

ОЦІНКА ТА ВИБІР ОПТИМІЗАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕДЕННЯ БІЗНЕСУ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ НЕМАТЕРІАЛЬНИХ АКТИВІВ

В статті оцінюються різні варіанти застосування оптимізаційних моделей ефективності діяльності підприємств з урахуванням впливу чинників матеріального та нематеріального характеру, відповідно формулюється система розв'язання двох типів задач в залежності від знаку нематеріальних активів. Надаються рекомендації стосовно застосування їх у господарській практиці підприємств.

Постановка проблеми. Істотна роль в розробці й реалізації стратегії управління нематеріальними активами (НМА) відводиться процесу створення економіко-математичних моделей. Це один з основних інструментальних та ефективних методів дослідження різноманітних економічних систем. З практичної точки зору цей момент викликає необхідність виконати відповідний аналіз стану виноробного підприємства, надати економічне прогнозування його розвитку та рекомендації стосовно управлінських рішень у сфері оптимізації НМА.

Щоб бути більш об'єктивним, моделювання економічних процесів повинне ґрунтуватися на масових спостереженнях та мати можливість їх безперервного поповнення. Не можна також відкидати й можливий вплив випадкових чинників та непередбачуваних дій менеджерів, які приймають рішення стосовно об'єкта управління НМА [7-8].

Проблеми оптимізації структур економічних систем вивчає розділ математики – теорія дослідження операцій. Вона охоплює всі етапи вивчення систем, у тому числі економічні: від з'ясування мети функціонування й розвитку підприємств, побудови економіко-математичної моделі та пошуку оптимального

розв'язку до розробки плану практичної реалізації здобутих результатів дослідження та забезпечення реалізації цього плану.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Актуальним на сьогодні стає задача виявлення ступеня впливу НМА на ефективність діяльності підприємств та управління НМА з метою забезпечення зростання доходів акціонерів та ринкової вартості компанії. Таким чином, важливим для підприємств є визначення оптимального обсягу НМА поруч з іншими чинниками впливу на ефективність діяльності та створення дієвої системи управління НМА. У зв'язку з цим необхідно дослідити взаємозв'язок ефективності діяльності підприємств та їх НМА.

Дослідження проблем корпоративних фінансів знайшли своє відображення в теоретичних розробках закордонних вчених Ю. Бріггема, Р. Брейлі, Дж. Ван Хорна, М. Гордона, І.Т. Балабанова. Проблемам вибору оптимізаційних моделей ефективності діяльності підприємств присвячені науково-дослідні праці Возжаєва А. [1], Галєєва Э. [2], Наумова В. [3], Ольве Н. [4], Савицької Г.В. [5], Смирнова А.В. [6] тощо.

Мета статті – оцінка та вибір оптимізаційних моделей залежності рентабельності власного капіталу як інтегрального показника ефективності діяльності підприємств від чинників матеріального та нематеріального характеру.

Виклад основного матеріалу. Для побудови оптимізаційної задачі залежності рентабельності власного капіталу від мультиплікатора капіталу за НМА, питомої ваги прихованих НМА в загальній структурі активів, рентабельності активів та фінансового важеля, використовуємо найбільш уживану та досконало вивчену модель у формі:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) \rightarrow (\text{extr}) \quad (1)$$

$$g_i(X_1, X_2, \dots, X_n) \{ \leq, =, \geq \} b_i \quad (i = \overline{1, m}) \quad (2)$$

$$(X_1, X_2, \dots, X_n) \in D, \quad (3)$$

де $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ – цільова функція;

X_1, X_2, \dots, X_n – керовані незалежні змінні, значення яких можна змінювати у деякому інтервалі;

$g_i(X_1, X_2, \dots, X_n) \{ \leq, =, \geq \} b_i \quad (i = \overline{1, m})$ – система основних обмежень, які пов'язують між собою керовані незалежні змінні, при цьому набір $\{ \leq, =, \geq \}$ означає, що для деяких обмежень виконуються нерівності типу \leq , для деяких

– рівності $=$, а для інших – нерівності типу \geq ;

b_i – праві частини системи обмежень – числа довільного знаку;

$(X_1, X_2, \dots, X_n) \in D$ – спеціальні обмеження керованих незалежних змінних.

