

# УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ СПРИЙНЯТЛИВІСТЮ ЕКОНОМІКИ З УРАХУВАННЯМ ФАКТОРУ ІНЕРЦІЇ ПРИ ВІДТВОРЕННІ ОСНОВНОГО КАПІТАЛУ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Спаський І.Д.

Інтегруючи та узагальнюючи результати попереднього дослідження можливо визначити показник інноваційної сприйнятливості економічної системи в цілому та його прояви у процесі відтворення основного капіталу як керуючий параметр системи щодо реалізації стратегії сталого розвитку.

В цілому до іноваційної сприйнятливості можливо віднести:

- питому вагу інноваційно активних організацій в загальному їх числі;
- питому вагу відвантаженої інноваційної продукції в загальному обсязі відвантаженої продукції;
- відношення внутрішніх витрат на НДР до інвестицій в основний капітал; - відношення витрат на технологічні інновації до інвестицій в основний капітал.

Управління іноваційною сприйнятливістю поєднує в собі як вплив на внутрішні умови та стимули процесу відтворення основного капіталу, так і й інституційні умови у яких розгортається процес відтворення. Інноваційна сприйнятливість визначає інтегральну спроможність системи щодо засвоєння інновацій, їх матеріалізації, з одного боку, у відносинах відтворення основного капіталу, а, з іншого боку, їх втілення у натуральну форму основного капіталу.

Від рівня інноваційної сприйнятливості економічної системи безпосередньо залежить рівень ентропійної стійкості економічної системи. А отже й можливості реалізації стратегії сталого розвитку. Коливання економичного циклу також пов'язано з коливанням інноваційної сприйнятливості. Підвищення рівня інноваційної сприйнятливості надає можливість згладити циклічні пульсації і ти самим співтворювати сталому розвитку.

Багатоваріантність чи мультисценарність розвитку системи та наявність енергії системи є важливішими умовами реалізації сценаріїв сталого розвитку. Для економічної системи багатоваріантність вимірюється ступенями свободи економічних агентів, а енергії рівнем ділової активності. Ці два критерії можуть легитимувати у основу критеріїв оцінки ефективності стимулювання відтворення основного капіталу в контексті сталого розвитку.

Циклічна і діалектична природа інноваційного процесу спочатку підкреслювалася засновниками теорії інноваційного розвитку. Вихідні положення теорії інновацій були сформульовані Н.Д.Кондратьєва, який пов'язав хвилі винаходів та інновацій з переходом до нового циклу економічного розвитку. Він встановив, що «перед початком підвищувальної хвилі великого циклу, а іноді на самому початку її спостерігається значна зміна в основних умовах господарського життя суспільства. Ці зміни виражаються в глибоких змінах техніки виробництва і обміну (яким, в свою чергу передують значні технологічні винаходи і відкриття)» (Кондратьєв, 2002, с. 320-321). На його думку, зміни в області техніки виробництва припускають дві умови: 1) Наявність відповідних науково-технічних відкриттів і винаходів і 2) господарські можливості застосування цих відкриттів і винаходів (Кондратьєв, 2002, с. 282-283).

Ці ідеї були сприйняті і розвинені Йозефом Шумпетером, лягли в основу його теорії інновацій. Сутність даної теорії полягає в тому, що економічний розвиток відбувається не тільки за рахунок збільшення національних запасів, засобів виробництва, а й за рахунок перерозподілу коштів виробництва, від старих комбінацій (способів з'єднання продуктивних сил, за допомогою якого і створюється якийсь одиничний продукт), в користь нових. На думку Й. Шумпетера, нові комбінації з'являються дискретно, через деякі різні за тривалістю проміжки часу і при цьому, як правило, у великому числі. Саме масовою появою нових комбінацій пояснюються основні риси періоду підйому, його інноваційний результуючий вектор.

Періодично повторюється масова поява нових комбінацій не тільки обумовлює фазу чергового економічного підйому в країні, а й одночасно становить сутність нової

макрогенерації. У міру того, як поодинокі старі комбінації віддають свої засоби виробництва нових комбінацій, вони поступово відмирають, витісняються з макроекономічного простору новими макрогенераціями (Шумпеттер, 1982).

