

Прогнозування поведінки моделі управління інноваційними процесами
з використанням імітаційного моделювання

Запропоновано використання імітаційного моделювання задля прогнозування поведінки моделі управління інноваційними процесами на підприємствах.

The use of simulation modeling to predict the behavior of innovation processes in enterprises is proposed.

Ключові слова. Інновації, інноваційний процес, діаграма потоків, модель управління інноваційними процесами.

Key words. Innovations, innovative process, flow diagram, model of management of innovation processes.

Вступ. Розробка інноваційного продукту – дуже складний процес, який складається з конкретних етапів життєвого циклу. Одним з найважливіших етапів є виведення нового товару на ринок, тому що саме на ньому інноваційні процеси підприємства можуть бути пов'язані з ризиком через недостатній успіх, що призведе до невиправданих витрат на створення нового продукту. Тому швидкість ринкового поширення інновацій, яка в певній мірі представляє собою інтенсивність випуску інноваційної продукції на підприємстві, є результируючим твердженням про потенційний прибуток від створення нового продукту. На думку А.В. Маслобоева [4], сучасна економічна практика показує, що, в першу чергу, саме якість менеджменту визначає характер і тимчасові рамки ринкового успіху нового продукту. Отже, саме від ефективного управління інноваційними процесами залежить подальше виведення нового товару на ринок. Таким чином, питання, що розв'язуються у статті, є актуальними та своєчасними.

Метою статті є дослідження особливостей прогнозування поведінки моделі управління інноваційними процесами на підприємствах із застосуванням імітаційного моделювання.

Постановка задачі. Для досягнення поставленої мети сформовано та вирішено наступні задачі: обґрунтовано науково-теоретичні засади управління інноваційними процесами; з метою прогнозування поведінки моделі управління інноваційними процесами запропоновано побудувати системно-динамічну імітаційну модель у програмі Vensim.

Результати. Враховуючи складність інноваційних процесів, саме імітаційне моделювання є найбільш ефективним інструментом їх дослідження. У свою чергу, використання імітаційного моделювання дозволяє вивчати складні слабоформалізовані ситуації, в яких ускладнено застосування аналітичних методів, аналізувати поведінку систем у ситуаціях, які раніше не зустрічалися [3]. Отже, за допомогою системно-динамічної імітаційної моделі ми зможемо інтегрувати аналітичні описи факторів, що визначають внутрішню динаміку складної системи, і неодноразово імітувати процес її розвитку під впливом зовнішніх чинників. Необхідно також зазначити, що саме системно-динамічні моделі дозволяють змінювати значення параметрів у ході імітації, що необхідно для визначення тимчасових інтервалів прийняття обґрунтованих управлінських рішень [1].

У зв'язку з тим, що нами було обґрунтовано здійснювати оцінку інноваційних процесів за допомогою такого показника, як інтенсивність інноваційних процесів, де ключовими показниками є обсяг інноваційної продукції та витрати на інновації, тому стан існуючої системи буде характеризуватися двома змінними – рівнем запасів інноваційних товарів (у вартісній оцінці) та обсягом грошових ресурсів. Отже, на рис. 1 представлена схема причинно-наслідкових зв'язків на етапі виведення товару на ринок.