Для економічних систем, як правило, ці обмеження здебільшого мають вигляд $X_j \geq 0$ ($j = \overline{1, n}$) (хоча і не обов'язково).

Задача математичного програмування формулюється таким чином: необхідно знайти такі значення керованих змінних X_1, X_2, \dots, X_n , щоб цільова функція набувала свого екстремального (максимального чи мінімального) значення.

Зокрема, при цьому обов'язкове дотримання наступних умов:

- модель має адекватно описувати реальний економічний процес,
- у моделі потрібно враховувати все істотне, суттєве в досліджуваному явищі чи процесі, нехтуючи всім другорядним, неістотним у ньому. Важливо створити модель, яка найбільш повно відображує економічний процес або явище та при цьому залишається досить простою та легко керованою.

Для виконання цих умов при побудові оптимізаційної задачі необхідно враховувати як особливості кожного підприємства, так і те спільне, що притаманне тій групі, до якої це підприємство належить. Слід зауважити, що такий підхід ніяк не обмежує можливості та амбіції підприємств і не може раз і назавжди „приєднати” підприємство до однієї з груп. Зовнішні та внутрішні економічні умови, оптимальне управління підприємством в якийсь момент часу „переведуть” його з однієї групи до іншої, де воно змушене буде підкорятись особливостям даної групи.

Спільним для підприємств однієї групи будемо вважати економетричні лінійні моделі залежності рентабельності власного капіталу Y від мультиплікатора капіталу за прихованими НМА - X_1 , питомої ваги прихованих НМА в загальній структурі активів - X_2 , рентабельності активів - X_3 та фінансового важеля - X_4 , побудовані для кожної групи у попередніх публікаціях.

кластер 1

$$Y_1 = 0,1068 - 0,1609 \cdot X_1 + 0,5143 \cdot X_2 + 1,8464 \cdot X_3 - 0,0428 \cdot X_4 ;$$

кластер 2

$$Y_2 = -0,0590 - 0,0895 \cdot X_1 + 0,2070 \cdot X_2 + 2,0529 \cdot X_3 + 0,0595 \cdot X_4$$

;

кластер 3

$$Y_3 = 0,2111 - 0,0585 \cdot X_1 + 0,3272 \cdot X_2 + 1,2052 \cdot X_3 - 0,0377 \cdot X_4.$$

Оберемо їх в якості цільових функцій майбутніх оптимізаційних задач. За змістом цих функцій очевидно, що необхідно розв'язувати задачі максимізації цих функцій.

Позначимо $Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 \rightarrow (\max)$. Для побудови систем основних обмежень та спеціальних обмежень керованих незалежних змінних оптимізаційних задач будемо використовувати наступні вихідні дані:

$$Y = \frac{\text{чистий прибуток}}{\text{власний капітал}} - \text{рентабельність власного капіталу (ROE),}$$

$$X_1' = \frac{\text{приховані НМА}}{\text{власний капітал}} - \text{мультиплікатор капіталу за прихованими НМА,}$$

$$X_1'' = \frac{\text{балансові НМА}}{\text{власний капітал}} - \text{мультиплікатор капіталу за НМА,}$$

$$X_2'' = \frac{\text{балансові НМА}}{\text{активи}} - \text{питома вага НМА в загальній структурі активів,}$$

$$X_2' = \frac{\text{приховані НМА}}{\text{активи}} - \text{питома вага прихованих НМА в загальній структурі активів,}$$

$$X_3 = \frac{\text{чистий прибуток}}{\text{активи}} - \text{рентабельність активів (ROA),}$$

$$X_4 = \frac{\text{зобов'язання}}{\text{власний капітал}} - \text{фінансовий важіль.}$$

Числові значення змінних величин обчислені на основі вихідних та розрахованих показників діяльності підприємств виноробної галузі.

Враховуючи економічний зміст змінних Y, X_1, X_2, X_3, X_4 , будемо вимагати виконання спеціальних обмежень у формі нерівностей $X_1 \geq 0; X_2 \geq 0; X_3 \geq 0; X_4 \geq 0$.

