

УДК 338.33:336.64

**Васильців Т.Г.**

доктор економічних наук, професор,  
завідувач кафедри фінансово-економічної безпеки  
та банківського бізнесу,  
Львівський торговельно-економічний університет

**Городня Т.А.**

кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри економіки,  
Львівський торговельно-економічний університет

**Лупак Р.Л.**

кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри економіки,  
Львівський торговельно-економічний університет

### ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ІННОВАЦІЙНИХ ІНВЕСТИЦІЙ

*У статті визначено важливість для підприємства диверсифікації, а також необхідність і переваги під час її впровадження використання інноваційних інвестицій. Використано формалізований підхід до розв'язування ситуації на прикладі задачі розширення асортименту кінцевої продукції з необхідною модернізацією виробництва, яке виконуватиметься на основі інноваційних досліджень як за власні кошти підприємства, так і за рахунок зовнішніх інвестиційних вкладень. Завдяки математичному апарату представлено пошук оптимального значення таких чинників диверсифікації підприємства, як ціна нової продукції, обсяг виробництва та вартість реалізації розширеного асортименту продукції, величина кредитних запозичень, рівень ефективності вкладення інноваційних інвестицій, загальний обсяг витрачених ресурсів.*

*Ключові слова:* диверсифікація, інноваційні інвестиції, асортимент продукції, ціна, модернізація виробництва, математична модель.

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

**Васильцев Т.Г., Городня Т.А., Лупак Р.Л.**

*В статье определены важность для предприятия диверсификации, а также необходимость и преимущества при ее внедрении использования инновационных инвестиций. Использован формализованный подход к решению ситуации на примере задачи расширения ассортимента конечной продукции с необходимой модернизацией производства, которое будет выполняться на основе инновационных исследований как за собственные средства предприятия, так и за счет внешних инвестиционных вложений. Благодаря математическому аппарату представлен поиск оптимального значения таких факторов диверсификации предприятия, как цена новой продукции, объем производства и стоимость реализации расширенного ассортимента продукции, величина кредитных заимствований, уровень эффективности вложения инновационных инвестиций, общий объем затраченных ресурсов.*

*Ключевые слова:* диверсификация, инновационные инвестиции, асортимент, цена, модернизация производства, математическая модель.

ECONOMIC ASPECTS OF DIVERSIFICATION OF ENTERPRISES USING  
INNOVATIVE INVESTMENTS

Vasylytsiv T., Gorodnya T., Lupak R.

*The article defined the importance of enterprise diversification and the need and advantages in implementing its use of innovative investments. Used a formalized approach to solving the problem of the situation on the example of expanding the range of finished products with the necessary modernization of production, to be performed based on innovative research as for their own means investments and external investment. Due to the mathematical device presented to search the optimal values of such factors diversification enterprises as the price of new products, production volume and cost of implementation expanded range of products, the value of loan borrowing, level of efficiency innovative investment, and the total resources expended.*

**Keywords:** *diversification, innovation investment, product range, price, production modernization, mathematical model.*

**Постановка проблеми.** Інноваційна спрямованість в діяльності господарчих структур на сучасному етапі розвитку економіки України стає суттєвою складовою впливу на зростання її економічного потенціалу [1]. Проте частка реалізованої інноваційної продукції, на жаль, є незначною і складає приблизно 2,5% від загального обсягу промислової продукції [3, с. 4].

Зростаючий попит ринкового середовища на нові товари постійно потребує використання інноваційних ресурсів для проведення сучасних наукових розробок з метою освоєння нових видів товарів, послуг та технологій виробництва. Але спочатку треба з'ясувати, чи рентабельно виробничій структурі розширяти свій асортимент кінцевих товарів. Для цього підприємству потрібно знайти межу беззбитковості, за допомогою якої можливо варіювати ціну нового товару. Це дасть змогу знайти найбільш доцільний варіант диверсифікації виробництва, який задовольняв би як виробника з точки зору його прибутку, так і споживача з точки зору його покупної спроможності.

Ситуацію, в якій розглядаються одночасно як вхід (вихідні ресурси), так і вихід (збут готової продукції) виробничого процесу, пропонується розв'язувати за допомогою інтегрального підходу з використанням методів оптимізації, а саме базової моделі лінійного програмування і елементів теорії двоїстості.

