

К. С. Жадько, доктор економічних наук,
завідувач кафедри підприємництва
та економіки підприємств Університету митної
справи та фінансів

Ю. Г. Горященко, кандидат економічних наук,
доцент кафедри підприємництва
та економіки підприємств Університету митної
справи та фінансів

ЕКОНОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ АРХІТЕКТУРНИХ ІННОВАЦІЙ НА ОБСЯГ ЧИСТОГО ПРИБУТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Розглянуто сутність поняття “архітектурні інновації”. Побудовано економічну модель впливу архітектурних інновацій на обсяг чистого прибутку ПрАТ0020 “Дніпропетровський комбінат харчових концентратів” для ґрунтовнішого вивчення питання вимірювання й оцінювання інновацій на промислових підприємствах.

Ключові слова: інновації; підприємство; економіметрична модель; архітектурні інновації; прогноз.

Essence of concept “architectural innovations” is considered. The economic model of influence of architectural innovations is built on the volume of net income of the Dnepropetrovsk combine of food concentrates with the aim of deeper study of question of measuring and estimation of innovations on industrial enterprises. In particular, the prognosis value of net income is expected in 2017, that will make a 33399,1 thousand грн. Besides, it is well-proven that dependence of index a “net income” is explained largely by a factor “volume of technical equipment (architectural innovations) of”, attracted in a model, taking into account the specification of model on 70,4 %, and on 29,6 % – predefined by factors that lie out of limits of model, including casual. Must become the activators of innovative activity of industrial enterprises of Ukraine: the use of new or considerably improved methods of production, newest technologies related to application, introduction of new methods of sale and advancement of commodities to the markets, assistance to updating and more complete employment of industrial capacity and technological base of enterprises, that will allow to optimize productive processes, accelerate technological modernisation of industry and provide development of the branch restructuring industrial to the sector of Ukraine.

Key words: innovations; enterprise; economic model; architectural innovations; prognosis.

Постановка проблеми. Пошуки оптимальних організаційних форм і методів інтеграції суб’єктів господарювання, здатних забезпечити розробку й використання

© К. С. Жадько, Ю. Г. Горященко, 2017

нових технологій і максимальну ефективність виробництва, набувають дедалі вагомішого значення в сучасних умовах. Лише радикальні засоби під час запровадження інноваційних технологій, нових технічних і технологічних рішень у сучасних виробничих процесах, спроможних забезпечити випуск конкурентоздатних товарів, дають змогу економіці вийти із затяжної кризи й забезпечити Україні належне місце у світовому співробітництві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Попри дослідження, проведені у цьому напрямі науковцями Т. Б. Дудкою [1], С. Макаренком [2], І. Бланком, Б. Буркинським, М. Герасимчуком, Л. Бушовською, Г. Канафоцькою, К. Кузнецовим, І. Радзівіло та іншими, зауважимо, що інноваційні процеси, як і кризові явища, вимагають постійного моніторингу, вивчення динаміки та взаємозв'язку вже з огляду на сучасну невизначеність ситуації, яка приховує в собі дедалі новіші проблеми функціонування та розвитку не тільки підприємств, але й економіки в цілому. Недостатньо вивчено питання вимірювання й оцінювання інновацій на промислових підприємствах.

Мета статті – побудувати економетричну модель впливу архітектурних інновацій на обсяг чистого прибутку ПрАТ “Дніпропетровський комбінат харчових концентратів”.

Виклад основного матеріалу. До архітектурних інновацій належать технології логістики та зберігання товарів, технічне устаткування, комерційні відносини й презентація товарів потенційним покупцям. Відмінність архітектурних інновацій від радикальних, або революційних, полягає у їхній матеріальній суті [3].

Для дослідження факторів, що визначають обсяг чистого прибутку (далі – ЧП) ПрАТ “Дніпропетровський комбінат харчових концентратів”, застосуємо метод економетричного моделювання. Економетричну модель розуміємо як рівняння регресії, яке встановлює кількісне співвідношення між ЧП і факторами, що на них впливають (табл. 1).

Таблиця 1

Дані для побудови економетричної моделі

№ з/п	Роки	Обсяг чистого прибутку (тис. грн)	Обсяг архітектурних інновацій/ обсяг технічного устаткування (обчислювальної техніки, лабораторного та комп'ютерного устаткування) на 1 тис. грн, Р
1	2012	15 212	2,203
2	2013	14 162	2,320
3	2014	13 587	3,192
4	2015	32 531	4,013
5	2016	16 309	3,196

Побудовано автором на підставі річної фінансової звітності ПрАТ “Дніпропетровський комбінат харчових концентратів” [4].

