

СИНЕРГЕТИЧНА ЕВОЛЮЦІЙНА МОДЕЛЬ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ  
ПІДПРИЄМСТВА  
Федулова І.В.  
Національний університет харчових технологій

**Анотація.** В статті розглядається модель інноваційного розвитку підприємства на основі законів життєвого циклу розвитку організації і закономірностей синергетичного розвитку і розроблені основні положення методології і методики оцінки основних факторів, які визначають циклічні процеси на підприємстві.

**Ключові слова.** Життєвий цикл організації, модель розвитку, інноваційний розвиток.

**Вступ.** Основною передумовою розвитку підприємства є обов'язкове використання інновацій в підприємницькій діяльності. Однак для ефективного використання інновацій потрібна ідеалізована еволюційна модель інноваційного розвитку, яка б дозволила виявляти тенденції і закономірності інноваційного розвитку і виробляти рекомендації щодо забезпечення такого розвитку. Ідея поєднання еволюції і циклічності процесів популярна при описанні різних історичних, соціальних і економічних явищ. Прямих доведень циклічності економічного розвитку в теперішній час не існує, але є багато теорій і концепцій, які підтверджують дане ствердження.

**Постановка проблеми.** На основі концепції циклів життя інноваційних процесів, продуктів і систем можлива часова, ресурсна і організаційна синхронізація всіх процесів і стадій виробництва. Для поетапного і поетапного дослідження інноваційних процесів характерна локальна, розірвана в часі інформація, в той час як життєциклічний підхід розглядає процес створення і освоєння нововведень як динамічно синхронізовану систему. Нами була поставлена задача розглянути модель інноваційного розвитку підприємства на основі законів життєвого циклу розвитку організації і закономірностей синергетичного розвитку і розробити основні положення методології і методики виявлення і оцінки основних рушійних сил (факторів), які визивають циклічні процеси на підприємстві.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В інноваційній теорії використовують три типи циклів: довгі цикли Кондратьєва, середні Жугляра і короткі Кітчина. Довгі цикли Кондратьєва мають тривалість 50-60 років і пов'язана з появою нових галузей і технологій [1]. Кондратьєв встановив, що перед початком зростання хвилі кожного великого циклу в техніці і технологіях виробництва відбуваються глибокі зміни на основі появи принципово нових винаходів і радикальних нововведень. Вони характеризують етапи зміни поколінь базових технологій у

виробництві при цьому інновації з'являються групами (кластерами), які змінюють тенденцію господарської кон'юнктури з пониження на підвищення і визивають при цьому циклоутворення. Середні цикли Жугляра мають тривалість 7-11 років і пов'язані з інвестиціями в машини і обладнання тобто відображують ресурсні можливості широкого використання нової техніки. Кондратьєв встановив, що середні цикли з їх фазами підвищення, кризи і депресії як би нанизуються на довгі цикли. Відповідно, характер протікання довгих циклів не може не відобразитись на характері протікання середніх циклів. Короткі інноваційні цикли Кітчина мають тривалість приблизно 40 місяців в межах «циклу кон'юнктури» і пов'язані з реакцією економіки на встановлення рівноваги на споживчому ринку і перегрупуванням продуктивних сил.

Шумпетер дослідив причини і тривалість великих циклів кон'юнктури і виявив, що найбільш важливою з них є інновації. Він визначив нововведення як зміни в технології і управлінні, нові комбінації використання ресурсів; ланкою, що пов'язує винахід і інновації виступає підприємець; обґрунтував важливе значення кредиту для комерціалізації інноваційної діяльності, вивів економічні інновації на роль головного джерела прибутку і визначив їх зміст і місце в рамках виробничої функції.

Саме циклічна концепція інноваційного розвитку призводить до розуміння науково-технічного прогресу як найважливішого шляху удосконалення продуктивних сил, з однієї сторони, і як інноваційного циклу, який здійснюється шляхом реалізації всіх стадій з виходом новинки на ринок.

