $P\%$, відповідно j – індекс банку, $j=1, m$.

Введемо додаткову невідому величину u_{ij} , яка означає обсяг залучених кредитів в j -му банку для фінансування відтворення i -го об'єкта. Прийmemo в якості критерію оптимальності величину отриманого прибутку

виробничою системою. Тоді економіко-математична модель матиме наступний вид.

Знайти оптимальний розв'язок $\{x_{it} \geq 0, y_{ij} \geq 0, i=1, n, j=1, m, t=1, T\}$, задачі повного забезпечення джерелами фінансування відтворювального процесу та їх розподілу, який забезпечить максимум чистого прибутку:

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T C_{it} x_{it} - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{100 + P_j}{100} y_{ij} \rightarrow \max, \quad (1.7)$$

при виконанні наступних умов:

1) за повним забезпеченням відтворювальних процесів фінансовими ресурсами:

$$\sum_{t=1}^T x_{it} = a_i + \sum_{j=1}^m y_{ij}, i = \overline{1, n}, \quad (1.8)$$

2) за розміром потреби джерел фінансування у відповідних періодах:

$$\sum_{i=1}^n x_{it} = b_t, \quad t = \overline{1, T}, \quad (1.9)$$

3) за граничними розмірами кредитів, виділених банками:

$$\sum_{i=1}^n y_{ij} \leq Q_j, \quad j = \overline{1, m}, \quad (1.10)$$

4) за граничними обсягами розподілу джерел фінансування:

$$\alpha_{it} \leq x_{it} \leq \beta_{it}, \quad i \in M_i, t \in M_t, \quad (1.11)$$

5) за розміром покриття дефіциту власних джерел фінансового забезпечення відтворення основного капіталу:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m y_{ij} = d \quad (1.12)$$

Практичне застосування розробленої моделі дає змогу визначити оптимальний обсяг фінансового забезпечення відтворення виробничого потенціалу, джерел фінансування і розмір чистого прибутку в поточному

періоді у результаті реалізації програми відтворення основного капіталу. Проте варто зауважити, що запропоновану модель можна модифікувати, адаптовуючи до конкретного виду виробництва. Однак, вона є тією основою, яка дозволить моделювати дані процеси, підвищуючи не тільки ефективність фінансового забезпечення відтворення основного капіталу підприємств, а й ефективність господарювання в цілому.

Література:

1. *Іващук О. Т.* Кількісні методи та моделі фінансового прогнозування. Навч. посіб. – Тернопіль: ТАНГ, „Економічна думка”. – 2004. – 261 с.
2. *Методи дослідження операцій в економіці: Навчальний посібник / О. Т. Іващук.* – Т.: ТАНГ, „Економічна думка”. – 2003. – 332 с.
3. *Черняк О. І., Ящук Д. В.* Використання розподілених лагів для побудови адекватної моделі зв'язку між інвестиціями та введенням в дію основних виробничих фондів на прикладі України// Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка; серія „Економіка”. – 2013. – № 66-67. – С.99-102.