З цих позицій досліджується ситуація використання інноваційних інвестицій для впровадження у виробництво нових видів кінцевої продукції підприємства. Йдеться про розширення асортименту новою додатковою продукцією за збереження виробничих можливостей та виробництва попереднього асортименту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми вибору напрямів та методів диверсифікації підприємства, в результаті чого зростає ефективність використання інноваційних інвестицій, були предметом досліджень низки вітчизняних та зарубіжних вчених. Так, серед вітчизняних вчених цією проблематикою займалися О. Амоша, І. Бланк, В. Вітлінський, О. Галушко, В. Герасимчук, Я. Качмарик, П. Куцик, В. Обеременчук, С. Покропивний, З. Шершньова та інші дослідники. До зарубіжних вчених варто віднести І. Ансоффа, К. Боумена, Ф. Котлера, Г. Мінцберга, М. Портера, А. Стрикленда, А. Томпсона, Х. Хергшгена та інших науковців. Втім, напрями інноваційного інвестування постійно змінюються, що потребує прийняття нових управлінських рішень, щоб забезпечити їх ефективність та результативність для підприємства. Водночас важливо володіти чітким теоретично-методичним забезпеченням, яке буде правильно математично обґрунтованим і може використовуватись у практиці інвестиційно-інноваційної діяльності підприємств.

**Постановка завдання.** Метою статті є визначення економічних аспектів диверсифікації підприємства з використанням інноваційних інвестицій через постановку низки математичних завдань і рішень до них.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Відомо, що розвиток підприємства неможливий без здійснення інвестиційних вкладень у господарські процеси, що обов'язково повинні бути окупними і постійно капіталізуватись, збільшуючи власну дохідність. Для збільшення результатів підприємства обирають об'єкти, які на ринку є новими, досить перспективними, а у майбутньому дадуть змогу сформувати нові сегменти ринку. Саме інноваційне інвестування може збільшити віддачу основного капіталу підприємства, пришвидшити обіг та раціонально розподіляти, враховуючи вплив чинників зовнішнього середовища.

Окрім володіння необхідними інвестиційно-інноваційними ресурсами, підприємствам необхідно обрати, якими засобами буде забезпечено ефективність їх використання. Вважаємо, що сучасні ринкові трансформації вимагають від підприємств постійного перебування у пошуку нових напрямів розвитку, тобто диверсифікувати власну господарську діяльність і адаптуватись до потреб усіх учасників внутрішнього ринку. Таким чином, ними представляються на ринку нові види продукції, які до цього не стосувались основної їх діяльності.

Відзначимо, що для нового виду продукції повинні бути відомі питомі витрати щодо вихідних ресурсів, а також витрати на модернізацію технології виробництва. Це потребує використання інвестиційних ресурсів для проведення комплексу інноваційних досліджень щодо нормативної бази та впровадження у виробництво нової техніки, технологій, винаходів тощо.

Такі задачі виникають під час виробництва багатонаменклатурної продукції на таких господарчих структурах, як агропромислові комплекси, будівельні та хімічні комбінати, підприємства харчової продукції, фармацевтична промисловість тощо.

Перш ніж впроваджувати нововведення, необхідно виконати превентивний інноваційний аналіз кінцевого результату, який може бути досягнуто вкладанням припустимих обсягів інвестицій, і встановити доцільність їх використання. Таку апробацію можливо виконати віртуально за наданими обсягами інвестицій, виробничими можливостями підприємства і наявністю вихідних ресурсів.

Після розв'язку ситуації за допомогою моделювання не менш важливим є етап аналізу одержаних результатів. Такий аналіз дає змогу знайти відповіді на питання, які пов'язані з підвищенням рентабельності підприємства, з розподілом вихідних ресурсів (виявлення залишків або їх дефіциту) між видами продукції, з розширенням асортименту кінцевої продукції, з розв'язуванням «вузьких місць» у загальному виробництві підприємства.

Крім того, можливо показати динаміку окупності вкладених інвестицій, а потім обрати оптимальний варіант з урахуванням додаткових умов, якщо вони існують і не враховані під час моделювання з причин неможливості їх формалізації.

Треба також відзначити, що своєчасне впровадження інновацій забезпечує підприємству не тільки підвищення конкурентної переваги ззовні, але й вдосконалення безпосередньо власних технологій з метою зниження витрат на виробництво кінцевої продукції [5, с. 162–164; 8, с. 110–115].

Тобто такий підхід до впровадження інноваційних інвестицій дає можливість формувати оптимальну стратегію диверсифікації виробничого процесу, а подальше проведення маркетингу інноваційних товарів – розширення ринкового середовища з новими сегментами збуту.

Якщо йдеться про розширення асортименту кінцевої продукції, то на першому етапі проводиться аналіз одержаних результатів, а також з'ясовуються [2, с. 74–92; 7, с. 191–205]:

– нижня межа ціни нового продукту, тобто точка беззбитковості, а потім встановлюється ціна, за якої існує прибутковість підприємства як загалом, так і за окремими видами продукції;

– обсяги вихідних ресурсів для режиму виробництва без накопичення їх залишків на складі, що зменшує витрати на закупівлю та зберігає ресурси; на це вказує світова практика, оскільки «закупівлі ресурсів з запасом не виправдовують себе»;

- обсяги потрібних інвестицій для диверсифікації виробництва;
- показник прибутковості нового режиму виробництва підприємства та інші індикатори.