Аналіз динаміки розвитку підприємств також показує, що підприємство під час свого існування проходять певні цикли розвитку. Довгі, середні і короткі цикли в економіці так чи інакше повинні відображуватись на розвитку підприємницьких проектів як в рамках існуючих підприємств так і новостворюваних. Такий вплив може бути первісний – імпульси окремих складових економіки утворюють нові хвильові процеси і вторинний – хвильова сутність економічних процесів впливає на розвиток конкретного підприємства і зумовлює його розвиток.

Життєві цикли товарів, попиту і технологій, які зародилися в теорії маркетингових досліджень, протягом короткого часу зайняли домінуюче положення серед досліджень економічних об'єктів, процесів і систем. Так, значний розвиток отримали концепції життєвих циклів організації [2;3] галузей промислового виробництва [4], технічних виробів, конструкцій, машин і механізмів.

Для дослідження інноваційної діяльності найбільше значення мають життєві цикли нового товару, нової техніки і технології і інноваційних організацій як відкритих

систем. Найбільш плідною сучасною ідеєю життєвих циклів є концепція великих технологічних систем, яка включає в себе еволюцію і перетворення технологій як економічних об'єктів. Так, дослідження життєвих циклів великих технологічних систем призводить до теорії поколінь техніки і технології.

Життєві цикли всіх економічних об'єктів, процесів і систем мають одну теоретичну базу: будь-який життєвий цикл починається із зародження, проходить стадії зростання, зрілості і спаду. Перевагою життєциклічної концепції є те, що вона забезпечує [5] облік часового фактору; виявлення центральної тенденції процесу; наочність динаміки перетворень; логіку розгортання процесу; наочність і прозорість матеріальних, інформаційних і фінансових потоків; можливість математичного моделювання стадій і процесів; можливість застосування альтернативних методів прогнозування; виявлення взаємозв'язків різних економічних об'єктів типу товар – техніка – технологія, новий товар – попит – технологія, фактори виробництва – конкурентні переваги – розвиток організації.

Теорія життєвих циклів організацій з позиції їх існування в конкурентній боротьбі розглядалася багатьма дослідниками. Ми розглянемо найбільш важливі і універсальні моделі розвитку організації, які побудовані на основі життєциклічної концепції (табл.1).

Таблиця 1. Основні моделі життєвого шляху організації і їх адаптація до системи управління інноваційною діяльністю

Основні моделі життєвого розвитку організації	Сутність і основні етапи або компоненти розвитку моделі	Можливості адаптації моделі до системи управління інноваційною діяльністю
1. Модель визначення етапів життєвого циклу організації Ларі Грейнера [6]	Опис етапів життєвого шляху організації, а саме п'яти етапів еволюції і революції на життєвому шляху організації, які називаються «стадіями зростання»: 1. зростання через креативність; 2. зростання через директивне керівництво; 3. зростання через делегування; 4. зростання через координацію; 5. зростання через співробітництво. Згідно цієї моделі, найбільше значення для побудови моделі	В системі управління інноваційним розвитком організації теорія життєвого циклу організації має широке коло використання. Так, кожен етап розвитку організації визначається своєю направленістю інноваційної діяльності; пріоритетами інноваційного менеджменту; визначеними організаційними структурами; стилем вищого керівництва; системою контролю згідно обраного напрямку інноваційної діяльності а також системою винагороди

