

УДК 330.101

Іванченко Г.Ф.

кандидат технічних наук, доцент,
професор кафедри інформаційних систем в економіці
Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана

Далайін Бадер Омар Ахмад

аспірант кафедри інформаційних систем в економіці
Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана

ЕВОЛЮЦІЙНА ТЕОРІЯ ТА ПРОБЛЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

У статті розкрито сутність і особливості еволюційної економічної теорії, представлено імена, які пов'язані із зародженням і розвитком цього напрямку, показано місце еволюційної економіки у сучасній системі економічної науки та розглянуто її перспективи та можливості щодо аналізу сучасної економічної ситуації підприємства. Зазначено, що популяція підприємства є множина взаємозалежних у виборі і результатах реалізації стратегії підприємств, яка утворює загальне інформаційне середовище та дозволяє підприємствам накопичувати і використовувати при ухваленні рішень досвід щодо стратегій і ефективності функціонування інших. Застосовано еволюційний підхід для моделювання динаміки популяції підприємства. Розглянуто модель взаємодії по типу «господарюючий суб'єкт – потенційний конкурент» М&А.

Ключові слова: еволюційна економічна теорія, еволюційна економіка, еволюційний підхід, економічний розвиток, популяція підприємства, імітаційне моделювання, злиття, поглинання, М&А.

Иванченко Г.Ф., Далайин Бадер Омар Ахмад. ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ И ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

В статье раскрыты сущность и особенности эволюционной экономической теории, представлены имена, которые связаны с зарождением и развитием этого направления, показано место эволюционной экономики в современной системе экономической науки и рассмотрены ее перспективы и возможности относительно анализа современной экономической ситуации предприятия. Отмечено, что популяция предприятия есть множество взаимозависимых в выборе и результатах реализации стратегии предприятий, которая образует общую информационную среду и позволяет предприятиям накапливать и использовать при принятии решений опыт относительно стратегий и эффективности функционирования других. Применен эволюционный подход для моделирования динамики популяции предприятия. Рассмотрена модель взаимодействия по типу «хозяйствующий субъект – потенциальный конкурент» М&А.

Ключевые слова: эволюционная экономическая теория, эволюционная экономика, эволюционный подход, экономическое развитие, популяция предприятия, имитационное моделирование, слияние, поглощение, М&А.

Ivanchenko G.F., Bader Omar Ahmad Dalayeen. EVOLUTIONAL THEORY AND PROBLEMS OF DESIGN OF PROCESSES OF MANAGEMENT BY AN ENTERPRISE

Essence and features of evolutional economic theory is exposed in the article, represented the names which are related to the origin development of this direction, shown the place of evolutional economy in the modern system of economic science and considered its prospects and possibilities in relation to the analysis of modern economic situation of enterprise. It is marked that population of enterprise there is the great number of interdependent in the choice and results of realization of strategy of enterprises, which forms a general informative environment, and allows to the enterprises to accumulate and use for the decision-making experience in relation to strategies and efficiency of functioning of other. Used evolutional approach for the design of dynamics of population of enterprise. The model of co-operation is considered on a type «managing subject in charge is potential competitor» М&А.

Keywords: evolutional economic theory, evolutional economy, evolutional approach, economic development, population of enterprise, imitation design, confluence, absorption, М&А.

Постановка проблеми. Останніми роками дослідники намагаються застосувати ідеї еволюційного проектування систем (Evolutionary Systems Design – ESD) як основу для проектів моделювання процесів управління підприємством. ESD засноване на загальній теорії еволюції (General Evolution Theory) і методології конструювання соціальних систем (Social Systems Design), доповнених критичною теорією систем (Critical Systems Theory).

Якщо еволюція в біології – це зміна організації тіла тварин, то на рівні підприємства – це зміна організації підприємства і його підсистем.

Еволюційний підхід в економічній науці сформувався на стику різних наукових напрямів. Основні принципи еволюційного підходу в економіці були запозичені з еволюційної біології. Передбачається, що в економічній системі існують аналоги механізмів спадковості, мінливості, природного відбору і різноманітності, а економічні агенти – підприємства конкурують один з одним за загальні ресурси. Економічні явища володіють деякими властивостями,

характерними для фізичних процесів: нерівнованістю, стохастичністю, наявністю процесів, що самопідтримуються.

Аналіз досліджень і публікацій. До перших робіт у області економіки, автори яких зверталися до еволюційних ідей, можна віднести перш за все працю Й.А. Шумпетера «Теорія економічного розвитку» (1911), статтю А. Алчіана «Невизначеність, еволюція і економічна теорія» (1950). Сучасний етап розвитку еволюційного підходу в економічній науці прийнято пов'язувати з роботою Р. Нельсона і С. Уінтера «Еволюційна теорія економічних змін» (2002) [1].