Такий підхід дає змогу мінімізувати обсяги постачання вихідних ресурсів і максимізувати прибуток від виробництва нового асортименту кінцевої продукції.

Надалі виконаємо формалізований підхід до розв'язування ситуації на прикладі задачі розширення асортименту кінцевої продукції з необхідною модернізацією виробництва, яке виконується на основі інноваційних досліджень як за власні кошти підприємства, так і за рахунок зовнішніх інвестиційних вкладень.

Під вихідними ресурсами будемо розуміти постачальну сировину, трудові ресурси, обладнання, технологічні лінії тощо. Не посилюючи глибину математичного змісту, покажемо тільки практичну сторону розв'язування задачі, змістова постановка якої така.

Ціна, яка відповідає продажу одиниці кожного виду кінцевої продукції, задана величиною  $c_j$  ( $j = \overline{1, n}$ ). Питомі витрати  $i$ -х вихідних ресурсів для  $j$ -х видів продукції задано величинами  $a_{ij}$  ( $i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$ ). По кожному вихідному  $i$ -му ресурсу відомі величини їх постачання  $b_i$ .

Необхідно прийняти рішення про доцільність розширення виробництва новою  $(n+1)$ -ю продукцією, не змінюючи випуск попередніх  $n$  видів кінцевої продукції. При цьому питомі витрати вихідних ресурсів для нової продукції задано величинами  $a_i(n+1)$ .

Щоб розширити асортимент кінцевої продукції, необхідно провести модернізацію технології виробництва підприємства. Нормативні витрати на переоснащення технологічного обладнання по кожному  $j$ -му виду продукції задано величинами  $d_j$ . При цьому для розширення виробництва підприємство може виділити власні кошти тільки в обсязі  $E$  тис. грн.

Необхідно визначити обсяг інвестицій для виконання повного обсягу модернізації виробничого процесу та потрібну величину  $c_{n+1}$  від реалізації додаткової продукції, щоб вона впливала на рентабельність і підвищувала досягнутий рівень прибутку підприємства.

В процесі пошуку величини кредиту та ціни на нову продукцію необхідно мати на увазі таке:

- кредит треба повернути з урахуванням коефіцієнта віддачі  $\gamma$  протягом року рівномірно кожного місяця, наприклад, за умови повернення в 20% коефіцієнт дорівнює 1,2;
- виробництво кожного виду кінцевого продукту не повинно бути менше величини  $l_j$ , що пов'язано з попитом ринкового середовища та специфікою виробничого процесу.

Для знаходження стартової величини ціни за  $(n+1)$ -у продукцію використовуються двоїсті оцінки  $y_i$  (1):

$$c_{n+1} = \sum_{i=1}^m a_{i(n+1)} y_i \quad (1).$$

Змінні двоїстої задачі знаходяться за результатами розв'язування такої базової математичної моделі (2):

$$\begin{aligned} F &= \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max, \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i \quad (i = \overline{1, m}), \\ x_j &\geq l_j \quad (j = \overline{1, n}) \end{aligned} \quad (2).$$

Розв'язуючи таку математичну модель, з останньої симплексної таблиці знаходимо двоїсті змінні, враховуючи відповідність стовбців  $x_{n+i} \rightarrow y_i$ , тобто додатковій змінній базової моделі відповідає стовбець  $(n+i)$ , у якому в оціночному (останньому) рядку знаходиться величина  $y_i$  [4, с. 103–117; 6, с. 89–96]. Відзначимо, що якщо остання симплексна таблиця невідома, то для знаходження змінних  $(y_i)$  необхідно розв'язати двоїсту модель відносно базисної математичної моделі.

Одержана величина  $c_{n+1}$  є нижньою межею ціни реалізації для нової продукції, яка не впливає на збільшення досягнутого рівня прибутку виробництва, тобто така ціна відповідає точці беззбитковості, а під час подальшої реалізації цієї продукції вона не буде приносити прибутку.