Однією з найбільш відомих теоретичних концепцій, з якими пов'язане ім'я Шумпетера, є концепція динамічної рівноваги господарства і ролі так званого «Новатора» в цьому рівновазі. У стандартній неокласичній теорії вивчається досягнення стабільної рівноваги, при якому економічна діяльність просто повторюється, а теорія описує і вивчає цей кругообіг ресурсів. В рамках цієї моделі всі фірми знаходяться в стані стійкої рівноваги, доходи дорівнюють витратам, прибуток і відсоток дорівнюють нулю, ціни утворюються на основі середньої вартості, економічні ресурси повністю використовуються. Але в цій моделі не передбачається корінна властивість реальної економічної системи, а точніше реального поведінки підприємців - не наближатися нескінченно до оптимуму в рамках існуючої виробничої функції, а радикалізувати цю виробничу функцію, щоб отримати принципові конкурентні переваги на ринку. Для опису такої поведінки Шумпетер ввів концепцію так званого Новатора, який завжди прагне отримати більший прибуток, ніж можуть дати звичайні способи. Саме діяльність Новаторів є причиною коливань економічної активності. Для досягнення своєї мети Новатору необхідні додаткові кредити, можливість діяти забезпечує Новатору банкір. Позичивши необхідні гроші, Новатор виходить на ринок, щоб купити нові фактори виробництва за вищою ціною, ніж та, яку може запропонувати менш активний підприємець. Потік коштів виробництва зростає, а потік предметів споживання зменшується. Перший з таких Новаторів прокладає дорогу іншим, проте незабаром можливості для інвестування вичерпуються. Позики стають більш дорогими, конкуренція нових і старих фірм зростає, ринок уже затоварений старими і новими продуктами. Більш слабкі фірми не витримують конкуренції, не можуть повернути кредити і це викликає тимчасовий спад. Але в підсумку встановлюється новий рівноважний кругообіг ресурсів. При цьому економіка не повертається до попереднього стану рівноваги. Виробництво знаходиться на новому рівні, змінюється склад продуктів, вироблених суспільством (Шумпеттер, 1982).

Черговий етап у розвитку теорії інновацій веде відлік з монографії німецького економіста Герхарда Менша «Технологічний пат: інновації долають депресію» (Менш, 1975 рік). Досліджуючи динаміку інновацій, вчений виявив цикли їх коливань з періодом 50-60 років і піки концентрації, що припадають на початок підвищувальної фази великих циклів Кондратьєва. Він показав емпіричним шляхом, що хвилі базисних інновацій в останні століття спостерігаються приблизно раз на півстоліття при переході до чергового Кондратьєвського технологічного укладу. У кожному разі кластер інноваційних технологій лежав в основі формування нових галузей, які забезпечують прискорення економічного зростання. Таким чином, по менше, найбільша активність технологічних нововведень настає у фазі глибокої депресії. За рівнем новизни, Герхард Менш розділив технологічні інновації на базисні, поліпшуючі і псевдоінновації<sup>1</sup>. У сучасному звучанні базисні технологічні інновації спрямовані на освоєння нових поколінь техніки (технології) і технологічних укладів. Поліпшують інновації сприяють поширенню і диференціації цих поколінь і укладів з урахуванням специфічних вимог різних сфер їх застосування. Псевдоінновації служать продовження терміну життя застарілих поколінь техніки (технології), коли їх потенціал в основному вже вичерпаний.

Нарешті, в 2006 році в США вийшов капітальна праця японського дослідника Масаакі Хіроока «Інноваційний динамізм і економічний розвиток» (Акаев, 2008), багато в чому присвячений обґрунтуванню великих кондратьєвських циклів в економіці. Проаналізувавши величезний масив даних по групі розвинених країн, професор Хіроока переконливо показав, що поширення кластера базисних технологій синхронізується з наростаючою фазою циклу Кондратьєва і досягає зрілості в області його піку. Хіроока прийшов до важливого практичного висновку: успіх державної інноваційної політики цілком залежить від здатності уряду передбачити і активно діяти в ті ж періоди часу, які збігаються з наростаючою фазою кондратьєвського циклу, коли має місце резонансний ефект посилення. Навпаки, коли підтримка

---

1 Кузык Б.Н. «Россия в цивилизационном измерении: фундаментальные основы стратегии инновационного развития». : Институт экономических стратегий, 2008. — 864 с.

