

Оцінка впливу інновацій на підвищення ефективності виробництва

УДК 658.589:519.22/25

Грабовецький Б.Є., Пілявоз Т.М.

Annotation. In the article influence of specific gravity of the realized innovative products is investigated on profitability of the realized products on the example of open corporation the "Machine-building plant of Bar". 4 models of intercommunication are selected and certain them statistical descriptions.

Анотація. Досліджено вплив питомої ваги реалізованої інноваційної продукції на рентабельність реалізованої продукції на прикладі ВАТ «Барський машинобудівний завод». Відібрано 4 моделі взаємозв'язку та визначено їх статистичні характеристики.

Анотация. Исследовано влияние удельного веса реализованной инновационной продукции на рентабельность реализованной продукции на примере ОАО «Барский машиностроительный завод». Отобраны 4 модели взаимосвязи и определены их статистические характеристики.

Ключові слова: інноваційна продукція, рентабельність реалізованої продукції, рівняння взаємозв'язку, коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення, середня помилка апроксимації.

Вступ. Фінансова позиція підприємства на ринку оцінюється за його активами, обсягом господарської діяльності та прогнозованими прибутками. Вчасно і правильно зроблені інвестиції зміцнюють позиції підприємства на ринку та підвищують його власну вартість. Інвестиції у нерухомість, виробниче обладнання, дослідження, розробку та маркетинг нової продукції розширюють активи підприємства та закладають основу для підвищення її продуктивності.

Для того щоб забезпечити підприємству отримання прибутку, інновація потребує розвитку й опрацювання, втілення в інноваційній продукції або нових послугах та успішної комерціалізації.

Інноваційна продукція повинна бути конкурентоспроможною, тобто такою продукцією, яка на одиницю своєї ціни задовольняє більше споживчих вартостей і виготовлена на більш високому рівні.

Впровадження інноваційної продукції може забезпечувати найвищий корисний ефект відносно загальних витрат споживача.

Питання, що досліджуються в наукових працях таких фахівців як Гейець В.М., Бажал Ю.М., Гавкалова Н.Л., Гриньова В.М., Крупка М.І., Онишко С.В., Гриньов А.В., Йохна М.А., Стадник М.В., Ілляшенко С.М., Колот А.М., Говоруха Ж.А., Волков О.І., Кузьмін О.Є., Космидайло І.В., Федулова Л.І. та ін. пов'язані з інноваційним розвитком та управлінням інноваційною діяльністю. Однак слід зауважити, що в даний час виявлення впливу інновацій на підвищення ефективності виробництва є недостатньо висвітленим, що обумовило проведення досліджень, результати яких висвітлені в даній статті.

Постановка проблеми. Метою статті є спроба виявити залежність рівня рентабельності реалізованої продукції підприємства від обсягу впроваджених інновацій.

Результати дослідження. Відповідно до Закону України «Про інноваційну діяльність», інноваційна продукція – це нові конкурентоспроможні товари чи послуги, що відповідають таким вимогам [1]:

а) вони є результатом виконання інноваційного проекту;

б) така продукція виробляється (буде вироблена) в Україні вперше, або якщо не вперше, то порівняно з іншою аналогічною продукцією, представленою на ринку, є конкурентоспроможною і має суттєво вищі техніко-економічні показники.

Інноваційна продукція забезпечує підвищення конкурентоспроможності підприємства, підвищення рівня рентабельності. У сучасних умовах збільшення частки такої продукції дозволить вирішити завдання модернізації виробництва, зменшити науково-технологічне відставання, підтримати вітчизняних виробників на внутрішньому ринку, забезпечити обмін науково-технічною інформацією на зовнішньому ринку.

Отже, впровадження інновацій об'єктивно зумовлене необхідністю підвищення ефективності виробництва. Відтак, надзвичайно високий рівень новизни, пов'язаний з інноваційними процесами, викликав нагальну потребу в аналізі і прогнозуванні впливу цих процесів на основні техніко-економічні показники діяльності підприємств.

З даного твердження об'єктивно зростає актуальність використання сучасних методів дослідження, прогнозно-аналітичні можливості яких достатньо широкі.

Ураховуючи, що рентабельність реалізованої продукції (продажу) є одним із основних показників, що характеризує виробничо-господарську діяльність підприємства, становить інтерес оцінка залежності її величини від обсягу впроваджених інновацій, зокрема, питомої ваги обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції, тобто

$$y = f(x), \quad (1)$$

де y – рентабельність реалізованої продукції, %;

x – питома вага реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції, %.

