

УДК 313.42

НЕЛІНІЙНА ДИНАМІКА ІННОВАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ В ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМАХ

Афанас'єва Лидія Михайловна, кандидат технічних наук, доцент, ХНЕУ імені Семена Кузнеця, Харків, Україна

Анотація — Надана робота присвячена методології прогнозування інноваційної динаміки в економічних системах. Принциповим є підхід до цієї проблематики у відмові від лінійних взаємозв'язків у функціонуванні досліджуваних об'єктів. Запропоновано модифіковану математичну модель управління інноваційним процесом з кубічною не лінійністю.

Ключові слова — інновація, динамічна система, рівноважний стан, самоорганізація, аттрактор.

Сучасний підхід до проблеми прогнозування інноваційного розвитку економічних систем базується на засадах обміну взаємодії закономірностей статички (визначаючий рівноважний баланс функціонування економічної системи) та динамічної поведінки (поєднання різних видів еволюції процесів у залежності від типів спостерігаємих біфуркацій).

Вочевидь, що лінійна парадигма аналізу економічних систем стає усе менш адекватною для моделювання швидких непередбачуваних змін, несподіваних якісних виявлень та різноманітних взаємодій окремих складових сучасного світового ринкового середовища. У теперішній час швидкими темпами спостерігається формування нової інтегральної науки-економічної синергетики. Сенс та зміст її полягає у тому, що у відкритих системах, де є обмін з екзогенним середовищем матеріальними, фінансовими та інформаційними потоками, з'являються процеси спонтанної самоорганізації, народження із хаосу деяких стійких упорядкованих

структур з принципово новими системними якостями та особливостями.

Але, незважаючи та видатні досягнення сучасної синергетики, концепція економічного управління не отримала у ній належного розвитку та узагальнення. У відповідності з базовими наложеннями економічної синергетики її визначальною особливістю є стихійна самоорганізація, а глибинний сенс виникаючих при цьому кооперативних процесів полягає у внутрішніх причинах складно передбачуваної еволюції систем.

Заради цілей ефективного застосування синергетичних підходів до проблем управління економічними об'єктами причинного засобу самоорганізації було явно недостатньо і був затребуваний новий принциповий крок у реалізації процесів управління та самоуправління у синергетиці.

Нововведення полягало у переході від непередбачуваної поведінки в економічній системі у межах алгоритму дисипативної структури до спрямованого руху уздовж траєкторій-аттракторів. Це і є засіб синтезу економічної системи зі спрямованою самоорганізацією. За такого підходу ціль-аттрактор – визначає сутність процесу, а його призначення складається у регулюванні процесу відповідно до визначених цілей управління. З позицій теорії інформаційних систем наданий засіб відображає рецепцію інформації, а у термінології динамічних систем означає перехід відповідної системи у необхідний кінцевий стан, не залежний від початкових умов.

Усе вищезначене у достатній мірі має відношення до багатьох економічних процесів з квадратичними нелінійностями,

динаміка яких визначається логістичними кривими. Існує багато відомих прикладів явищ в галузі науки та техніки, які моделювались з достатньо великим рівнем адекватності за допомогою логістичного рівняння. Також треба відзначити, що квадратичне диференціальне рівняння першого порядку є прототипом універсального інструментарію для опису економічної дійсності, за допомогою якого можна вивчати закономірності економічної динаміки для цілей прогнозування.

На відміну від логістичної моделі з двома рівноважними станами, розглянемо процес еволюції інноваційного продукту, визначений диференціальним рівнянням

$$\dot{y} = y(y - a)(y - b),$$

де $y = y(t)$ є залежний від часової змінної t показник розповсюдження нової технології (інноваційного продукту) в економічному середовищі. Параметри a і b є додатними, $a > b$, які визначають нетривіальні рівноважні значення рівня розповсюдження нової технології. Так, наприклад, якщо початкова умова $y_0 > a$, то рівень розповсюдження інновації монотонно зростає, прямуючи до рівня насичення ринку $y = b$, якщо $y_0 < a$, то процес еволюціонує до тривіального стану рівноваги $y = 0$. Рівноважні стани

$$y = 0 \text{ і } y = b$$

є сталими, а $y = a$ – несталий.

Таким чином, якщо рівень розповсюдження нової технології у сталому рівноважному етапі $y = b$ внаслідок однократного збурення знижується до рівня нижче ніж $y = a$, то інноваційний процес втрачає позитивну динаміку і взагалі зникає. Несталий рівноважний стан $y = a$ є найпростішим зразком небезпечної межі втрати стійкості процесу по відношенню до різноманітних збурень.

Дана модель може бути удосконалена за допомогою екзогенного впливу на структурному рівні. Змістовним обґрунтуванням введення управління у процес інноваційної самоорганізації може бути підприємницька ініціатива новаторів або необхідність підвищення ефективності заходів по державному регулюванню інноваційної діяльності.

Список використаної літератури

1. Воронін А. В. Синергетическое управление инновационным процессом / А. Воронін // БИЗНЕС-ИНФОРМ. – 2007 – № 7 – С. 96–100.
2. Воронін А. В. Циклы в задачах нелинейной макроэкономики. –Х.: ИД «Инжэк», 2006 – 136 с.
3. Колесников А.А.: Синергетические методы управления сложными системами и теория системного синтеза. – М.:Комкнига, 2006. – 284 с.

Автори

Афанас'єва Лидія Михайловна., доцент,
ХНЕУ ім. Семена Кузнеця
(Lidiiia.Afanasieva@hneu.net).

Тези доповіді надійшли 15 січня 2020 року. (Пишіть дату, коли Ви відправили свої тези).

Опубліковано в авторській редакції.