уряду здійснюється з запізненням на знижувальній стадії, вона значно втрачає ефективність (Нелюбіна, 2010).

Закономірності інноваційного оновлення усвідомлені сьогодні в наступному вигляді:

1. Періодичне інноваційне оновлення є загальною закономірністю суспільства в цілому і всіх складових його систем.
2. Інноваційна діяльність розвивається нерівномірно-циклічно, хвилі інноваційної активності змінюються спадами.
3. Інноваційні цикли розрізняються за тривалістю і глибиною.
4. В динаміці інноваційної активності спостерігається взаємовплив інноваційних циклів різної тривалості, а також їх взаємодію з цикловою динамікою інших сфер суспільства (Нелюбіна, 2010).

З огляду на виявлені особливості складного поведінки соціально-економічних систем, під інноваційною сприйнятливістю соціально-економічних систем, в даному дослідженні, пропонуємо розуміти здатність соціально-економічних систем включати в свою структуру і діяльність (тобто сприймати) зміни, викликані інноваційним процесом. Під інноваційним процесом розуміються всі дії по створенню інновацій в найширшому їх розумінні. Цей процес може бути як зовнішнім по відношенню до даної системи, так і бути результатом її внутрішньої діяльності. У даному трактуванні, інноваційна сприйнятливість є необхідним, але не достатньою умовою успішності реалізації інноваційного процесу. Вона може розглядатися як «Вхід» в процес інноваційної активності, який реалізує інноваційний потенціал, і формує «Вихід» у вигляді факту реалізації інновації. З іншого боку, завдання управління цим входом, є надзвичайно важливою і актуальною. Можна створити величезний інноваційний потенціал, направити гігантські ресурси на стимулювання інноваційної активності, але при низькій інноваційній сприйнятливості системи отриманий результат зовсім не виправдає наявні очікування.

Ступінь сприйнятливості соціально-економічних систем до змін може бути виражена через ступінь їх стійкості / нестійкості, а оцінка сприйнятливості до змін, викликаних саме інноваційним процесом, може бути отримана через завдання специфічного способу опису соціально-економічної системи. Вибір способу опису соціально-економічної системи, що дозволяє оцінювати сприйнятливість до змін, викликаних інноваційним процесом.

Визначення ступеня і характеру нестійкості системи можливо через побудову математичної моделі з розрахунком показників стійкості / нестійкості або через параметри порядку. В силу того, що соціально-економічна система в періоди нестійкості сприйнятлива навіть до найменших збурень, кількість факторів враховуються при класичному математичному моделюванні буде прагнути до нескінченності, а сама модель прийме некеровано великі розміри.

Саме параметри порядку дозволяють нам радикально зменшити складність системи, що вивчається і відносно простим чином описати функціонування і розвиток складноорганізованої, багатовимірної системи, поведінка якої на рівні елементів може бути неочевидним і хаотичним. Параметри порядку - це нестійкі характеристики системи, що погоджують поведінку окремих частин системи (Хакен, 2003).

Г.Хакен описував поняття «Параметри порядку» як фактори, що визначають поведінку окремих частин складної системи. Визначальним для таких факторів є наявність загального «вікна» в ступенях свободи вельми різномірних компонентів систем, здатних до складного поведінки. Наявність такого «вікна» дозволяє компонентам, навіть дуже важко поєднується і мало сумісним, узгоджувати свою поведінку.

Процедура виявлення параметрів порядку досить проста і включає в себе всього два етапи: виявлення нестійких характеристик системи і ранжування їх за швидкістю досягнення нового стійкого стану після значних впливів (швидкості релаксації). Найповільніші нестійкі характеристики і є параметрами порядку. Однією з істотних особливостей і труднощів використання параметрів порядку є факт того, що це «вікно» може сформуватися в дуже незвичайному і слабо передбачуваному з точки зору лінійної логіки місці. І ця особливість є суттєвою відмінністю параметрів порядку від керуючих параметрів. Керуючі параметри

задаються системі із зовні і можуть бути спроектовані під поставлені перед системою мети. Параметри порядку - результат вкрай складного, важко прогнозованого і не завжди зрозумілого зовнішньому спостерігачеві внутрішньої взаємодії компонентів системи.