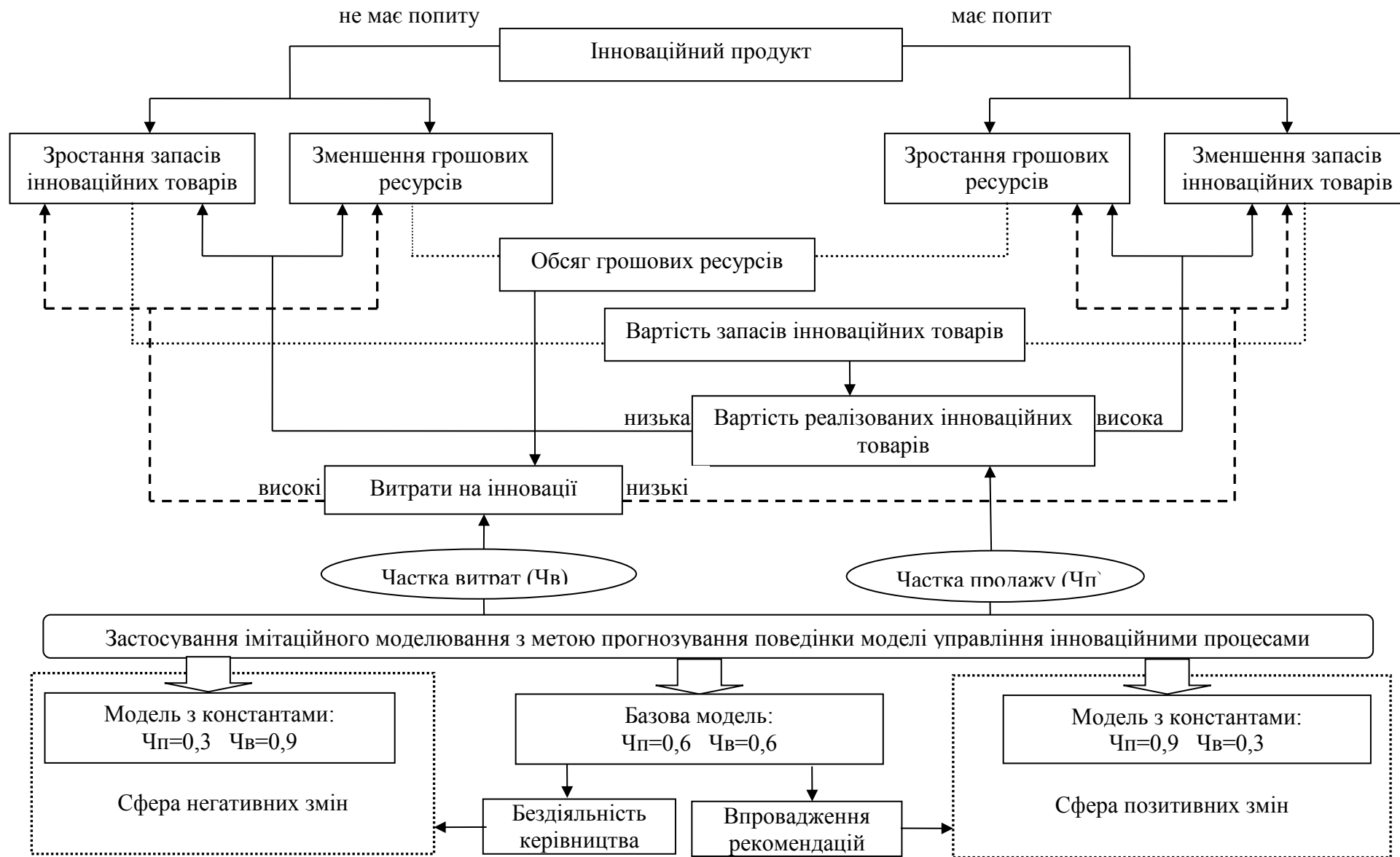


Рис. 1. Схема причинно-наслідкових зв'язків на етапі виведення нового товару на ринок

Аналізуючи рис. 1, можна побачити наступні причинно-наслідкові зв'язки: інтенсивність реалізації інноваційних товарів залежить від вартості запасів інноваційних товарів і частки реалізованих товарів; витрати на інновації залежать від обсягу грошових ресурсів та частки коштів, що йдуть на покриття витрат; зростання запасів інноваційних товарів і зменшення грошових ресурсів залежать від витрат на інновації; зменшення запасів інноваційних товарів і зростання грошових ресурсів залежать від інтенсивності реалізації інноваційних товарів.

