

2. Теорія оптимального управління [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Теорія_оптимального_управління
3. Орел Є. Н. Оптимальне управління процесом виробництва при виконанні замовлення у вказаний термін / Є. Н. Орел, О. Є. Орел // 2016. – №3. – С. 65–76.

Кожем'яка М. А., д. т. н. Яковенко О. Г.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара (Україна)

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ КОРПОРАЦІЇ

Сотні років тому люди використовували знання з математики для вирішення різних економічних задач. Та протягом останніх 50–60 років, коли економіка наука набула широких масштабів, у ній з'явилися такі задачі, які неможливо розв'язати за допомогою традиційних методів. І тому в умовах розвитку економічних відносин спостерігається посилення інтересу досліджень з теми економіко-математичного моделювання. Вони знаходять використання у різних галузях: бізнесі, медицині, техніці тощо.

Великий внесок у розвиток методів моделювання належить лауреатам Нобелівської премії з економіки Р. Фрішу і Я. Тінбергену (1969 р.), Л. Клейну (1980 р.), Т. Хаавельмо (1989 р.), Дж. Хекману (2000 р.). Їх праці дозволяють вивчати і кількісно визначати внутрішні і зовнішні причинно-наслідкові зв'язки між показниками економічних систем, встановлювати закономірності їх формування і тенденції розвитку [1].

Моделювання – це наукова теорія побудови і реалізації моделей, за допомогою яких досліджуються явища, процеси в природі і суспільному житті. Економіко-математичне моделювання є універсальним інструментом аналізу та дослідження виробничих та фінансово-господарських процесів і явищ. Яскравим прикладом використання економіко-математичного моделювання у бізнесі може бути формування плану розвитку корпорації [2].

При формуванні плану розвитку корпорації часто використовуються техніко-економічні обґрунтування інвестиційних проектів. Вони можуть розроблятися як окремими виробничими структурами, так і центральним апаратом корпорації. В результаті її керівництво має в розпорядженні портфель можливих для реалізації проектів, кожен з яких цілеспрямований на стратегічний

розвиток або виробничої структури, або корпорації в цілому. Завдання центрального апарату полягає у відборі з безлічі проектів (що як виключають, так і доповнюють один одного) найбільш ефективних з точки зору стратегії розвитку компанії [3; 5].

Сьогодні відомі основні підходи до порівняння двох і більше проектів, що є альтернативними і починаються одночасно. Проте при визначенні стратегії розвитку корпорації не можна не враховувати, що структура безлічі проектів набагато різноманітніша. Проекти можуть доповнювати один одного. В цьому випадку вони повинні реалізовуватися в певній послідовності (наприклад, другий проект може бути розпочатий не раніше, ніж через два роки після початку першого) [4].

Проекти диференціюються також за джерелами фінансування; зокрема, прибуток від проектів, виконаних раніше, може бути використаний на фінансування інших проектів, які починаються пізніше, за допомогою кредиту, лізингу, емісії облігацій і акцій або за рахунок змішаних джерел (скажімо, кредит для виплати орендної плати в перший рік і лізинг – в подальші). При виборі ефективної стратегії розвитку корпорації необхідно, зрозуміло, враховувати усю різноманітність структури проектів [1].

Для вибору корпорацією оптимального плану розвитку розглянемо модель задачі цілочисленого програмування з булевими змінними, де в якості економічних умов (обмежень) приймається наступне [4]:

1. Основною довгостроковою цілю підприємства, як правило, є досягнення її стабільного розвитку.

$$\sum_{q=1}^Q \sum_{p=1}^P \sum_{j=1}^J a_{ij}^{qp} * X_j^{qp} + a_0 \geq 0 \quad (i = 0)$$

$$\sum_{q=1}^Q \sum_{p=1}^P \sum_{j=1}^J a_{ij}^{qp} * X_j^{qp} \geq 0 \quad (i = 1, 2 \dots I),$$

де $X_j^{qp} = 1$, якщо проект q з p -м видом фінансування, реалізація якого починається в рік j (0 – в іншому випадку);

a_{ij}^{qp} – величина потоку реальних коштів i -го року в j -рік;

a_0 – частина нерозподіленого прибутку підприємства на початок прогнозного періоду, яка може бути використана на розвиток.