Для знаходження дійсної величини ціни  $c_{n+1}$ , яка збільшувала б загальний прибуток від реалізації нової продукції після проведення повної модернізації виробництва, необхідно розв'язати розширену базову математичну модель, в яку входить знайдена величина  $c_{n+1}$ , а також умови інвестицій (3):

$$\begin{aligned}
 F &= \sum_{j=1}^n c_j x_j + c_{n+1} x_{n+1} - \frac{\gamma}{12} x_{n+2} \rightarrow \max, \\
 \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + a_{i(n+1)} x_{n+1} &\leq b_i \quad (i = \overline{1, m}), \\
 \sum_{j=1}^{n+1} d_j x_j - x_{n+2} &\leq E, \\
 x_j &\geq l_j \quad (j = \overline{1, n+1}), \\
 x_{n+2} &\geq 0
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

де  $x_{n+2}$  – величина кредиту.

Величина повернення кредиту за місяць дорівнює (4):

$$Z = \frac{\gamma}{12} x_{n+2} \tag{4}$$

Корегування ціни реалізації нової продукції (5):

$$c_{n+1} = c_{n+1} + \frac{Z}{x_{n+1}} \tag{5}$$

Далі розв'язується попередня математична модель зі скорегованою ціною на нову продукцію і знаходиться варіант розв'язку в період повернення кредиту.

Остаточний варіант виробництва розширеного асортименту продукції після повернення кредиту знаходиться розв'язуванням такої математичної моделі (6):

$$\begin{aligned}
 F &= \sum_{j=1}^{n+1} c_j x_j \rightarrow \max, \\
 \sum_{j=1}^{n+1} a_{ij} x_j &\leq b_i \quad (i = \overline{1, m}), \\
 x_j &\geq l_j \quad (j = \overline{1, n+1})
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

Одержані результати пропонуться оцінювати за такими індикаторами.

1. Питома вага нової продукції в реалізації розширеного асортименту готової продукції підприємства (7):

$$K_{nn} = \frac{c_{n+1}}{F} x_{n+1} \tag{7}$$

2. Коефіцієнт інвестування інноваційного розвитку (8):

$$(II) = \frac{F}{\gamma x_{n+2}} \quad (8).$$

Якщо значення  $(II) \geq 2$ , то досягнутий рівень використання інвестицій вважається високим, в діапазоні  $(1,7-2,0)$  – достатньо значним, в діапазоні  $(1,5-1,7)$  – допустимим, в діапазоні  $(1,2-1,5)$  – можливо допустимим, в діапазоні  $(1,0-1,2)$  – позитивним, але остаточне рішення приймається керівництвом підприємства та інноваційною структурою.

Після погашення кредиту розв'язується математична модель без умови кредиту і приймається остаточний варіант виробництва на подальший період роботи підприємства.

**Висновки з проведеного дослідження.** Запропонований математичний підхід до диверсифікації підприємства дає змогу знайти:

- ціну на нову продукцію, яка сприяє збільшенню прибутку підприємства;
- величину кредиту для повної модернізації виробництва;
- рівень ефективного використання інноваційних інвестицій;
- максимальну величину вартості реалізації нового асортименту продукції;
- обсяги виробництва розширеного асортименту продукції як за період віддачі, так і після погашення кредиту;
- дефіцитні вихідні ресурси, які є «вузьким місцем» процесу виробництва розширеного асортименту продукції;
- залишки вихідних ресурсів, що дає можливість зменшити їх постачання.

1. Про інноваційну діяльність : Закон України від 4 липня 2002 р. № 40-IV [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/40-15>.

2. Інноваційний розвиток підприємства : [навч. посіб.] / [Т. Васильців, Т. Городня, Н. Заярна]. – Львів : Вид-во ЛТЕУ, 2016. – 220 с.

3. Гончаренко А. Капитал мозга: экономику должны вытянуть наука и образование / А. Гончаренко // Аргументы и факты. – 2016. – № 30 (1041). – С. 4.

4. Городня Т. Математичні методи в економічній діагностиці : [навч. посіб.] / Т. Городня, А. Щербак. – Львів : Магнолія 2006, 2010. – 200 с.

5. Лупак Р. Ідентифікація системних характеристик інноваційної стратегії підвищення конкурентоспроможності підприємства / Р. Лупак, Л. Балабан // Молодий вчений. – 2015. – № 2 (17). – С. 161–165.

6. Сакович В. Оптимальные решения экономических задач : [моногр.] / В. Сакович. – Мн. : Выш. школа, 1982. – 272 с.

7. Форд Г. Моє життя та робота / Г. Форд ; пер. з англ. – К. : Наш Формат, 2015. – 384 с.

8. Чухрай Н. Маркетинг інновацій : [підруч.] / Н. Чухрай. – Львів : Львівська політехніка, 2011. – 256 с.

E-mail: [tgvas@mail.ru](mailto:tgvas@mail.ru)

E-mail: [gorodtan@rambler.ru](mailto:gorodtan@rambler.ru)

E-mail: [economist\\_555@mail.ru](mailto:economist_555@mail.ru)