

УДК 338.21

Т. П. Радіщук,  
к. е. н., доцент кафедри економіки і підприємництва,  
Луцький інститут розвитку людини Університету "Україна", м. Луцьк

# МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЗМУ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В РИНКОВИХ УМОВАХ

T. Radischuk,  
Ph.D., Associate Professor of Economics and Business, Lutsk Institute of Human Development University "Ukraine", Lutsk

## MODELING THE MECHANISM OF INNOVATION IN MARKET CONDITIONS

**У статті досліджено комплекс методичних рекомендацій з реалізації методів моделювання інноваційної діяльності підприємств, які функціонують в умовах мінливого попиту; запропоновано рекомендації з вибору критеріїв оцінки ефективності інноваційної діяльності підприємств, залежно від ситуації, що викликала нестабільність ринкового попиту; рекомендації з вибору для здійснення моделювання типів інновацій, які визначають інноваційну діяльність в умовах нестабільного попиту; рекомендації з вибору методології моделювання інноваційної діяльності виходячи з типів інновацій; рекомендації з оцінки ефективності інноваційної діяльності підприємства.**

**The article deals with a set of guidelines of modeling innovation companies that operate in a changing demand; recommendations on the selection criteria for evaluating the effectiveness of innovation enterprises, depending on the situation that caused instability in market demand; advice on choosing to perform simulations types of innovation that define innovation in an unstable demand; advice on choosing modeling methodology based on innovation types of innovation; recommendations to assess the effectiveness of innovation enterprise.**

*Ключові слова: інновації, інноваційна діяльність, моделювання, специфікація моделі, нестабільний попит, економічна система, бізнес-процеси, збалансована система показників, узагальнені характеристики.*

*Key words: innovation, innovation, design, specification model, volatile demand, economic system, business processes, balanced scorecard, generalized characteristics.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Ринок сьогодні знаходиться в постійних перетвореннях. І, щоб вижити в таких умовах, підприємства змушені пристосовуватися до всіх змін і для кожного інноваційного рішення знаходити свій час і місце застосування.

Більшість вітчизняних підприємств поступаються іноземним виробникам і за обсягом продукції в вартісному виразі, і за обсягом витрат на науково-технічні і конструкторські розробки, а відповідно і за технічним рівнем. Однак вітчизняні підприємства намагаються в силу своїх можливостей оновлювати основні фонди, впроваджуючи нові технології в виробництво, випускаючи нові види продукції, оновлювати перелік послуг, що надаються, підвищуючи їх якість.

До цього невпинно призводять не тільки постійно зростаюча конкуренція вітчизняних і іноземних підприємств, але й уподобання споживачів, що постійно змінюються, іноді швидше розвитку технологій. Саме

споживачі в умовах сучасного насиченого товарами і послугами ринку, як ніякий інший фактор, визначають динаміку інноваційної діяльності.

Тому одним із шляхів підвищення ефективної інноваційної діяльності вітчизняних підприємств, у швидкозмінному ринковому середовищі з нестабільним попитом, є розробка моделі механізму інноваційної діяльності.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Теоретичні напрацювання з дослідження проблем інноваційної діяльності висвітлено у працях як вітчизняних, так і зарубіжних учених: А.С. Гальчинського, В.М. Гейця, П. Друкера, П.В. Завліна, М. Портера, Б. Твіса, Й. Шумпетера та інших, що обумовлено підвищенням усвідомлення інноваційної діяльності як важливого фактору забезпечення зростання ринкової вартості підприємств в умовах ринкової економіки.

**Таблиця 1. Моделювання інноваційної діяльності на основі методології бізнес-процесів**

Види варіантів інновацій	IDEF						
	0	1	1X	2	3	4	5
сировинна	+	-	-	-	-	+	-
продуктова	+	-	-	+	-	+	+
технологічна	+	-	-	+	+	-	+
організаційна	+	+	-	+	+	+	+
ринкова	+	-	+	+	-	-	+

Серед вітчизняних вчених проблеми формування стратегії інноваційного розвитку підприємства знайшли своє відображення в роботах: І. Алексєєва, А. Бакаєва, Е.М. Блеха, А. Воронкової, А. Гриньова, В. Гринькової, І. Гуркова, В. Грузінова, П. Друкера, М. Кизима, Н. Круглової, Р. Лепи, Б. Твіса та ін.

Учені Васильєв А.А., Вітлінський В.В., Волін Н.А., Маркін Ю.П., Наконечний С.І., Німчинов В.С., Соколов Я.А., В. Соколовська, та інші у своїх роботах присвятили увагу проблемам моделювання інноваційної діяльності підприємств за різними напрямками. Однак низку питань відсутності систематизації, а в деяких випадках і урахування специфіки системи управління інноваційної діяльності підприємства в мінливому ринковому середовищі на сьогодні не достатньо досліджено.