Таким чином, грошові ресурси йдуть на покриття витрат на виробництво інноваційних товарів, що у повній мірі визначають інтенсивність випуску інноваційної продукції, відповідно поповнюється товарний запас. Отже, аналіз причинно-наслідкових зв'язків дозволяє обґрунтувати можливість стійкості модельованої системи. На рис. 2 та рис. 3 представлено деревоподібні графи наслідків і причинних зв'язків, що дозволить проаналізувати структуру побудованої концептуальної моделі.

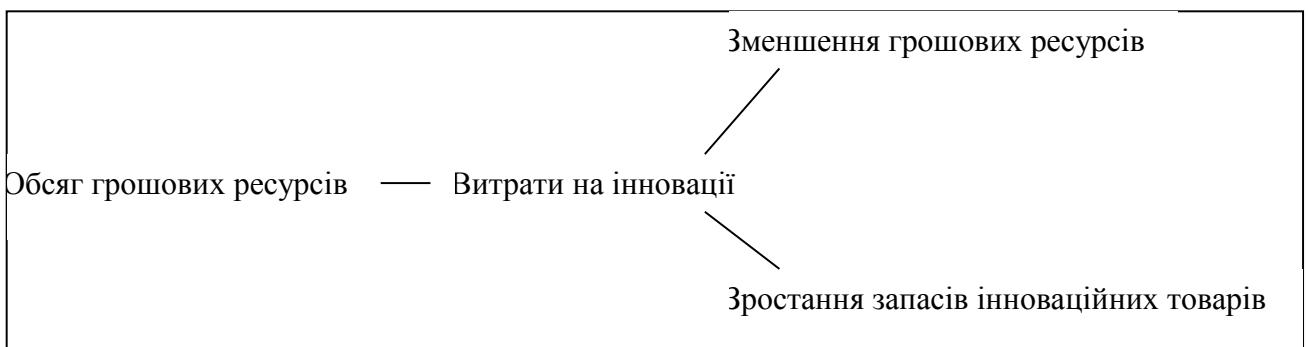


Рис. 2 Деревоподібний граф наслідків змінної «обсяг грошових ресурсів»

З рис. 2 зрозумілим стає те, що наявний обсяг грошових ресурсів на підприємстві впливає на витрати на інновації, що ведуть до зменшення грошових ресурсів та одночасного зростання запасів інноваційних товарів.

Аналізуючи рис. 3 можна стверджувати про вплив на вартість запасів інноваційних товарів інтенсивності реалізації інноваційних товарів, що веде до їх зменшення, та витрат на інновації, які впливають на збільшення запасів інноваційних товарів.