	<p>організаційного розвитку мають п'ять ключових факторів: вік організації; розмір організації; етапи еволюції; етапи революції; темпи зростання галузі.</p>	<p>за результати. Інноваційні цілі визначається на кожному етапі життєвого шляху організації, так як кожен етап характеризується періодом зростання в межах якого не відбувається значних змін в організації і періодом системного перевороту в житті організації.</p>
<p>2. Модель життєвих циклів організації Іцхак Адізеса [7;8]</p>	<p>Згідно цієї моделі, в процесі життєдіяльності організації можна виділити десять закономірних послідовних етапів: 1. виношування; 2. молодше дитинство; 3. дитинство; 4. юність; 5. розквіт; 6. стабілізація; 7. аристократизм; 8. рання бюрократія; 9. пізня бюрократія; 10. смерть. На практиці ця теорія дозволяє прогнозувати розвиток подій і виникнення критичних ситуацій, і, відповідно, дозволяє підготуватись до них, а також детально описує закономірні, природні явища і відхилення, що дозволяє менеджеру концентруватись на тих проблемах, які відповідають віку і рівню розвитку організації.</p>	<p>В рамках моделі життєвих циклів організації прийнято виділяти «хвороби зростання» - специфічні системні кризи, які пов'язані з їх розвитком. Кожний етап характеризується своїми можливими кризами (криза старту, ринкова уразливість, пастка сімейності, криза автономності, невдалий підприємець; криза корпоративних відносин, криза керованості, криза довіри, криза комунікацій), які визначають можливі пріоритети у виборі напрямлень інноваційної діяльності організації і можливості організації щодо вибору інноваційної цілі розвитку, які відповідають віку і рівню розвитку організації.</p>
<p>3. Життєвий шлях організації в бізнесі за теорією Є.Смельянова і С.Поварніциної [9]</p>	<p>Згідно цієї моделі виділяється чотири етапи життєвого циклу організаційного розвитку: 1. етап «Тусовка»; 2. етап «Механізація»; 3. етап «Внутрішнє підприємництво»; 4. етап «Управління якістю». Автори уточнюють, що кожен з цих макроетапів поділяється на шість стадій: формування, зростання, стабілізація,</p>	<p>Змінювання етапів, як правило, супроводжується значними трансформаціями всередині організації при спробі вирішити кризу кожного окремого етапу. Специфіка криз кожного окремого етапу, визначена система взаємовідносин між співробітниками, організація взаємовідносин із зовнішнім середовищем дозволяють формувати цілі інноваційного розвитку, що</p>

	стагнація, криза і розпад.	відповідають кожному конкретному циклу розвитку організації.
--	----------------------------	--

Нами в основу побудови моделі розвитку підприємства була покладена модель інноваційного розвитку, яка була запропонована Поляковим С.Г. і Степновим І.М. [10]. В основу побудови своєї циклічної інноваційної моделі вони поклали такі припущення: джерелом розвитку виступають інновації; розвиток підприємства має як хвилевий так і імпульсний (дискретний) характер; найбільш головним параметром вимір є час як природний вимірювач хвильових процесів; існують два види впливів ті, які впливають на амплітуду і ті, які впливають на вигляд хвильового процесу. Перший тип впливу пов'язаний безпосередньо з діяльністю. Другий – з реалізацією стратегії підприємства.

Нами була поставлена задача подальшого розвитку цієї моделі з метою не тільки виявлення тенденцій і закономірностей інноваційного розвитку, а розроблення рекомендацій із забезпечення такого розвитку.

**Цілі статті.** Розглянути модель інноваційного розвитку підприємства на основі законів життєвого циклу розвитку організації і закономірностей синергетичного розвитку і розробити основні положення методології і методики виявлення і оцінки основних рушійних сил (факторів), які визивають циклічні процеси на підприємстві.

**Вклад основного матеріалу дослідження.** Перший цикл моделі інноваційного розвитку підприємства пов'язаний із зародженням (створенням) підприємства. Найбільш ймовірною умовою створення нового підприємства є ідея. Така ідея може бути технічною, організаційною, фінансовою, пов'язаною із обслуговуванням або розвитком підприємства. Основним фактором становлення на першому циклі є підбір персоналу і формування команди.

Другий цикл направлений на удосконалення продуктового ряду підприємства. Може здаватися, що за результатами першого циклу потрібно шукати нову ідею, яка забезпечить подальший розвиток. Але освоєнні нової ідеї потребує повторення першого циклу, тобто створення нового підприємства. Зміст другого циклу – це продуктова диверсифікація. Тобто підприємство може розглядати лише ті ідеї, які забезпечують процес диверсифікації. Саме в цьому циклі освоюються більшість товарів і послуг, які забезпечують виживання і захоплення відповідного ринкового сегменту.

Третій цикл являє собою освоєння технологічного потенціалу, тобто формування технологічного укладу, носієм якого виступає підприємство. Основою

розвитку даного циклу є «байдужість до технології», тобто властивість підприємства здійснювати випуск продукції за будь-якою з існуючих технологій.

Четвертий цикл завершує розвиток підприємства як однорідної структури з точки зору організації і фінансів. Стратегічна ціль на четвертому циклі – формування міні-економіки, тобто системи, яка має властивість підтримувати розвиток інновацій, використовуючи закони ринку і захищаючи інноваційне підприємництво від нього.