Потребує розроблення нових підходів урахування специфіки ринку, обґрунтування методики вибору механізмів впливу на інноваційну діяльність та формування на їх основі моделювання інноваційної діяльності підприємства з урахуванням мінливого попиту.

**ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ**

Метою дослідження є розвиток методологічних аспектів моделювання механізму інноваційної діяльності підприємства в сучасному мінливому ринковому середовищі.

**ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Інноваційна діяльність є основою виживання підприємств в конкурентній боротьбі. При цьому ефективним для її здійснення в мінливому ринковому середовищі з нестабільним попитом необхідно сформулювати стратегію розвитку, яка ґрунтується на розумінні динаміки впровадження інновацій в господарську діяльність і отриманні прибутків від інвестицій в інновації. Таку програму можна створити за допомогою відповідного інструментарію, аналізування і прогнозуванні інноваційної діяльності.

У процесі дослідження теоретично-методологічних основ моделювання інноваційної діяльності підприємства спочатку слід виокремити питання змісту та сутності інноваційної діяльності підприємств.

Інноваційна діяльність — процес, пов'язаний з трансформацією ідеї (результатів наукових досліджень, винаходів і розробок інших науково-технічних досягнень) в нову або вдосконалену продукцію, яка впроваджена на ринок, в новий або вдосконалений технологічний процес, який використовують у практичній діяльності [1, с. 23—27].

Основною передумовою інноваційної діяльності підприємства є насиченість ринку продукцією, неста-

більний попит, моральне старіння продукції в часі, а також форм, методів і умов її пропозиції.

Якщо моделювання бізнес-процесів підприємства в цілому дозволяє проаналізувати функціонування підприємства в цілому, врахувавши взаємодію з зовнішнім середовищем і продовживши питаннями організації діяльності на кожному робочому місці, а також направлєне на пошук можливостей підвищення ефективності діяльності підприємства, то моделювання інноваційної діяльності підприємства є динамічний процес формування цілісної системи, яка відображає сутність характеристики модульованої інноваційної ідеї, яка в майбутньому стане інновацією.

Ґрунтуючись на методології бізнес-процесів, в основі варіантів якої лежить методологія структурного аналізу і проектування (SADT) запропонуємо схему можливих областей використання різноманітних варіантів [4, с. 301—311; 5, с. 121—128] методології для моделювання інноваційної діяльності підприємства (табл. 1).

Проведені дослідження засвідчили, що для моделювання інноваційної діяльності економічних систем можна застосувати в тій чи іншій мірі всі варіанти методології бізнес-процесів. При чому варіант методології динамічного моделювання розвитку підприємства IDEF2, який виявився складним з точки зору стандартизації і не знайшов застосування для моделювання бізнес-процесів, для моделювання інноваційної діяльності є найбільш поширеним. Це обумовлено тим, що нині інноваційна діяльність характеризується підвищенням конкурентної боротьби на ринку; зростанням варіативності в умовах невизначеності і ризиковості; необхідністю прискорення процесів створення і впровадження інновацій в зв'язку з скороченням їх життєвого циклу в умовах швидкого розвитку науково-технічного прогресу.

У процесі проведених досліджень, у ході формування загальних підходів до моделювання інноваційної діяльності економічних систем були виявлені проблеми розвитку інноваційної діяльності підприємств [3, с. 57—61; 5, с. 215—217], що функціонують в умовах мінливого ринкового попиту.

Встановлено, що інноваційна діяльність підприємств, які функціонують в умовах нестабільного попиту відповідають чотирьом типам ситуацій. Перший тип ситуацій (С<sub>1</sub>) пов'язаний з тим, що невідпрацьовані повністю інновації підприємства (на початковій стадії їх реалізації), витрати на них перенесені на продукцію підприємства, формують ціну, яка не відповідає ринковим сподіванням споживачів, що й обумовлює нестабільність попиту.

Другий тип ситуацій (С<sub>2</sub>) пов'язаний з моральним старінням інновацій, коли ринковий попит на них стає нестабільним, а підтримка його за рахунок модернізації інновацій має короткотерміновий ефект.

Третій тип ситуацій (С<sub>3</sub>) пов'язаний з сезонним характером ринкового попиту, який проявляється у своїй нестабільності й змушує підприємства, які функціонують на ринках сезонного характеру, фокусувати інноваційну діяльність таким чином, щоб отримати як найбільше переваг до моменту відкриття сезону.