У останні десятиліття еволюційний підхід в економіці привернув увагу значної кількості як зарубіжних, так і вітчизняних дослідників.

Ряд робіт присвячений порівнянню еволюційного підходу з неокласичним, пропонується критика методологічного ядра неокласики. Прикладами подібних досліджень служать роботи Р. Нельсона і С. Уінтера, Дж. Дозі, Дж. Ходжсона [2; 3], К. Вінмора і Л. Самуельсона.

Є роботи, в яких пропонується класифікація існуючих еволюційних теорій (див., наприклад, роботи У. Вітта, В. Квашніцкого, К.В. Садченко [4]). Існує чимало робіт, присвячених побудові моделей, що відображають специфіку еволюційного підходу (Дж. Сильверберг, 2000). Увагу деяких дослідників привертає комп'ютерне моделювання як перспективний метод, що дозволяє досягти істотних результатів у рамках еволюційної економічної теорії (К. Веркер і Т. Бреннер, 2004).

Постановка завдання. Суть ідеї еволюційного управління полягає в тому, що, плануючи і реалізуючи інноваційний розвиток підприємства, ми управляємо його еволюцією, і те підприємство, яке швидше еволюціонує, виграє в часі та виживає. Еволюційне моделювання намагається з'єднати безперервне навчання і розвиток людського капіталу, штучного інтелекту в рамках біогеоценозу. Проводиться відмінність між зростанням, розвитком і еволюцією з метою визначення принципу стійкості як одночасно і продукту, і процесу безперервної емергенції (emergence).

Виклад основного матеріалу дослідження. Еволюційний підхід можна розглядати як методологічну альтернативу неокласичному підходу. Під неокласичним підходом розуміється підхід, філософськими підставами якого є утилітаризм, а методологічними – методологічний індивідуалізм. У рамках цього підходу передбачається раціональність індивідів, що розуміється як оптимізація, досліджується оптимальна аллокація ресурсів у певний момент часу; базовою є концепція рівноваги.

Подібний погляд на економічну дійсність дозволить прихильникам еволюційного підходу описати економічні явища, аналіз яких в рамках неокласичного підходу є або скрутним, або взагалі неможливим.

У даний час еволюційний підхід виявляється у ряді різних напрямів економічної теорії: мікроекономічна еволюційна теорія, макроекономічна еволюційна теорія, інституційна еволюційна теорія, еволюційна теорія ігор і деякі інші. Як правило, роботи, що відносяться до цих теоретичних напрямів, не мають єдиних методологічних підстав, що ускладнює діалог між їх авторами, які, проте, дотримуються еволюційного підходу (М. Нішибе, 2006; К. Допфер і Дж. Поттс, 2004).

Таким чином, у рамках поведінкового підходу підприємство розглядається як локально раціональна і адаптивна система, стратегія поведінки якої реалізується у вигляді сукупності щодо стійких і ієрархічно структурованих правил функціонування (в різних роботах має назви «рутини», «стандартних процедур ухвалення рішень», «мікроінститутів» тощо) та формується в результаті декомпозиції загальнофірмових завдань на ряд простих завдань, що вирішуються її структурними підрозділами. Подібна декомпозиція дозволяє кожному підрозділу діяти на основі своїх простих правил ухвалення рішень, що враховують обмежене число чинників.

При цьому передбачається, що адаптація підприємства зачіпає як її цілі через зміну бажаних кількісних значень тих або інших характеристик його функціонування в кожен момент часу під впливом реального стану підприємства і ступеня досягнення мети, так і правила функціонування (через механізми організаційного пошуку нової ефективної «рутини», якщо використовується «рутина» не дає більш задовільних результатів).

Відповідно, з відмінностей поглядів на окреме підприємство витікає відмінність позицій відносно

розвитку популяції підприємств. Традиційна теорія припускає, що структура галузевої або іншої системи популяції підприємств складається під визначальним впливом різних зовнішніх чинників і в результаті їх взаємодії.

Перш за все предметом розгляду еволюційної теорії мезоекономічних структур є не галузь а популяція підприємств, пов'язаних виключно відносинами конкуренції і кооперації. Необхідно відзначити, що одноманітного визначення популяції в рамках еволюційної економіки не склалося, проте існуючі трактування укладаються у наступне визначення: популяція підприємства є множина взаємозалежних у виборі і результатах реалізації стратегії підприємств, яка задовольняє наступним якісним критеріям. Підприємства діють на спільних ринках кінцевого продукту, виробничих ресурсів, фізичного капіталу в загальних для всіх підприємств умовах податкової системи і фінансової системи. Спільне функціонування на багатьох ринках обумовлює наявність багатьох каналів взаємовпливу підприємств, «багатомірну» залежність становища окремого підприємства від становища і стратегій поведінки інших підприємств популяції.