В табл.2. подані основні характеристики кожної стадії в межах визначеного циклу розвитку підприємства.

Таблиця 2. Характеристики стадій циклів розвитку підприємства в еволюційній моделі інноваційного розвитку

Цикли розвитку підприємства	Стадії в межах кожного циклу			
	Зародження	Розвиток, зростання	Обмеження зростання, стабілізація	Скорочення
Перший цикл	Формування ідеї створення підприємства, підбір персоналу і формування команди	Екстенсивний розвиток, збільшення обсягів виробництва, продаж, послуг	Закріплення позицій на ринку, підбір персоналу за спеціальними вимогами	Зростання витрат, падіння ефективності, функціонування на рівні середньо галузевої рентабельності
Другий цикл	Формування ідеї диверсифікації продуктового портфелю на підприємстві	Збільшення випуску нових товарів, послуг	Обмеження власних ресурсів і конкуренція на даних сегментах ринку	Посилення конкуренції, припинення виробництва збиткових або потенційно збиткових продуктів
Третій цикл	Формування ідеї організації виробництва	Освоєння технологічного потенціалу підприємства	Падіння ефективності існуючого способу виробництва продукції	Фізичне і моральне старіння обладнання визиває потребу технологічного заміщення
Четвертий цикл	Формування направленості інноваційної діяльності	Формування організаційної системи яка в змозі підтримувати розвиток інновацій на підприємстві, реінжиніринг	Збільшення затрат, які пов'язані із складністю організації інноваційної діяльності	Вичерпання організаційних можливостей підприємства, пошук нових сфер ефективного розвитку

Кожний цикл розвитку підприємства характеризується своїм напрямом діяльності. Перший цикл визначається ефективністю використання ресурсів на підприємстві. Другий цикл - розвитком продуктового портфелю підприємства, тобто продуктовою диференціацією, тут головне місце займають продуктивні інновації. Третій – орієнтується на вичерпання технологічних можливостей підприємства, а це визиває спрямованість підприємства на техніко-технологічні інновації. Четвертий – це орієнтація на організацію, тобто ключовими на цьому етапі виступають організаційні інновації. Можна зробити висновок, що кожне підприємство на будь-якій стадії розвитку не може освоювати будь-яку інновацію.

У відповідності із теорією самоорганізації систем [11;12;13;14] основною синергетичною закономірністю розвитку систем є послідовний їх перехід від стану організації, в якому спостерігається нормальне функціонування системи з цілісною структурою до стану самоорганізації. Цей перехід здійснюється в результаті складного і непередбаченого впливу зовнішнього середовища на систему за умов її відкритості. Цей вказаний вплив супроводжується зовнішнім вкладом енергії і ресурсів в систему і називається «потокотом ентропії» (негентропія - НЕГ) Її перероблення всередині системи пов'язане з «виробництвом ентропії» (Е). Якщо система замкнута, то в ній існує тільки ентропія, тобто за термінологією термодинаміки – молекулярний термодинамічний хаос. Такий стан системи називається станом рівноваги. Із збільшенням відкритості системи збільшується негентропія. Якщо зовнішні впливи ресурсного, енергетичного, інформаційного характеру на об'єкт слабкі або об'єкт має такі адаптаційні можливості за рахунок своїх ресурсів, які повністю перероблюють результати цих впливів і повертають систему у вихідний стан, то відношення  $НЕГ/Е \ll 1$ . В цьому випадку система знаходиться в стабільному стані. Зниження адаптаційних властивостей системи в часі (внутрішніх ресурсних можливостей) або збільшення негентропії призводить до збільшення відношення  $НЕГ/Е$  до значення  $НЕГ/Е < 1$  ( $НЕГ/Е \sim 0,1-0,5$ ), що переводить об'єкт в стан середньої рівноваги. В цьому випадку стан організації, нормального функціонування, стабільності, оберненості, лінійності зберігається, цілісність структури в цілому не порушується, хоча є деяке спотворення у зв'язку із послабленням адаптації. Коли адаптаційний потенціал вичерпується повністю системою або зовнішній вплив за своєю величиною і інтенсивністю виходять за межі адаптації, відношення  $НЕГ/Е \sim 1$  і система переходить у стан сильної нерівноваги, при якому позитивне «виробництво ентропії» компенсується від'ємним «потокотом ентропії». Цей нестійкість системи проявляється в тому, що такий стан дуже чутливий до флуктуацій. Якщо раніше