Визначення ступеня інноваційної сприйнятливості соціально-економічних систем можливо по динамічному портрету станів параметрів порядку. Як було показано раніше, макроскопічні властивості складного поведінки систем можуть бути описані через взаємодію і конкуренцію параметрів порядку, а ступінь і характер сприйнятливості системи до змін, викликаних інноваційним процесом, можуть бути оцінені через її стійкість / нестійкість. Сукупність станів параметрів порядку за деякий період часу, з точки зору, що транспортується через них стійкості / нестійкості, формує такі форми сумарного динамічного портрета (таблиця 1):

Таблиця 1

Форми сумарного динамічного портрета параметрів порядку в залежності від фази життя системи

Фаза життя	Форма сумарного динамічного портрета
Стійкість	Супроводжується спокійним станом параметрів порядку - вони можуть змінюватися, трансформуватися за своїм наповненням (адже це нестійкі характеристики), але не вносять в діяльність системи значною нестійкості.
Розвивуюча нестійкість	Параметри порядку разом або поперемінно починають збільшувати нестійкість в системі. В сумі, їх вплив призводить до збільшення нестійкості системи
Біфуркація	Зміна режиму «загострюється нестійкість» на «загасаюча нестійкість» супроводжується виходом системи на нову форму самоорганізації.
Загасаюча нестійкість	Параметри порядку разом або поперемінно починають зменшувати нестійкість в системі. В сумі, їх вплив призводить до зменшення нестійкості

Використання нечіткої математики, нейросітьового моделювання та теорії ігор надає можливості зробити вплив на керуючий параметр інноваційної сприйнятливості обґрунтованим з позиції прогнозування можливих сценаріїв системи.

Результативність створення центру розвитку у формі екополісу, чи реалізація стратегії “маленьких кроків” кайдзен може буди здійснена в процесі оцінці співвідношення безлічі значень.

Існують наступні параметри:

- індекс інноваційної сприйнятливості;
- рівень ділової активності;

- це аргументи

Значення функції в контексті стратегії сталого розвитку це

- позитивна динаміка іноваційное ємності основного капіталу;
- рівень впливу на стан креативного добробуту (рішення задач підвищення ступенів свободи, варіантів, залучення людини до розвитку);
- скорочення споживання природних ресурсів;



Узагальнення досліджень відтворення основного капіталу в контексті сталого розвитку та користуючись методами нечіткої математики надають можливість відокремити параметр іноваційної сприйнятливості, як повільно релаксуючий показник, визначаючий рівень ентропійної стійкості економічної системи. У свою чергу він складається з чотирьох інших керуючих параметрів, також повільно релаксуючих та результирующим чином визначаючих іноваційну сприйнятливості економіки. Це взагалі швидкість протікання процесів, рівень мультисценарності системи, рівень ділової активності та рівень інертності системи.

Іноваційна сприйнятливості економічної системи є інтегральним повільно релаксуючим параметром, відображаючим глибинну динаміку відтворення основного капіталу. Поняття економічної інерції також пов'язано з інерцією динаміки відтворення основного капіталу, виникаючої, з одного боку, по причині інерції до змін ринкових зв'язків та інфраструктури, з чим пов'язан опір дифузії технологій та таке інше. З другого боку — це інертність самого матеріального середовища, що до змін техніки і технології та розгортання нововведень у просторі та часі.

Моделювання іноваційної сприйнятливості на підставі проведеного ентропійного аналізу та використання нейроекономічних методів пов'язано з дослідженням змін двох основних параметрів системи, від яких залежить ентропійна стійкість та, в свою чергу, сталий розвиток. Це параметр ділової активності (міра енергії системи), та варіативності поведінки економічних агентів (розподіл енергії системи), які обмежені інерцією системи. Чим більше рівень ділової активності та варіативності, - тим вище рівень іноваційної сприйнятливості системи. Чим вище рівень інерції системи, - тим нижче рівень іноваційної сприйнятливості системи.

Розподілені та масштабуємі рішення як на рівні фінансових інструментів, та і й технологій, інформатики, енергетики та менеджменту на протязі останнього шляху набувають дуже широкого використання (Рифкін, 2012).

На рівні відтворення основного капіталу це перш за все стосується особливостей розподілення інвестиційного процесу, що забезпечує суттєву зміну у умовах відтворення основного капіталу. Це поєднує в собі як можливості венчурного інвестування, так і й ресурси розподілених рішень.