Дослідження зазначених вище взаємозв'язків проведені за даними ВАТ «Барський машинобудівний завод» як провідного підприємства машинобудівного комплексу регіону й охоплюють період 2005 – 2009 рр.

Оскільки залежність (1) може бути описана різними моделями (рівняннями), винятково велике значення має відбір рівняння, яке найкращим чином описує взаємозв'язок досліджуваних показників.

Досвід засвідчує, що найприйнятнішим є двостадійний вибір виду рівняння [2].

На першому етапі рівні динамічного ряду, що характеризують рентабельність продукції, наносяться на графік. З урахуванням сутності, якісного змісту досліджуваних явищ та виду графічного зображення встановлюється клас рівняння.

На другому етапі шляхом порівняння статистичних характеристик здійснюється остаточний вибір найкращого з точки зору дослідника виду рівняння.

Оскільки наведений підхід до вибору рівняння виявився достатньо надійним [3], то, дотримуючись зазначеної процедури, були відібрані такі моделі:

лінійна: $y = a_0 + a_1x;$ (2)

квадратична: $y = a_0 + a_1x + a_2x^2;$ (3)

показникова: $y = a_0a_1^x a_2^{x^2};$ (4)

ступенево-експоненціальна: $y = a_0 x^{a_1} e^{a_2 x}$. (5)

Для оцінки тісноти зв'язку між фактором (x) та досліджуваним показником (y) використані:

а) для лінійного рівняння (2) – парний лінійний коефіцієнт кореляції (r):

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2] \cdot [n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}; \quad (6)$$

б) для нелінійних рівнянь (3) – (5) – парне кореляційне відношення (η):

$$\eta = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - \hat{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}, \quad (7)$$

де y – фактичне значення досліджуваного показника;

\hat{y} – розрахункове значення досліджуваного показника на підставі рівняння;

\bar{y} – середнє значення досліджуваного показника.

Крім тісноти зв'язку, якість рівняння характеризується низкою інших показників, серед яких слід виділити:

1. Середнє відхилення між фактичними (y) і розрахунковими (\hat{y}) значеннями досліджуваного показника:

1.1. Абсолютне ($\Delta \bar{y}_{abc}$):

$$\Delta \bar{y}_{abc} = \frac{\sum |y - \hat{y}|}{n}. \quad (8)$$

1.2. Відносне ($\Delta \bar{y}_{відн}$) (середня помилка апроксимації, $\bar{\varepsilon}$):

$$\Delta \bar{y}_{відн} = \bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \cdot \sum \left| \frac{y - \hat{y}}{y} \right| \cdot 100. \quad (9)$$

2. Середнє квадратичне відхилення між фактичними (y) і розрахунковими (\hat{y}) значеннями досліджуваного показника:

2.1. Абсолютне ($\sigma_{абс}$):

$$\sigma_{абс} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n}}. \quad (10)$$

2.2. Відносне ($\sigma_{відн}$):

$$\sigma_{відн} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum \left(\frac{y - \hat{y}}{y} \right)^2} \cdot 100. \quad (11)$$

У табл. 1 наведені основні статистичні характеристики рівнянь (2) – (5).

Таблиця 1

Основні статистичні характеристики побудованих рівнянь

Назва статистичних характеристик	Моделі (рівняння)			
	$y = a_0 + a_1x$	$y = a_0 + a_1x + a_2x^2$	$y = a_0a_1^x a_2x^2$	$y = a_0x^{a_1}e^{a_2x}$
1. Коефіцієнт кореляції (кореляційне відношення)	0,442	0,838	0,850	0,801
2. Середнє абсолютне відхилення	0,927	0,447	0,395	0,466
3. Середнє відносне відхилення (середня помилка апроксимації)	19,403	8,621	7,384	8,632
4. Середнє квадратичне відхилення:				
4.1. Абсолютне	0,954	0,580	0,560	0,637
4.2. Відносне	19,999	10,759	10,13	11,102

Аналіз даних табл. 1 свідчить, що всі рівняння, за винятком лінійного (2), оптимальним чином описують взаємозв'язок між рентабельністю реалізованої продукції (y) та питомою вагою

реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції (x).