стійка система з високою ентропією мала можливість до гасіння таких флуктуацій, то особливо нестійка система може реагувати на них самим рішучим чином. Можливість втрати стійкого стану, за визначених умов, коли  $HEG/E$  в силу тих чи інших випадковостей стане більше одиниці, призводить до біфуркації цілісної структури системи. З цього моменту починається самоорганізація і само реконструювання функціональної структури системи. Але висока чутливість системи перед біфуркацією до флуктуацій може призвести не тільки до збільшення  $HEG/E > 1$ , Але й до зниження, коли  $HEG/E < 1$ . В цьому випадку система може повернутись до одного з станів, що розглядались раніше, але із прагненням і тенденцією наступного розвитку в сторону самоорганізації.

Таким чином, перехід системи від «організації» до «самоорганізації» пов'язаний із переходом із стану рівноваги до стану середньої рівноваги, від нього до стану сильної передбіфуркаційної нерівноваги, до зламу цілісної структури функціонування об'єкта. Після біфуркації в системі настає «хаос», виникає «дивний атарактор», протягом якого відбувається випадковим чином зміна (утворення) різних структур до тієї пори, доки остаточно не встановиться нова функціональна структура. Система в той же час продовжує знаходитись в стані сильної нерівноваги. Збереження нової утвореної структури в системі забезпечується розвитком за системи «старими шляхами», тобто поверненням її у стан більшої рівноваги, але вже на новій основі. Якщо цього не відбувається, тобто «новий порядок» не настає, то еволюція об'єкта буде відбуватись по одному з двох принципових напрямів.

Перший напрям пов'язаний з подальшим зростанням  $HEG/E$ , тобто з активним впливом зовнішнього середовища на об'єкт і вичерпуванням у нього можливостей щодо збільшення ентропії, нейтралізації результатів цієї дії.

Другий напрям пов'язаний із збереженням відношення  $HEG/E$  незмінним в діапазоні біля одиниці після утворення нової структури в результаті біфуркації.

У першому випадку систему очікує повне розпадання і виродження, у другому випадку буду спостерігатись «каскад біфуркацій» до тієї пори, доки в силу означених причин об'єкт або не закінчить своє існування, або збереже «новий порядок», нову структуру, що заново буде створена в результаті «каскаду біфуркацій».

В результаті система в своєму розвитку пройде замкнутий цикл: рівновага – середня нерівновага – сильна нерівновага – біфуркація – виникнення нової структури в умовах сильної нерівноваги – закріплення «нового порядку» шляхом повернення системи в стан більшої рівноваги в новій якості. Після кожного циклу система стає



більш складною, а процес, що відбуваються в ній, прискорюються у відповідності з принципом «поскладнення, прискорення і економії».

**Висновки.** Можна сказати, що рух інноваційного розвитку підприємства визначається двома змінними – інноваційний потенціалом і інноваційним кліматом. Джерелом розвитку і зміни будь-якого об'єкта, системи або явища, в тому числі і інноваційного процесу, виступають протиріччя, які виникають із взаємодії внутрішнього середовища суб'єкта і зовнішнього середовища. Мірою їх взаємодії, за визначенням, є сила, яка, як відомо, є векторна величина і характеризується модулем і направленням. Ці складові ідентифікують як інноваційний потенціал і інноваційний клімат.

Дуже важливим з точки зору оцінки положення інноваційного розвитку підприємства і інноваційної агресивності на фазовій траєкторії розвитку є пошук меж станів рівноваги, слабкої нерівноваги, середньої нерівноваги і сильної нерівноваги для негентропійного і ентропійного факторів. На нашу думку в якості ентропійного фактору потрібно використовувати інноваційний потенціал, а в якості негентропійного – інноваційний клімат організації.