На основі даних спостереження побудуємо лінійну регресійну модель, яка встановлює залежність ЧП d_1 від фактора p_1 , ($i = \overline{1,5}$, за кількості 5 періодів, що розглядаються):

$$d_i = a_0 + a_1 p_i + l_i, \quad (1)$$

де a_0 – постійний складник (початок відліку);

a_1 – коефіцієнт регресії;

l_i – відхилення фактичних значень d_1 від оцінки (математичного сподівання) середньої величини ЧП ПрАТ “Дніпропетровський комбінат харчових концентратів”.

Параметри регресії оцінюємо за допомогою методу найменших квадратів. За цим методом параметри визначаються за умови, що найкраще наближення, котре мають забезпечувати параметри регресії, досягається, коли сума квадратів різниць l_i між фактичними значеннями видатків та їхніми оцінками є мінімальною. Це можна записати як $\sum_{i=1}^n l_i^2 \Rightarrow \min$. За методом найменших квадратів параметри регресії a_0 і a_1 є розв’язками системи двох нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{\partial Q(a_0, a_1)}{\partial a_1} = -2 \sum_{i=1}^n (d_i - a_1 p_i - a_0) p_i = 0, \\ \frac{\partial Q(a_0, a_1)}{\partial a_0} = -2 \sum_{i=1}^n (d_i - a_1 p_i - a_0) = 0. \end{cases} \quad (2)$$

Розв’язок цієї системи:

$$a_1 = \frac{n \sum_{i=1}^n p_i d_i - \sum_{i=1}^n p_i \sum_{i=1}^n d_i}{n \sum_{i=1}^n p_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n p_i \right)^2}, \quad (3)$$

$$a_0 = \frac{\sum_{i=1}^n d_i - a_1 \sum_{i=1}^n p_i}{n}.$$

Для вихідних даних табл. 1 за формулами (2–3) маємо: $a_0 = 18369,95$; $a_1 = 3569,87$. Отже, розрахована лінійна модель регресії:

$$d_i = 18369,95 + 3569,87 p_i. \quad (4)$$

Розрахунки виконано за допомогою пакета електронних таблиць Excel. На рис. 1 зображено діаграму розсіювання та лінію регресії залежності ЧП ПрАТ “Дніпропетровський комбінат харчових концентратів” від обсягів технічного устаткування.

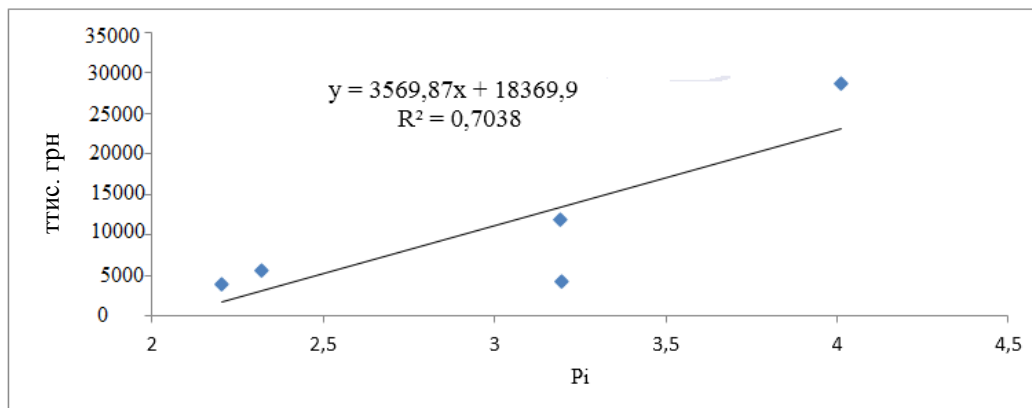


Рис. 1. Діаграма розсіювання та лінія регресії залежності ЧП ПрАТ “Дніпропетровський комбінат харчових концентратів” від обсягів технічного устаткування

Розрахуємо статистичну значущість рівняння регресії. Середньоквадратична помилка регресії:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - d_i^{poz})^2}{n-2}} = 788,38 \text{ тис. грн} \quad (5)$$

Щодо середнього вибіркового значення $\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i = 18360,2$ тис. грн (становить 4,3 %), це засвідчує допустиме відхилення.