Четвертий тип ситуацій (С<sub>4</sub>) пов'язаний з ринковим попитом, який виникає тільки в період окремих визна-



**Рис. 1. Алгоритм моделювання інноваційної діяльності підприємства в умовах зміни ринкового попиту**

чальних подій короткотермінового характеру (виставки, ярмарки, тощо). Ця ситуація супроводжується повою дискретного попиту на роботи і послуги в сфері доставки, будівництва, монтажних робіт, торгівлі й сервісу, інформаційних технологій, транспортування, тощо.

Перші два типи ситуацій (коли нестабільний попит має суб'єктивний характер) характеризується традиційним пошуком варіантів вдосконалення інноваційної діяльності. В першій ситуації приймаються міри по скороченню термінів впровадження інновацій і прискоренню процесу повернення інвестованих в інновації засобів. В другій ситуації пошук ефективних варіантів модернізації, або переходу на кардинально нові інноваційні рішення.

У третій і четвертій ситуації нестабільний попит має об'єктивний характер. Виникає необхідність в пошуку нетрадиційних рішень, які забезпечуватимуть стабільність господарської діяльності підприємства за рахунок підвищення ефективності інноваційної діяльності.

Для підприємств, які функціонують в умовах мінливого попиту об'єктивного характеру (дві останні ситуації), ризик інноваційної діяльності стрімко зростає, що й передумовлює підвищення ролі моделювання інноваційної діяльності для визначених ситуацій.

У процесі свого розвитку підприємство змінює внутрішні і зовнішні умов свого існування (середовища), у відповідності з якими міняє свою організацію, конкретизує мету і зміст діяльності для більш раціонального функціонування. Чим краще і швидше підприємство адаптується до умов функціонування, що постійно змінюються, тим більш вдосконалим є механізм його самоорганізації, краща стійкість, вища ефективність, і навпаки.

У процесі аналізу особливостей інноваційної діяльності підприємств, які функціонують в умовах мінливо-

го ринкового середовища, нестабільного попиту, на першому етапі було проведено дослідження впливу факторів зовнішнього ринкового середовища на інноваційну діяльність цих підприємств.

Дослідження впливу факторів зовнішнього середовища на інноваційну діяльність підприємств, які функціонують в умовах мінливого ринкового середовища, засвідчили, що в загальному випадку, характерному для всіх чотирьох варіантів виникнення нестабільного попиту можна виділити:

- макроекономічні некеровані фактори, включаючи політику і економіку, законодавство й право, соціальне й культурне середовище, а також кліматичні, географічні та екологічні умови;

- мезо- і мікроекономічні частково керовані фактори, які містять ринкових контрагентів та конкурентів, інвесторів, органи місцевого самоврядування, стан промислової і транспортної інфраструктури, кадрові агентства, відношення організацій захисту справ споживачів, оцінка органів з сертифікації тощо.

Оскільки перші два типи ситуацій виникнення нестабільного ринкового попиту носять суб'єктивний характер і вирішуються традиційними способами, зосередимо свою увагу на третьому й четвертому типу ситуацій, при яких мінливість попиту носить об'єктивний ринковий характер.

Дослідження впливу факторів зовнішнього середовища на інноваційну діяльність підприємства засвідчили, що для підприємств, функціонування яких відбувається в умовах з сезонним характером ринкового попиту, вирішальне значення мають кліматичні умови з некерованих факторів і стан конкурентного середовища — з частково керованих факторів.

Для підприємств, які функціонують у ситуації формування попиту, який виникає в період настання певних



**Рис. 2. Схема моделювання процесів підвищення ефективної інноваційної діяльності підприємства, які функціонують в умовах зміни ринкового попиту**

подій короткотермінового характеру (ситуація С4) віршальне значення мають: соціально-економічна політика конкретного ринку, й соціальне і культурне середовище з некерованих факторів, а також наявність і якість робочої сили та доступність зовнішніх інвестиційних ресурсів — з частково керованих факторів.

Комплексне дослідження впливу внутрішніх факторів на інноваційну діяльність підприємств, які функціонують в умовах мінливого попиту засвідчили, що:

- на інновації продукції найбільше впливають кадрові, виробничі, інфраструктурні й фінансові можливості підприємства;
- на сировинні інновації найбільше впливають постачальницькі і виробничі можливості підприємства;
- на технологічні інновації найбільше впливають кадрові, інфраструктурні і можливості системи кошти підприємства;
- на організаційні інновації найбільше впливають можливості системи управління і фінансові можливості підприємства.