Стосовно показника „приховані нематеріальні активи”, який розраховується шляхом порівняння індивідуальних матеріальних активів підприємства з матеріальними активами середніми у галузі, очевидно присутній розподіл на додатні та від'ємні значення, виходячи з особливостей його побудови. Тобто існує розподіл підприємств на дві частини в кожній групі (підгрупі):

1. Значення показника від'ємні, що означає недостатнє використання

НМА на підприємствах цієї підгрупи та недотягування до середньогалузевого рівня за умови меншого використання інноваційних технологій.

2. Значення показника додатні, що означає достатнє (можливо, надто) використання НМА та наявність неврахованих, але потенційно можливих НМА на підприємствах цієї підгрупи.

Такий поділ призводить до того, що значення змінних X_1' та X_2'' в цих підгрупах мають знаки, які співпадають зі знаком значення показника. Отже, ці значення неможливо використати в якості обмежень для змінних X_1 та X_2 в підгрупах, де значення показника від'ємні тому, що це суперечить вимогам $X_1 \geq 0$; $X_2 \geq 0$. Виникає необхідність побудови двох типів оптимізаційних задач в залежності від знака значення показника „приховані нематеріальні активи”

Розглянемо випадок значення ПНМА від'ємні:

1. Перше обмеження.

Доцільно вимагати, щоб отримане в результаті розв'язання задачі максимальне значення цільової функції було б не менше значення показника Y (ROE) для об'єкта – спостереження:

$$\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 \geq \beta_1,$$

де $\beta_1 = Y_0$ – емпіричне значення показника Y для об'єкта – спостереження.

2. Друге обмеження.

Оскільки від'ємні значення рентабельності власного капіталу, не можуть бути метою будь – якого підприємства, то будемо вимагати виконання нерівності:

$$\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 \geq 0.$$

Надалі потрібно враховувати індивідуальні особливості підприємства.

3. Третє обмеження.

Різниця між значеннями змінних X_1 та X_2 не може бути меншою, ніж $\beta_3 = X_1'' - X_2''$ – різниця між балансовими значеннями показників X_1 та X_2 для об'єкта – спостереження

$$X_1 - X_2 \geq \beta_3.$$

Нагадаємо, що в даному випадку показники X_1' та X_2' мають від'ємні значення та інтересу не викликають.

4. Четверте обмеження.

Розумно буде обмежити зверху змінну X_1 балансовим значенням показника X_1 для об'єкта-спостереження $\beta_4 = X_1''$, тобто

$$X_1 \leq \beta_4.$$

5. П'яте обмеження.

Аналогічно обмежимо зверху змінну X_2 балансовим значенням показника X_2 для об'єкта-спостереження $\beta_5 = X_2''$, тобто

$$X_2 \leq \beta_5.$$

6. Шосте обмеження.

Оскільки показники X_1 та X_4 мають однаковий знаменник – власний капітал, то відмінності між ними пояснюються відмінностями в їх чисельнику, а це є приховані НМА та зобов'язання. Відмічаючи, що зобов'язання не можуть бути від'ємними, а приховані НМА у даній задачі є саме такими, можна стверджувати, що завжди спостерігатиметься нерівність $X_1 \leq X_4$. Таке припущення потрібно записати у вигляді обмеження:

$$X_1 - X_4 \leq \beta_6, \text{ де } \beta_6 = 0.$$

7. Сьоме обмеження.

Що стосується X_2 та X_4 , то між ними зв'язок визначається теж через їх знаменник, який для X_2 – є загальними активами, а для X_4 – власним капіталом підприємства. Якщо записати загальні активи підприємства як суму його власного капіталу та зобов'язань, то виходить, що різниця пояснюється лише часткою зобов'язань в активах. З цього слідує, що X_2 та X_4 співвідносяться між собою як $X_2 \leq X_4$, а це призводить до формулювання нового обмеження:

$$X_2 - X_4 \leq \beta_7, \text{ де } \beta_7 = 0.$$

8. Восьме обмеження.

Для врахування індивідуальних особливостей підприємства стосовно показника X_3 обмежимо його зверху більшим із двох значень: значення балансового показника X_3 для об'єкта – спостереження та розрахункового показника, який враховує приховані НМА та балансові матеріальні активи:

$$X_3 \leq \beta_8, \text{ де } \beta_8 = \max\left(X_3; \frac{A_1}{A_5 + A_8}\right)$$

9. Дев'яте обмеження.