Коефіцієнт кореляції R обчислюється за формулою:

$$R = \frac{\text{cov}(p, d)}{\sqrt{\text{var}(p)}\sqrt{\text{var}(d)}} = \frac{n \sum_{i=1}^n p_i d_i - \sum_{i=1}^n p_i \sum_{i=1}^n d_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n p_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n p_i\right)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n d_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n d_i\right)^2}} \quad (6)$$

Для даної моделі $R = 0,839$ означає, що між фактором і показником існує тісний додатний зв'язок. Тобто обсяги технічного устаткування p_i мають важливе значення в поясненні суми ЧП ПрАТ “Дніпропетровський комбінат харчових концентратів”.

Коефіцієнт детермінації для даної моделі:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (d_i^{poz} - \bar{d})^2}{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2} = 0,704. \quad (7)$$

Отже, згідно з обраною моделлю залежність показника D (ЧП) пояснюється саме чинником P (обсягами технічного устаткування, залученими у модель), зважаючи на специфікацію моделі на 70,4 %, і на 29,6 % зумовлена чинниками, що лежать поза межами моделі, в тому числі й випадковими. Можна зробити висновок, що в модель включено значний фактор.

Перевіримо адекватність побудованої лінійної моделі за критерієм Фішера. Для цього розрахуємо значення F -критерію згідно з моделлю:

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n (d_i^{poz} - \bar{d})^2 / 1}{\sum_{s=1}^n (p_i - d_i^{poz})^2 / (n-2)} = 7,13. \quad (8)$$

За статичними таблицями F -розподілу Фішера для 10 %-го рівня значущості (задаємо довільно) і за ступенів вільності відповідно 1 (для парної регресії) та $n - 2 = 3$ знайдемо критичне значення $F_{крит.} = 5,54$. Тож розраховане значення F – більше, ніж критичне. Отже, можна зробити висновок про адекватність побудованої моделі вихідним даним за F -критерієм Фішера.

Із двох оцінених параметрів саме a_1 визначає рівень залежності показника від фактора. Тому перевіримо його статистичну значущість. Це можна зробити за допомогою критерію Стюдента. Розрахункове значення t -статистики отримаємо як відношення a_1 до своєї стандартної похибки S_{a_1} :

$$t_1 = \frac{a_1}{S_{a_1}} = 4,5; \quad S_{a_1} = \sqrt{\frac{s^2}{\sum_{i=1}^n (p_i - \bar{p})^2}} = 8\,832,25; \quad (9)$$

де $s^2 = \sum_{i=1}^n (d_i^{poz} - d_i) / (n - 2) = 71375092,4$.

Критичне значення t -статистики знаходимо за статистичними таблицями t -розподілу Стюдента за рівня значущості $\alpha = 0,1$ (задаємо довільно) і ступенях вільності $n - 2 = 3$: $t_{крит.} = 2,35$. Отже, розрахункове значення більше, ніж критичне. Отже, параметр a_1 з надійністю 90 % можна вважати статистично значущим.

Для оцінювання впливу фактора P на показник D без урахування одиниць вимірювання обчислимо коефіцієнти еластичності для кожного спостереження за формулою $K_{xi}^e = a_1 \frac{P_i}{d_i^{poz}}$ та побудуємо діаграму (рис. 2).

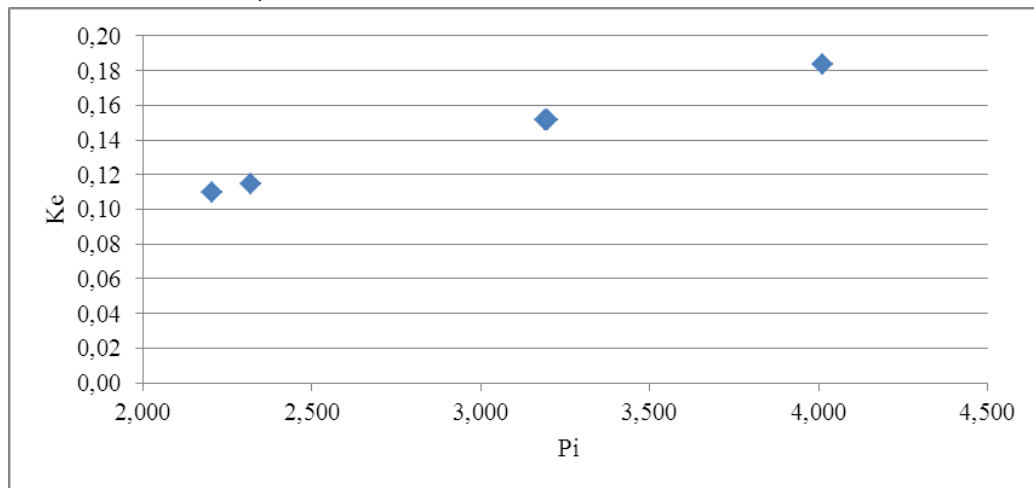


Рис. 2. Значення коефіцієнтів еластичності суми ЧП ДКХК

Як бачимо з рис. 2, еластичність ЧП ПрАТ “Дніпропетровський комбінат харчових концентратів” збільшується, якщо збільшити обсяги технічного устаткування.