На нові дослідження внутрішнього і зовнішнього факторного впливу середовища запропоновано алгоритм здійснення інноваційної діяльності підприємств, які функціонують в умовах мінливого ринкового середовища і прогнозування її результатів (рис. 1).

Сформований алгоритм передбачає, що потенційно підприємства, які функціонують в умовах мінливого ринкового середовища, в умовах нестабільного попиту, зможуть здійснювати інноваційну діяльність поєднуючи різні можливі комбінації можливих ситуацій виникнення нестабільного попиту  $C_1, C_2, C_3, C_4$ . На основі варіантів впроваджених інновацій, з врахуванням цільової функції ефективності здійснюється інноваційна діяльність підприємства, яке функціонує в умовах мінливого попиту (через різноманітні варіації показників повністю керованих внутрішніх параметрів підприємства, частково керованих параметрів зовнішнього середови-

ща при заданих значеннях некерованих факторів зовнішнього середовища) визначаються оптимальні варіанти підвищення стабільності й зростання ефективності господарської діяльності підприємства.

У процесі вдосконалення методів моделювання інноваційної діяльності підприємств, які функціонують в умовах мінливого ринкового попиту, запропоновано систему критеріїв ефективності інноваційної діяльності підприємств. Для першої ситуації мінливого ринкового попиту в якості критеріїв ефективності є:

- індекс рентабельності IP (1):

$$K_{11} = IP = \sum_k \frac{P_k}{(1+r)^k} \div IC \rightarrow \max \quad (1);$$

- співвідношення часових інтервалів з додатним і від'ємним значеннями чистої поточної вартості (NVP) на всьому часовому інтервалі створення, впровадження і використання інновації (2):

$$K_{12} = \frac{\sum_t \Delta \tau_t (NVP > 0)}{\sum_t \Delta \tau_t (NVP < 0)} \rightarrow \max \quad (2);$$

- відносний приріст обсягів реалізації продукції і-го підприємства при впровадженні інновації ( $\Delta Q_i / Q_i$ ) по відношенню до відносного приросту місткості ринку ( $\Delta Q_s / Q_s$ ) за однакові проміжки часу t (3):

$$K_{13} = \frac{\Delta Q_i / Q_i}{\Delta Q_s / Q_s} \quad (3).$$

Для другої ситуації мінливого попиту ( $C_2$ ) в якості критеріїв ефективності виступають:

- індекс рентабельності IP:  $K_{11} = K_{21}$ ;
- співвідношення часових інтервалів з додатним і від'ємним значеннями приростів чистої поточної вартості (NVP) на всьому часовому інтервалі створення, впровадження і використання інновації:  $K_{22} = K_{12}$ ;
- коефіцієнт варіації чистого грошового потоку (P) від інновації за період часу t (4):

$$K_{23} = \frac{\sigma(P_k)}{P_k} \rightarrow \max \quad (4).$$

Для третьої ситуації нестабільності попиту  $C_3$  до критеріїв ефективності віднесемо:

— індекс рентабельності ІР:  $K_{11} = K_{31}$ ;

— співвідношення часових інтервалів з додатним і від'ємним значеннями чистої поточної вартості (NVP) на всьому часовому інтервалі створення, впровадження і використання інновації:  $K_{32} = K_{12}$ ;

— коефіцієнт варіації чистого грошового потоку ( $P_t$ ) від інновації за період часу  $t$ :  $K_{33} = K_{23}$ .

Для четвертої ситуації мінливого попиту ( $C_4$ ) віднесемо критерії ефективності, а саме:

— індекс рентабельності ІР:  $K_{41} = K_{11}$ ;

— частку періоду активного функціонування підприємства при короткотерміновому попиті (5):

$$K_{42} = \sum_t \Delta \tau_{it} / T \rightarrow \max \quad (5);$$

— співвідношення поточних доходів до поточних витрат діяльності підприємства (6):

$$K_{43} = \sum_k D_k / \sum_k B_k \quad (6).$$

Запропонована система критеріїв ефективності інноваційної діяльності підприємства, які функціонують в умовах нестабільного попиту дала можливість сформувати оптимальну схему моделювання процесів підвищення ефективності інноваційної діяльності підприємства, які функціонують в умовах нестабільного попиту.

Схема оптимального моделювання процесів підвищення ефективності інноваційної діяльності підприємства, які функціонують в умовах нестабільного попиту, представлена на рисунку 2.

Запропонована схема оптимального моделювання процесів підвищення ефективності інноваційної діяльності підприємства, які функціонують в умовах нестабільного попиту, спрямована на максимізацію відношення узагальнених критеріїв ефективності інноваційної діяльності після і до впровадження інновацій на підприємствах.