Обмежимо зміну показника X_3 знизу найменшим його значенням в групі $\beta_9 = \text{MIN}(X_3)$, тобто

$$X_3 \geq \beta_9.$$

10. Десяте обмеження.

Обмежимо зміну показника X_3 зверху найбільшим його значенням в групі $\beta_{10} = \text{MAX}(X_3)$, тобто

$$X_3 \leq \beta_{10}.$$

Таким чином, враховуються властивості групи стосовно показника X_3 ,

11. Одинадцяте обмеження.

Для задання обмеження для X_4 стосовно підприємства використаємо механізм визначення нормативної частки позикового капіталу. Для цього необхідно питому вагу основного капіталу в загальній сумі активів помножити на 0,25, а питому вагу поточних активів – на 0,5. Поділивши отриманий результат на долю власного капіталу (різниця між одиницею і часткою позикового капіталу), набудемо нормативного значення коефіцієнта фінансового важеля [5].

Позначимо

$$\beta_{11} = \frac{\text{Питома вага основного капіталу} \cdot 0,5 + \text{Питома вага оборотного капіталу} \cdot 0,25}{1 - (\text{Питома вага основного капіталу} \cdot 0,5 + \text{Питома вага оборотного капіталу} \cdot 0,25)}.$$

Тоді обмеження зверху для X_4 має вигляд

$$X_4 \leq \beta_{11}$$

12. Дванадцяте обмеження.

Обмежимо зміну показника X_4 знизу найменшим його значенням у групі $\beta_{12} = \text{MIN}(X_4)$, тобто

$$X_4 \geq \beta_{12}.$$

13. Тринадцяте обмеження.

Обмежимо зміну показника X_4 зверху найбільшим його значенням в групі $\beta_{13} = \text{MAX}(X_4)$, тобто

$$X_4 \leq \beta_{13}.$$

Таким чином, враховуються властивості групи стосовно показника X_4 .

В результаті вибору цільової функції та обмежень на зміну значень керованих незалежних змінних маємо задачу

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 \rightarrow (\max)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 \geq \beta_1 \\ \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 \geq \beta_2 \\ X_1 - X_2 \geq \beta_3 \\ X_1 \leq \beta_4 \\ X_2 \leq \beta_5 \\ X_1 - X_4 \leq \beta_6 \\ X_2 - X_4 \leq \beta_7 \\ X_3 \leq \beta_8 \\ X_3 \geq \beta_9 \\ X_3 \leq \beta_{10} \\ X_4 \leq \beta_{11} \\ X_4 \geq \beta_{12} \\ X_4 \leq \beta_{13} \end{array} \right.$$

$$X_1 \geq 0; X_2 \geq 0; X_3 \geq 0; X_4 \geq 0; \quad (4)$$

Розглянемо особливості побудови оптимізаційної задачі для випадку додатного значення ПНМА.

З метою максимальної подібності задач, які будуються для оптимізації рентабельності власного капіталу (ROE), внесемо мінімальні зміни до побудови другої задачі:

- Залишимо незмінними цільові функції, та спеціальні обмеження $X_1 \geq 0; X_2 \geq 0; X_3 \geq 0; X_4 \geq 0$. Не зміняться перше, друге та третє основні обмеження.
- Обмежимо знизу змінну X_1 меншим із двох значень показників X_1' та X_1'' для об'єкта – спостереження $\beta_4 = \min(X_1'; X_1'')$, тобто

$$X_1 \geq \beta_4$$
- Обмежимо зверху змінну X_1 більшим із двох значень показників X_1' та X_1'' для об'єкта – спостереження $\beta_5 = \max(X_1'; X_1'')$, тобто

$$X_1 \leq \beta_5$$
- Обмежимо знизу змінну X_2 меншим із двох значень показників X_2' та X_2'' для об'єкта – спостереження $\beta_6 = \min(X_2'; X_2'')$, тобто

$$X_2 \geq \beta_6$$
- Обмежимо зверху змінну X_2 більшим із двох значень показників X_2' та

X_2^r для об'єкта – спостереження $\beta_7 = \max(X_2'; X_2^r)$, тобто

$$X_2 \leq \beta_7.$$

Ці обмеження дають змогу більш розширено та об'єктивно врахувати індивідуальні особливості підприємств стосовно змінних X_1 та X_2 . Всі інші обмеження з шостого по тринадцяте залишаються незмінними. Змінюються лише їх номери відповідно з восьмого по п'ятнадцятий.