Кріптографічний механізм інвестуванням ґрунтується на масштабуємих децентралізованих програмах-додатках, створюючих ґрунт щодо умних контрактів. Це, з одного боку, співворює мінімізації трансакційних витрат, а, з другого, підвищує їх надійність та гнучкість. Крім того надавая можливість інвестування стартапів різних масштабів та рівнів (Szabo, 1997).

Розумний контракт - електронний алгоритм, що описує набір умов, виконання яких тягне за собою деякі події в реальному світі або цифрових системах. Для реалізації розумних контрактів потрібно децентралізована среда, гранично мінімізує людський фактор, а для можливості використання в розумному контракті передачі вартості використовується криптовалюта.

Використання розумних контрактів також, з одного боку, є розширенням можливостей інвестиційного та іноваційного процесу при відтворенні основного капіталу, а, з другого боку, це орієнтир щодо матеріально-технічного забезпечення реалізації умних контрактів у відтворенні основного капіталу. Розумні контракти дослідники вважають четвертою революцією вартості.

Основна ідея розумних контрактів полягає в тому, що багато типів умов контрактів -зобов'язання, конфіденційність, розкриття, специфікація прав власності і т.п. - можна реалізувати в обладнанні та програмному забезпеченні. Стратегія дизайну розумних контрактів передбачає, що контроль над криптографічними ключами, що дозволяють оперувати власністю, належить тому, хто нею володіє відповідно до умов контракту. При найбільш прямолінійною реалізації машиною можна керувати до тих пір, поки не відпрацює протокол, що ідентифікує власника.

Розумні контракти поєднують в собі три важливі технології. Перша - це інтерфейси, що дозволяють учасникам бути в курсі кожної транзакції і явно давати на неї згоду. Друга - це відстеження, яке робить можливим різноманітний моніторинг дотримання умов контракту. Третя - криптографічний технологія - мистецтво не тільки тайнопису, але і надійних протоколів взагалі, які використовуються для кількох цілей. Одна з них - рендеринг або моніторинг даних, що перетворює їх в постійно збережені і неподделиваемие записи. Інша - вбудовування приватності за допомогою шифрування, незв'язних комунікацій і взаємно конфіденційних і захищених від втручання обчислювальних протоколів.

Властивості відчутних носіїв, пов'язані з їх надійністю, залежать від фізичних властивостей, які ми часто сприймаємо як належне (наприклад, неподделиваемость атома золота). Структурні обмеження ( "фізика") кіберпростору, пов'язані з його надійністю, описуються математичними теоріями, що відносяться до інформатики, а особливо - до вивчення надійних протоколів - криптографії. У криптографическом універсуме присутні такі "елементарні частинки":

-сімейства псевдовипадкових функцій (шифрування з секретними ключем, хешування, коди аутентифікації повідомлень);  
односторонні функції з "пасткою" (шифрування з відкритим ключем, цифровий підпис);  
-генератори псевдовипадкових бітів (генерація ключів, педдінг, cookies);  
теоретико-інформаційні / безумовні (одноразові блокноти, поділ секретів з кворумом).

Ці "частинки" є міцним будівельним матеріалом для розробки надійних протоколів. Наприклад, для злому 4096-бітного ключа RSA за допомогою кращого з відомих алгоритмів комп'ютер зажадав би більше енергії, ніж енергія, що виділяється наднової. Ці криптографічні примітиви обіцяють стати основною рушійною силою четвертої революції вартості в глобальному бізнесі.

Гнучкість та варіативність системи, підвищення швидкості дифузії технологій, підвищення

ділового оптимізму та ділової активності, що забезпечують розумні контракти безпосередньо співворює реалізації стратегії сталого розвитку.

### Література

Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М.: Экономика, 2002. С. 320-321

Рифкин Дж. Третья промышленная революция. Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом. М.: 2012.

Нелюбина Т.А. Романова О.А. Управление инновационной восприимчивостью социально-экономических систем. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2010. -176 с.

Хакен Г. Тайны природы. Синергетика – учение о взаимодействии. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. - 320 с.

Шумпетер Й. Теория экономического развития: (исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры). – М.: Прогресс, 1982. – 455 с.

Szabo, Nick Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. First Monday (September 1997)