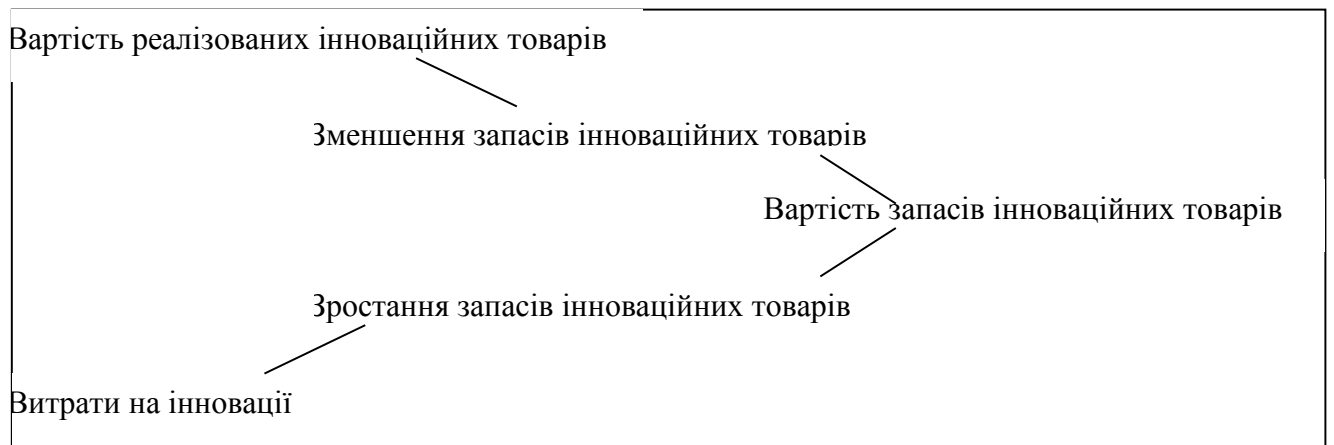


Рис. 3 Деревоподібний граф причинних зв'язків змінної «вартість запасів інноваційних товарів»

Для прогону моделі ми задали систему рівнянь, яка описує кожну залежність, та початкові значення таких параметрів, як вартість запасів інноваційних товарів і обсяг грошових ресурсів, що представлені у формулах 1 – 4 [2, 5].

$$VZIT_t = VZIT_{t-1} + \Delta t (ZRZIT_{t-1,t} - ZMZIT_{t-1,t}) \quad (1)$$

де $VZIT_t$ – вартість запасів інноваційних товарів;

$ZRZIT_{t-1,t}$ – зростання запасів інноваційних товарів;

$ZMZIT_{t-1,t}$ – зменшення запасів інноваційних товарів.

$$OGR_t = OGR_{t-1} + \Delta t (ZRGR_{t-1,t} - ZMGR_{t-1,t}) \quad (2)$$

де OGR_t – обсяг грошових ресурсів;

$ZRGR_{t-1,t}$ – зростання грошових ресурсів;

$ZMGR_{t-1,t}$ – зменшення грошових ресурсів.

$$VRIT_t = VZIT_t \times CP \quad (3)$$

де $VRIT_t$ – вартість реалізованих інноваційних товарів;

CP – частка продажу (0,6).

$$VI_t = OGR_t \times CV \quad (4)$$

де VI_t – витрати на інновації;

CV – частка витрат в обсязі грошових ресурсів (0,6).

Слід акцентувати увагу на тому, що початкові значення запасу інноваційних товарів та обсягу грошових ресурсів задані на основі аналізу статистичної звітності ВАТ «ФЕД» за 2010 рік (початкове значення обсягу грошових ресурсів $OGR_0 = 550$; початкове значення вартості запасів інноваційних товарів $VZIT_0 = 740$). Окрім цього, необхідно зауважити, що поведінка системи буде відслідковуватися на протязі одного року з кроком в одну неділю.

Після того, як у програмі був виконаний математичний запис усіх відношень, ми зробили прогін імітаційної моделі та отримали результати моделювання. Необхідно зазначити, що програма Vensim автоматично формує набір графіків та таблиці значень для обраних змінних у відповідності з часовими рамками моделі.

Аналізуючи отримані результати, можна стверджувати, що вартість запасів інноваційних товарів різко зменшиться і стабілізується вже через місяць, відповідно обсяг грошових ресурсів збільшиться і стабілізується на рівні 645 тис. грн. у неділю. Це свідчить про те, що спад активності підприємства не очікується, а навпаки намічається прискорення оборотності капіталу, адже наявність менших за обсягом, але більш мобільних запасів інноваційних товарів означає, що менша сума грошових ресурсів підприємства перебуває у запасах. Окрім цього, стабільність динаміки вартості запасів інноваційних товарів на графіку свідчить скоріше про оптимальне співвідношення запасів, які необхідні для ефективного здійснення виробництва та збуту продукції.