Дійсно, кореляційне відношення (η) більше 0,8, тоді як мінімальною межею є значення 0,7. Середня помилка апроксимації менше 10 % (максимально припустима величина).

За формальними правилами кращим вважається рівняння, яке характеризується максимальним значенням парного кореляційного відношення і мінімальними значеннями наведених у табл. 2 відхилень.

Таким є показникове рівняння $y = a_0 a_1^x a_2^{x^2}$, яке після реалізації методу найменших квадратів набуває такого вигляду:

$$y = 0,2107 \cdot 1,2068^x \cdot 0,9978^{x^2}. \quad (12)$$

У практичних розрахунках можна скористатись також простішим квадратичним рівнянням: $y = a_0 + a_1x + a_2x^2$.

Подальша робота передбачає оцінку відхилень між фактичними і розрахунковими значеннями досліджуваного показника за відібраним рівнянням за роки досліджуваного періоду (табл. 2).

Таблиця 2

Оцінка відхилення між фактичними значеннями рентабельності продукції і розрахунковими значеннями за весь досліджуваний період

Роки	Фактичне значення рентабельності продукції, %	Розрахункове значення рентабельності продукції, %	Абсолютне відхилення (гр. 2 – гр. 3)
2005	5,417	5,540	- 0,123
2006	4,681	4,943	- 0,262
2007	4,494	5,183	- 0,689
2008	6,536	5,324	+ 1,212
2009	3,318	3,271	+ 0,047
Середнє значення	-	-	0,466

Відхилення між фактичними і розрахунковими значеннями рентабельності продукції в 2005, 2006 р. і особливо в 2009 р. незначні. Дещо вони зросли у 2007 р. і більш помітно у 2008 р.

Варто підкреслити ту обставину, що з огляду на складність та багатоаспектність інноваційного процесу, наведені в табл. 2 відхилення слід вважати такими, що припустимі у техніко-економічних розрахунках.

Цілком очевидно, що наведені вище розрахунки повинні бути доповнені даними за весь досліджуваний п'ятирічний період (2005 – 2009 рр.).

Розрахунки свідчать, що за досліджуваний період було реалізовано продукції на 227 685,7 тис. грн., у тому числі інноваційної продукції на 104 037,3 тис. грн.

Таким чином, частка реалізованої інноваційної продукції за п'ятиріччя становить:

$$(104037,3 / 227685,7) \cdot 100 = 45,69 \%$$

Рентабельність реалізованої продукції за цей період становила 4,905 %.

Зіставивши ці дані $4,905 / 45,69 = 0,107$, можна зробити висновок, що кожен процент реалізованої інноваційної продукції забезпечував у середньому 0,107 % рентабельності реалізованої продукції.

Висновки. Як зазначалось раніше, проведенням аналізу не повинно обмежуватись дослідження на основі методів кореляції і регресії. Неабияке і, насамперед, першочергове значення в процесі управління має прогнозування техніко-економічних показників. Досягається це шляхом заміни у відібраного для дослідження рівняння невідомого значення фактора «х» конкретною величиною факторіальної ознаки.

Звідси, якщо підприємство формує поточний або стратегічний план, де визначає загальний обсяг реалізованої продукції та обсяг реалізації інноваційної продукції, то можна орієнтовно оцінити очікувану рентабельність реалізованої продукції, а отже, і обсяг прибутку від реалізації продукції.

Власне, результати прогнозування, як свідчить діяльність передових корпорацій світу, служать базою для складання оперативних, поточних і особливо стратегічних планів [4].

Підсумовуючи сказане, можна зі всією визначеністю стверджувати, що використання сучасного апарату дослідження є неодмінною умовою вдосконалення управління виробництвом і особливо такою функцією, як планування.

Література:

1. Закон України «Про інноваційну діяльність» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2002. – № 36. – С. 266.
2. Грабовецкий Б. Е. О выборе вида уравнения / Б. Е.Грабовецкий, Т. А. Спирина // Вестник статистики. – 1976. – № 2. – С. 50 – 53.
3. Грабовецький Б. Є. Теорія і практика прогнозування в управлінні сучасним виробництвом: бурякоцукровий комплекс : монографія / Б. Є. Грабовецький. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2002. – 264 с.
4. Ермилов А. П. Макроэкономическое прогнозирование в США / А. П. Ермилов. – Новосибирск : Наука, 1987. – 271 с.