При реалізації раціональної схеми оптимального моделювання процесів підвищення ефективності інноваційної діяльності підприємства, які функціонують в умовах нестабільного попиту, пропонуються такі варіанти розрахунків узагальненого критерію ефективності інноваційної діяльності підприємства  $K_m = f(K_{ij})$ :

— для ситуації ( $C_1$ ), викликаної не відпрацюванням повністю інновації на початковій стадії її реалізації:  $K_1 = K_{11} \cdot K_{12} \cdot K_{13}$ ;

— для ситуації ( $C_2$ ), яка викликана моральним старінням інновації, яке провокує мінливість попиту:  $K_2 = K_{21} / (K_{22} \cdot K_{23})$ ;

— для ситуації ( $C_3$ ), яка пов'язана з сезонністю ринкового попиту:

$$K_3 = K_{31} \cdot K_{32} / K_{33};$$

— для ситуації, яка носить короткотерміновий характер ( $C_4$ ):  $K_4 = K_{41} \cdot K_{42} \cdot K_{43}$ .

Таким чином, комплекс методичних рекомендацій з реалізації методів моделювання інноваційної діяльності підприємств, які функціонують в умовах мінливого попиту, містить: рекомендації з вибору критеріїв оцінки ефективності інноваційної діяльності підприємств, залежно від ситуації, що викликала нестабільність ринко-

вого попиту; рекомендації з вибору для здійснення моделювання типів інновацій, які визначають інноваційну діяльність в умовах нестабільного попиту; рекомендації з вибору методології моделювання інноваційної діяльності виходячи з типів інновацій; рекомендації з оцінки ефективності інноваційної діяльності підприємства.

## ВИСНОВКИ

Отже, в ринкових умовах розвитку економіки, які постійно висувають вимоги не тільки кількісних, але і якісних перетворень, незаперечною причиною успішної діяльності підприємств як на внутрішніх, так і на зовнішніх ринках є використання і впровадження технологічних і інноваційних перетворень. Тому, на нашу думку, діяльність підприємств в Україні повинна бути націлена на освоєння та впровадження сучасних інноваційних технологій в науково-технічній тенденції розвитку підприємства, які дозволяють виробляти нові види продукції більш високої якості і з найменшими затратами, та в економічній і організаційній сфері розвитку підприємства

## Література:

1. Адам Сміт Добробут нації. Дослідження про природу та причини добробуту нації / Сміт Адам. — Port-Royal — К., 2001. — 594 с.
2. Айвазян С.А. Прикладная статистика: Исследование зависимостей: Справ. изд. / С.А. Айвазян, И.С. Энукоев, Л.Д. Мэшалкин под ред. С.А. Айвазяна. — М.: Финансы и статистика, 1985. — 487 с.
3. Амоша А.И. Инновации в производстве / А.И. Амоша и др. — К.: Наукова думка, 1992. — 193 с.
4. Астапов А. Инновации промышленных предприятий и экономический рост. / А. Астапов // Экономист. — 2002. — № 6. — С. 44—51.
5. Геєць В.М. Нестабільність та економічне зростання / В.М. Геєць. — К.: Ін-т екон. прогн., 2000. — 344 с.
6. Эконометрика: Учебник для вузов / Под ред. член-корреспондента РАН И.И. Елисейевой. — М.: Финансы и статистика, 2001. — 344 с.

## References:

1. Adam, S. (2001), *Dobrobut natsii. Doslidzhennia pro pryrodu ta prychny dobrobutu natsii* [Wealth of Nations. The study of the nature and cause of the welfare of the nation], Port-Royal, Kyiv, Ukraine.
  2. Ayvazian, S. Enyukov, I. Meshalkyn, L. (1985), *Prykladnaia statystyka: Yssledovanye zavysymostej*: [Applied Statistics Investigation dependence: case. ed.], Finance and Statistics, Moscow, Russia.
  3. Amosha, A. (1992), *Ynnovatsyy v proyzvodstve* [Innovations in production], Naukova Dumka, Kyiv, Ukraine.
  4. Astapov, A. (2002) "Innovations of industrial enterprises and the Economic growth", *Economist*, vol 6, pp. 44—51.
  5. Hayes, V. (2000), *Nestabil'nist' ta ekonomichne zrostannia* [Instability and economic growth], Institute of Economics, Kyiv, Ukraine.
  6. Elyseevov, I. (2001), *Ekonometryka: Uchebnyk dlia vuzov* [Ekonometryka: Textbook for Universities], Finance and Statistics, Kyiv, Ukraine.
- Стаття надійшла до редакції 12.10.2015 р.*