Популяція підприємств утворює загальне інформаційне середовище, що дозволяє підприємствам накопичувати і використовувати при ухваленні рішень досвід щодо стратегій і ефективності функціонування інших.

Вибір меж і широти популяції обумовлюється визначенням дослідником відповідно до цілей наступних основних аспектів: розгляду одного кінцевого продукту або ряду продуктів – близьких субститутів, однієї або безлічі технологій виробництва продукту, одного локального ринку або декількох взаємозв'язаних (через можливість переміщення товару, міграції споживачів тощо) ринків.

До популяції можуть бути віднесені підприємства, що діють на одному локальному ринку кінцевого продукту (тобто популяція звужується територіальними рамками). Відзначимо, що доцільно досліджувати популяцію в декількох «конфігураціях», тобто межах, заснованих на вузькому або ширшому розгляді виділених вище аспектів. Це дозволяє визначити такий рівень розгляду популяції, який, з одного боку, забезпечує облік найбільш істотних взаємозв'язків підприємств, а з іншого – піддається агрегованому статистичному опису з прийнятним ступенем надійності і адекватності. Як популяцію можна розглядати вузьку множину підприємств, що діють на локальному ринку продукту вузької товарної групи (наприклад, популяція підприємств виробників молочної продукції України), можна розширювати цю множину за рахунок ослаблення критеріїв ринкової (популяція підприємств харчової промисловості).

При цьому оскільки в аналіз включається поведінкове «вимірювання» популяції, то в еволюційних дослідженнях розділяються поняття функціональної і поведінкової структур популяції. Під першою розуміється ступінь горизонтальної концентрації і вертикальної інтеграції виробництва у даній популяції (тобто структура галузі у традиційному розумінні), під другою – поширеність в популяції різних стратегій поведінки.

Відповідно вищевикладеним пунктам виділяється специфіка цілей еволюційного аналізу, в т.ч. модельного. На «нижньому» рівні, який розвивається у даний час і пов'язаний з дослідженням окремих популяцій, вирішують завдання аналізу чутливості

функціональної і поведінкової структури до чинників зовнішнього середовища популяції, а також виявлення можливих характерних у тому або іншому сенсі (монотонність, швидкість тощо) режимів еволюції досліджуваної популяції.

У міру накопичення досвіду еволюційного аналізу на «нижньому рівні» стане можливий перехід до «верхнього рівня», пов'язаного з дослідженням загальних закономірностей еволюції молочної сфери України. На цьому рівні можна виділити завдання. Дослідження структури популяції як динамічної, пов'язане з розробкою підходів до типологізації життєвих циклів популяцій підприємства, тобто виділенням деякої сукупності типів розвитку поведінкової і функціональної структури мезоекономічних систем з характерними для даних типів стадіями розвитку, до яких можна віднести еволюцію тієї або іншої конкретної популяції.

АСЕ – підхід (АСЕ, Agent-based Computational Economics) еволюції популяцій можна розглядати як розвиток імітаційного моделювання на основі еволюційної концепції.

Відмінною методологічною рисою даного методу в порівнянні з імітаційним моделюванням є акцент на непостійність, мінливість законів функціонування і реакції окремих елементів та системи в цілому у міру її розвитку на основі внутрішніх чинників (зокрема, зміни індивідуальних норм поведінки).

Застосування еволюційного підходу для моделювання динаміки популяції підприємства має двояку мету. Перше, у рамках реформування конкретної організації еволюційна модель дозволяє виявити найбільш життєздатні варіанти стратегії підприємства в умовах реального конкурентного середовища, яке визначається стратегіями поведінки інших членів популяції, та зайняти стійку інституційну нішу на ринку. Це досягається тим, що однією з цілей еволюційного моделювання є дослідження кола взаємозв'язків між стратегіями, ефективністю і виживанням (зростанням) підприємства в конкретних умовах середовища.

Друге, у рамках аналізу інституційних змін на рівні популяції в цілому подібні моделі дозволяють оцінити можливість виникнення в модельованій частині економічної системи різних негативних явищ (наприклад, дезорганізації діяльності агентів підприємства, закріплення неефективних норм, монопольної структури) залежно від початкових і зовнішніх умов, оцінити життєздатність і ефективність програм, оцінити ефективність розвитку інформаційної і правової інфраструктури ринків.