Таким чином маємо другу оптимізаційну задачу:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 \rightarrow (\max)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 \geq \beta_1 \\ \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 \geq \beta_2 \\ X_1 - X_2 \geq \beta_3 \\ X_1 \geq \beta_4 \\ X_1 \leq \beta_5 \\ X_2 \geq \beta_6 \\ X_2 \leq \beta_7 \\ X_1 - X_4 \leq \beta_8 \\ X_2 - X_4 \leq \beta_9 \\ X_3 \leq \beta_{10} \\ X_3 \geq \beta_{11} \\ X_3 \leq \beta_{12} \\ X_4 \leq \beta_{13} \\ X_4 \geq \beta_{14} \\ X_4 \leq \beta_{15} \end{array} \right.$$

$$X_1 \geq 0; X_2 \geq 0; X_3 \geq 0; X_4 \geq 0; \quad (5)$$

Відтепер маємо два типи моделей ефективності управління підприємствами виноробного комплексу на основі НМА, які стануть корисними при визначенні оптимального рівня ROE та його прогнозуванні на перспективу. Більш того, вони являють собою цінність при слідуванні інноваційною стратегією розвитку, бо враховують такий унікальний ресурс як НМА.

Висновки. В процесі формування механізму управління підприємствами з використанням нематеріальних активів вдалося дійти наступних висновків, а також зробити деякі пропозиції відносно вибору оптимізаційних моделей ефективності діяльності підприємств:

1. В ході реалізації етапу оптимізації ефективності управління підприємствами

на основі НМА позначені цільова функція (ROE) та керовані змінні в кількості чотирьох відносних ознак: мультиплікатора капіталу за НМА, питомої ваги НМА в загальній структурі активів, рентабельності активів та фінансового важеля. Крім того, визначена необхідність побудови двох типів моделей в залежності від величини прихованих нематеріальних активів підприємства.

2. Виконано процес побудови двох типів задач математичного програмування: для підприємств, що мають позитивні значення прихованих НМА та підприємств – з від’ємними такими значеннями. Для кожного з випадків детально обґрунтоване кожне обмеження, які пов’язують між собою керовані змінні. Обидві форми оптимізаційних задач приведені до рівня практичного використання в роботі підприємств.

3. Для розв’язання двох типів сформульованих задач можна застосувати табличний редактор Microsoft Excel, в якому передбачена надбудова „Пошук розв’язку”. Ця процедура виконує пошук оптимального плану задачі та вказує на цільовий рівень рентабельності власного капіталу та прийнятне значення аргументів моделі.

Список літератури

1. Возжаев А. Управление нематериальными активами // Управление компанией. – 2008. – №6(85). – С. 18–23.
2. Галеев Э. Оптимальное управление/ Галеев Э., Зеликин М., Конягин С. – М.: МЦНМО, 2008. – 320с. – ISBN 978-5-94057-367-8.
3. Наумов В. Взгляд на управление интеллектуальной собственностью / В. Наумов, Э. Рагельс // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2005. – № 9. – С. 23-28.
4. Ольве Н. Г. Оценка эффективности деятельности компаний: практическое руководство/ Ольве Н.-Г., Рой Ж., Веттер М. – М.: Вильямс, 2003. – 291с. – ISBN 5845-90432-3.
5. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия – М.: Инфра-М, 2009. – 536 с. – ISBN 978-5-16-003428-7.
6. Смирнова А.В. Нематериальные активы как важнейший резерв роста капитализации компаний (на примере рыночных активов). Аналитический обзор / А.В. Смирнова [Електронний ресурс]. – Режим

доступу: <http://www.creativeconomy.ru/library/prd375.php>

7. Cohen J. Intangible Assets: Valuation and Economic Benefit. – John Wiley & Sons, 2005. – 256 p. – ISBN 0471671312.
8. Itami H. Mobilizing invisible assets / Hiroyuki Itami, Thomas W. Roehl. – Cambridge: Harvard University Press, 1991. – 200p. – ISBN 067457771X.