2. Всі проекти розвитку повинні бути пов'язані з попитом на продукцію, яка буде виготовлятися в результаті реалізації проекту.

$$\sum_{p=1}^P X_j^{qp} \leq 1 \quad (j = 1, 2 \dots J; q = 1, 2 \dots Q).$$

3. Необхідно сформулювати портфель проектів (з різними строками початку її реалізації й різними видами фінансування) так, щоб кожного року прогнозного періоду величина потоку реальних грошових коштів від усієї діяльності корпорації була позитивною.

$$\sum_{j=1}^J X_j^{qp} \leq 1 \quad (p = 1, 2 \dots P; q = 1, 2 \dots Q).$$

4. Для кожного проекту строк початку його реалізації один.

$$\sum_{p=1}^P \sum_{j=0}^J \beta_{ij}^{pq} * X_j^{pq} \leq B_i^q \quad (i = 0, 1, 2 \dots I; q = 1, 2 \dots Q),$$

де β_{ij}^{pq} – кількість продукції в натуральному вираженні, яку припускається випустити по проекту q в i -му році прогнозного періоду, якщо строк початку реалізації починається в році j й використовує p -й вид фінансування;

B_i^q – попит на продукцію проекту q в i -му році прогнозного періоду.

5. У випадку наявності альтернативних проектів з них вибирається один найбільш вигідний.

$$\sum_{q=1}^Q \sum_{p=1}^P \sum_{j=0}^J b_{ij}^{qp} * X_j^{qp} \geq 0 \quad (i = 0, 1, 2 \dots I).$$

6. У разі, якщо проекти повинні реалізуватися в певній послідовності, це необхідно включити в модель.

$$\sum_{q=1}^Q \sum_{p=1}^P \sum_{j=0}^J \delta_{ij}^{qp} * X_j^{qp} \geq c_0 \quad (i = 0)$$

$$\sum_{q=1}^Q \sum_{p=1}^P \sum_{j=0}^J (\delta_{ij}^{qp} - \delta_{i-1,j}^{qp}) * X_j^{qp} \geq 0 \quad (i = 0, 1, 2 \dots I),$$

де δ_{ij}^{qp} – об'єм реалізованої продукції в i -му році прогнозного періоду по проекту q , який починається в році j і фінансується по p -виду;

c_0 – відомий об'єм реалізованої продукції в 0 році.

Далі записуємо прийняті критерії вибору проекту.

1. Максимізація чистого дисконтованого доходу за весь прогнозований період і від усіх проектів, які увійшли до рішення:

$$\sum_{i=0}^I \sum_{q=1}^Q \sum_{p=1}^P \sum_{j=0}^J \gamma_{ij} a_{ij} * X_j^{qp} \rightarrow \max,$$

де γ_{ij} – коефіцієнт дисконтування для проекту в i -му році планового періоду, якщо його реалізація починається в j -му році.

2. Критерій, який показує максимізацію середньозваженої вартості капіталу:

$$\sum_{p=1}^P w_p k_p \sum_{q=1}^Q \sum_{i=1}^I \sum_{j=0}^J X_j^{qp} \rightarrow \max,$$

де w_p – цільова частина p -го виду фінансування всього капіталу корпорації;
 k_p – вартість капіталу p -го виду фінансування.

Необхідно звернути увагу на те, що ми виключили з моделі обмеження щодо вибору кількості видів фінансування: для кожного проекту вибирається тільки один вид фінансування (він може бути змішаним, якщо це передбачено у вхідних даних). Дане припущення буде актуальним у наш час, адже економіка зараз нестабільна і власнику корпорації це є вигідним, бо у нього залишається вибір щодо джерел фінансування і можливість створювати додаткові грошові резерви.

Список використаних джерел:

1. Борисов А. Б. Большой экономический словарь / А. Б. Борисов. – М.: Книжный мир, 2002. – 895 с.
2. Райзберг Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 495 с.
3. Економічна енциклопедія : у 3-х томах. – Т. 1. / редкол. : С. В. Мочерний (відп. ред.) та ін. – К. : Видавничий центр «Академія», 2000. – 864 с.
4. Данилин В. Ф. Неоцененные активы / В. Ф. Данилин // Экономические стратегии. – 2009. – №2.
5. Яковенко О. Г. Математичні моделі процесів активності в економічній динаміці / О. Г. Яковенко. – 2-ге вид., переробл. і доп. – Дніпро : Біла К. О., 2017. – 295 с.