Стратегічним фактором успіху компанії на внутрішньому і зовнішньому ринках є збільшення її ринкової вартості, що здійснюється через фінансування як за рахунок власних і запозичених засобів, так і за допомогою зовнішнього механізму злиття або поглинання (англ. M&A) з іншою компанією. Така інтеграція є одним з найпоширеніших шляхів розвитку, який використовують у наш час більшість компаній, навіть з числа найуспішніших. Цей процес у сучасних умовах стає явищем звичайним, практично повсякденним.

Одним із основних мотивів M&A є прагнення отримати синергетичний ефект. Розуміючи під цим здатність створювати вартість, яка перевищує сепаративну вартість компанії, що поглинається, за рахунок використання активів обох компаній, зазначимо, що на практиці розрізняють операційні та фінансові синергії. До операційних відносяться синергії, які дозволяють фірмам збільшувати власний операційний дохід, підвищувати темпи зростання чи досяга-

ти того та іншого одночасно. Фінансовими називають ефекти синергії, у результаті яких винагорода набуває форми зростання грошових потоків чи зниження вартості капіталу (ставки дисконтування).

Взаємодія між підприємствами – членами популяції і самими популяціями визначає динаміку цих систем, їх стійкість, життєздатність, можливості по передачі знань. Джерелом мутацій виступають процеси у межах популяції і зовнішні дії.

Одну із перших еволюційних моделей зростання підприємства розробили Р. Нельсон і С. Уїнтер, розглядаючи рутинізовані процедури як відправну точку аналізу еволюційного процесу. Пізніше з'явилися еволюційні моделі Дж. Меткалфа, Дж. Силверберга, Д. Ленерта і Б. Верспагена.

Відомий фінансист і аналітик Уоррен Баффет писав про причини процесів злиття та поглинання, відштовхуючись від цілей цих угод, виділяючи такі їх види:

- «захисні», можливість зростання за рахунок посилення позиції на ринку, усунення конкурентів;
- «інвестиційні», де метою є розміщення вільних коштів, використання управлінських навичок;
- «інформаційні», отримання відомості про нові технології, споживачів і продукції / послуги;
- «конкурентні переваги», вихід на нові ринки, збереження стабільності і об'єму ринку;
- «цільні акціонерів», створення партнерства та залучення стратегічних інвесторів у свою компанію, виділення частини бізнесу в окрему бізнес-одиницю.

Еволюційне моделювання M&A зводиться до математичної формалізації ефектів руху підприємств і популяції за діючими правилами, пошукових і селекційних ефектів. Загальний підхід до проектування еволюційних моделей галузі (популяції підприємств) може бути представлений так: є N підприємств, i -те підприємство задається вектором інформації, що включає такі змінні: виробничі фонди, показники виробничої функції підприємства, функцію пропозиції праці в рамках популяції. Окрім цього, поведінка підприємства описується рівнянням, змінні яких виражені у термінах – попиту підприємства (на працю, на інвестиції, на продукт), пропозиції підприємства, поділ продукту за напрямками використання, цін на працю і продукт.

Нехай n – число можливих у межах якоїсь популяції стратегій (моделей) поведінки і S_i – число підприємств – членів популяції, що реалізують стратегію поведінки i , тоді вектор $S = (S_1, S_2, \dots, S_n)$ – задає структуру популяції підприємств. Тоді еволюційний процес набуває вигляду Марківського: $S(t+1) = P S(t)$,

де $P = [P_{ij}]$ – матриця імовірності переходів від однієї структури до іншої; P_{ij} – вірогідність того, що підприємство змінить стратегію (модель поведінки) з i -ої на j -у протягом одиничного інтервалу часу.

Труднощі використання еволюційних моделей полягають головним чином в непередбачуваності моделей поведінки, які можуть спонтанно виникати і зникати, причому чим вища складність системи, тим більша вірогідність того, що вона змінить модель поведінки при певних змінах середовища, оскільки вона найбільш вміло і швидко ідентифікує цю зміну. Проте множинні інформаційні похибки, пронизливі реальні економічні відносини, у процесі розпізнавання зміни, призводять до випадкового вибору моделі поведінки, не кажучи вже про випадковість самої зміни.