Положення підприємства на фазовій траєкторії інноваційного розвитку визначається функцією залежності від двох складових: інноваційного потенціалу і інноваційного клімату, які з точки зору синергетики змінюються лінійно в перших трьох зонах рівноваги, квазірівноваги і середньої нерівноваги, за умов сильної нерівноваги – нелінійно. Еволюція підприємства у вказаних зонах протікає згідно такого ж закону (табл.3).

Таблиця 3. Синергетична еволюційна модель інноваційного розвитку підприємства

Синергетична модель розвитку системи будь-якої природи	Стани			
	Рівноваги	Слабкої нерівноваги	Середньої нерівноваги	Сильної нерівноваги
Модель інноваційного розвитку підприємства	Стадії в межах кожного циклу			
	Зародження	Розвиток, зростання	Обмеження зростання, стабілізація	Скорочення
НЕГ/Е – інноваційна агресія	$НЕГ/Е \ll 1$	$НЕГ/Е < 1$	$НЕГ/Е < 1$	$НЕГ/Е \sim 1$

Складові інноваційного потенціалу і інноваційного клімату виступають узагальненими складовими розвитку, які враховують протиріччя і напруженість у

відношеннях між ними. На нашу думку головна їх мета – це визначення не тільки позиції підприємства на ринку, а інноваційної агресивності.

Нам здається правомірним введення такої характеристики в методику нашої оцінки, так як саме інноваційна агресивність, як відношення інноваційного клімату, як негентропійного фактору, до інноваційного потенціалу, як ентропійного фактору. Інноваційна агресивність дозволить визначити загальну ворожість зовнішнього середовища, яка спричиняє порушення рівноваги суб'єкта (внутрішнього середовища) в напрямку здійснення інноваційного розвитку суб'єкта і визначає наміри суб'єкта щодо виходу із небажаного стану.

Інноваційна агресивність – це категорія для означення ворожості інноваційного клімату (зовнішнього середовища) по відношенню до інноваційного потенціалу підприємства, яка виражається у прагненні знизити міжсистемний обмін в економічному розвитку, оказати економічний вплив для вирішення практичних питань щодо вибору напрямів інноваційного розвитку підприємства.

З точки зору еволюційних теорій організації успіх або невдача організації пояснюється природним відбором, який є результатом неперервної взаємодії організації і навколишнього середовища. Відбір проходить шляхом поєднання двох процедур – рутини і пошуку. Перша прагне отримати першість над другою в силу бажання організації зберегти своє відтворення і своє зростання виходячи із тенденцій минулого.

### **Література**

1. Кондратьев Н.Д. Основные проблемы экономической динамики. М.: Наука, 1992. – 214 с.;
2. Кирсанов К., Сиверин Д. Инновационный менеджмент в формировании научно-технической политики // РЭЖ. – 1995. – №2;
3. Мильнер Б.З. Теория организации. М.: ИНФРА-М, 1999;
4. Оголева Л.Н. Инновационная составляющая экономического роста. М.:ФА, 1996. – 242 с.;
5. Инновационный менеджмент: Учебное пособие/Под ред. Д.э.н., проф. Л.Н.Оголевой. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 238 с.;
6. Greiner L.E. Evolution and Revolution as Organizations Grow//Harvard Business Review. 1972. July-August;
7. Adizes I. Corporate Lifecycles: how and why corporations grow and die and what to do about it/ - Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1988;

8. Филонович С.Р. , Кушелевич Е.И. Теория жизненных циклов организации И.Адизеса и российская действительность // Социс, - 1996. - №10. – с.63-71;
9. Емельянов Е.Н., Поварницина С.Е. Психология бизнеса. – М.: АРМАДА, 1998;
10. Поляков С.Г. і Степнов І.М. Модель инновационного развития предприятия // Инновации. - №2-3. – 2003. – с.36-38;
11. Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации в сложных системах. – М.:, 1990;
12. Василькова В.В. Порядок и хаос в развитии социальных систем. – СПб., 1999;
13. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. – М.:, 1986;
14. Горбунов Е.А. Самоорганизация систем и прогнозирование военно-политических, экономических и социальных аспектов. – К.: Ника-Центр, 2005. – 320 с.