Еластичність, що обчислена на основі середніх значень показника і фактора P (обсяг технічного устаткування), становить $K_p^e = a_1 \frac{\bar{P}}{\bar{d}^{poz}} = 0,14$. Це означає, що, якщо фактор P зміниться на 1 %, то показник D (ЧП) зміниться на 0,14 %.

Модель є адекватною, як було показано, зі статистично значущим параметром a_1 . Тому її можна використовувати для прогнозування чистого прибутку. Наприклад, визначимо, якою буде загальна сума ЧП, якщо фактор P збільшиться на 5 % від значення 2016 р. і матиме значення 4,21. Можна обчислити точкову оцінку прогнозу відповідно. Точкову оцінку отримуємо за формулою:

$$d_{np.}^{poz} = 18369,95 + 3569,87 p_{np.} = 33399,1 \text{ тис. грн.}$$

Тобто прогнозне значення обраного показника – загальної суми чистого прибутку – у 2017 р. становитиме 33 399,1 тис. грн.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Побудовано економетричну модель впливу архітектурних інновацій на обсяг чистого прибутку підприємства (на прикладі ПрАТ “Дніпропетровський комбінат харчових концентратів”). Зокрема, розраховано прогнозне значення

чистого прибутку 2017 р., яке становитиме 33 399,1 тис. грн. До того ж, доведено, що залежність показника “чистий прибуток” пояснюється значною мірою чинником “обсяг технічного устаткування (архітектурні інновації)”, залученими в модель, зважаючи на її специфікацію на 70,4, і на 29,6 % зумовлено факторами, що лежать поза межами моделі, в тому числі й випадковими.

Активаторами інноваційної діяльності промислових підприємств України мають стати: використання нових або значно покращених способів виробництва, пов’язаних із застосуванням новітніх технологій, впровадження нових методів продажу та просування товарів на ринки, сприяння оновленню та повнішому використанню виробничих потужностей і технологічної бази підприємств. Це сприятиме оптимізації виробничих процесів, прискоренню технологічної модернізації промисловості, а також розвитку галузевої реструктуризації промислового сектора України.

Список використаних джерел:

1. Дудка Т. В. Оцінка інвестиційної привабливості підприємств харчової галузі промисловості на основі виміру резервів використання виробничого потенціалу / Т. В. Дудка // *Экономические инновации*. – 2006. – Вып. 24. – С. 168–175.
2. Макаренко С. М. Підвищення конкурентоспроможності підприємства шляхом організації перманентних інноваційних процесів [Електронний ресурс] / С. М. Макаренко // *Економічний простір*. – 2008. – № 19. – С. 292–297. – Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua/portal/SocGum/Ekpr/200819/makar.pdf>
3. Про інноваційну діяльність [Електронний ресурс] : Закон України № 40–15 (редакція від 05.12.2012 р.). – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/40-15>
4. Офіційна сторінка ПрАТ “Дніпропетровський комбінат харчових концентратів” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zolote-zerno.com.ua>

References:

1. Dudka T. V. (2006), “*Otsinka investytsiynoyi pryvablyvosti pidpryyemstv kharchovoyi haluzi promyslovosti na osnovi vymiru rezerviv vykorystannya vyrobnychoho potentsialu*” [“Estimation of investment attractiveness of enterprises of the food industry on the basis of measuring the reserves of the use of production potential”] journal *Ekonomicheskie innovatsii, sb. nauch. trudov*, vol. 24, Odessa, pp. 168–175.
2. Makarenko S. M. (2008), “*Pidvischennya konkurentospromozhnosti pidpriemstva shlyahom organizatsiyi permanentnih innovatsiynih protsesiv*” [“Improving the competitiveness of the enterprise through the organization of permanent innovation processes”] journal *Ekonomichnyi prostir*, vol. 19, pp. 292–297, available at: <http://www.nbuv.gov.ua/portal/SocGum/Ekpr/200819/makar.pdf>
3. VRU (2012), *Pro innovatsiynu diyal'nist'* [About innovation activity], Law of Ukraine, edited December 05, 2012, No. 40-15, available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/40-15>
4. PrAT “Dnipropetrovskiy kombinat harchovih kontsentrativ”, available at: <http://zolote-zerno.com.ua>