Однією з перших робіт у області еволюції популяцій була робота А.Д. Лотки (1880–1949), В. Воль-

терра (1860–1940), які першими описали взаємодію різних популяцій, зв'язаних відносинами «хижак – жертва». Рівняння Лотки-Вольтерра описують динаміку середніх величин – чисельності популяції ми будемо використовувати для еволюційного моделювання усунення конкурентів M&A. У даний час на їх основі побудовані загальні моделі взаємодії популяцій, що описуються інтегро-дифференціальними рівняннями, а також досліджуються керовані моделі «хижак – жертва», «покупець – продавець», «господарючий суб'єкт – потенційний конкурент».

Розглянемо модель взаємодії по типу «господарючий суб'єкт – потенційний конкурент» M&A. Нехай є система, що складається з двох видів популяцій, з яких одна популяція підприємств поглинає іншу [4].

$$\begin{cases} \frac{dN_1}{dt} = N_1(\varepsilon_1 - \gamma_1 N_2) \\ \frac{dN_2}{dt} = N_2(\gamma_2 N_1 - \varepsilon_2) \end{cases}, \quad (1)$$

де $\varepsilon_1 - \gamma_1 N_2$, $\gamma_2 N_1 - \varepsilon_2$ – коефіцієнти синергетичного ефекту еволюційного приросту (або зменшення) популяції підприємств «потенційний конкурент» та підприємств «господарючий суб'єкт»;

γ_1 – коефіцієнти міжвидової взаємодії між популяціями. Залежно від вибору коефіцієнтів модель описує або боротьбу підприємств за загальний ресурс, або взаємодію поглинання типу «господарючий суб'єкт – потенційний конкурент», коли одине підприємство поглинається іншим.

N_1 – чисельність популяції «потенційний конкурент»;

N_2 – чисельність популяції «господарючий суб'єкт»;

ε_1 – коефіцієнт природного приросту «потенційний конкурент»;

γ_1 – швидкість злиття – поглинання «потенційний конкурент» «господарючий суб'єкт»;

ε_2 – коефіцієнт «дестабілізації господарючого суб'єкта» у відсутність «потенційного конкурента»;

γ_2 – коефіцієнт об'єднання «господарючим суб'єктом» структури «потенційного конкурента» у власну структуру.

Додаткові параметри системи можуть характеризувати чутливість виробництва «потенційного конкурента» до браку ресурсу і найбільшого темпу попиту на продукцію підприємства «господарючий суб'єкт», готовність виробників задовольняти наявний попит на продукцію і також темпи згорання виробництва даного виду продукції за відсутності по-

питу «потенційного конкурента» тощо. Модель має рівноважне рішення (2):

$$\begin{cases} N_1 = \frac{\varepsilon_2}{\gamma_2} \\ N_2 = \frac{\varepsilon_1}{\gamma_1} \end{cases}. \quad (2)$$

По моделі (1) частка «господарючого суб'єкта» поглинання у загальній кількості підприємств популяції виражається формулою (3):

$$\frac{N_2}{N_1 + N_2} = \frac{\varepsilon_1 / \gamma_1}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 \gamma_1 / \gamma_2}. \quad (3)$$

Економічна природа даного явища така: певні комбінації зовнішніх умов створюють можливості для зростання групи певних стратегічних типів популяцій однаковими темпами, що породжує неоднорідну багатукладну структуру популяції, тоді як інші комбінації призводять до появи деякого типалідера в швидкості зростання і уповільнення зростання інших типів, що у свою чергу призводить до їх поступового витіснення із інституційного простору популяції і формуванню гомогенної структури популяції підприємств галузі.

Висновки з проведеного дослідження. Таким чином, еволюційне моделювання орієнтоване на рівноправне і взаємозв'язане віддзеркалення всіх рівнів змін в системі підприємств:

1. Процеси ресурсно-технологічної і поведінкової динаміки окремих підприємств: пошук ефективніших виробничих і управлінських технологій, зміна способів адаптації організації до зміни умов. Це дозволяє, зокрема, визначати характерні для даної популяції стадії «життєвого циклу», тобто етапи розвитку підприємств.

2. Процеси внутрішньої динаміки популяції: «демографічні» процеси появи, зростання і вибуття підприємств, «міграції» між різними типами поведінки.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Нельсон Р.Р., Уинтер С.Дж. Эволюционная теория экономических изменений / Пер. с англ. – М.: Дело, 2002. – 536 с.
2. Ходжсон Дж. Эволюционная и институциональная экономика как новый мейнстрим // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2008. – Том 6. – № 2. – С. 8-21.
3. Hodgson G. M. Darwinism in economics: from analogy to ontology // Journal of Evolutionary Economics (2002) 12. – 259 – 281 p.
4. Садченко К.В. Законы экономической эволюции / К.В. Садченко. – М.: Дело и сервис, 2007. – 272 с.