Необхідно зазначити, що представлена модель є найбільш реалістичною з позиції розвитку як підприємства, так і держави. Адже, не

дивлячись на те, що саме ВАТ «ФЕД» з усіх машинобудівних підприємств Харківської області є найбільш інноваційним, все ж таки незначне фінансування інноваційних проектів впливає на подальшу динаміку розвитку подій. Враховуючи те, що на підприємстві була впроваджена модель управління інноваційними процесами, доцільно спрогнозувати інтенсивність реалізації інноваційної продукції у двох випадках:

1) при умові відмови від запропонованих рекомендацій щодо поліпшення управління інноваційними процесами;

2) при умові застосування більшої частини рекомендацій щодо удосконалення управління інноваційними процесами.

У разі відмови від впровадження рекомендацій щодо управління інноваційними процесами, важливі показники діяльності можуть погіршитись. У зв'язку з цим, для імітаційної моделі необхідно задати скореговані дані щодо частки витрат та продажу. Задля підтримки інноваційних процесів на підприємстві необхідно буде збільшити частку витрат на інноваційні розробки (частка витрат дорівнює 0,9), але це скоріш за все не призведе до більш ефективних результатів реалізації продукції, тобто частка продажу зменшиться до позначки 0,3.

Наступним етапом є моделювання за умов застосування рекомендацій щодо удосконалення управління інноваційними процесами. У даному випадку передбачається висока інтенсивність інноваційної діяльності, так, за цих умов продуктивні дії маркетингових служб та інших підрозділів підприємства мають дозволити реалізовувати продукцію на рівні 90% від виробленої (тобто частка продажу дорівнює 0,9). У той же час має суттєво підвищитись ефективність діяльності у першу чергу за рахунок скорочення витрат на інновації (вивільнена частина може бути направлена на нові перспективні проекти), тому частка витрат буде становити 0,3.

Аналізуючи дані можна стверджувати про успішний розвиток інноваційного підприємства: вартість запасів інноваційних товарів різко зменшується, а обсяг грошових ресурсів стрімко зростає та стабілізується.

Високий рівень інноваційної активності підприємства пояснюється достатньою розвиненістю наукових підрозділів завдяки впровадженню моделі управління інноваційними процесами. Окрім цього, загальновідомим є факт, що основним джерелом фінансування інноваційної діяльності залишається самофінансування, тому зниження частки витрат на інновації є невід'ємним кроком керівництва щодо інноваційних процесів.

Отже, багаторазова імітація забезпечує виділення критичних точок розвитку підприємства і знаходження обґрунтованих та своєчасних управлінських рішень з боку керівництва.

Висновок. Проведення імітаційного моделювання дозволяє зробити певні висновки стосовно подальшої діяльності підприємства за умов впровадження моделі управління інноваційними процесами та врахування особливостей її реалізації. Якщо сучасне українське підприємство не буде враховувати актуальні особливості управління інноваційними процесами, це неодмінно призведе до негативних наслідків (сфера негативних змін). Це може бути пов'язано як із більш ефективною діяльністю конкурентів, так і з об'єктивними чинниками (зміна споживчих інтересів тощо). У той же час впровадження рекомендацій, що зроблені на основі моделі та особливостях управління інноваційними процесами, дозволяє підприємству не тільки ефективно функціонувати у межах проекту розробки конкретного інноваційного продукту, але й ставати джерелом фінансування інших стратегічних напрямків діяльності підприємства.

Список використаних джерел

1. Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие / А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума; Под ред. А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.

2. Кардаш В.Я., Павленко І.А., Шафалюк О.К. Товарна інноваційна політика. – К.: КНЕУ, 2002. – 266 с.

3. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: Учеб. пособие. – М.: Дело, 2003. – 336 с.
4. Маслобоев А.В. Имитационное моделирование развития инновационных процессов на основе метода системной динамики и агентных технологий // Качество инноваций образования. – 2009. – № 3. – С. 34 – 42.
5. Фінанси підприємств: Підручник /А.М. Поддєрьогін та інші. - [5 - те вид., перероб. та допов] - К.: КНЕУ, 2005. - 292 с.