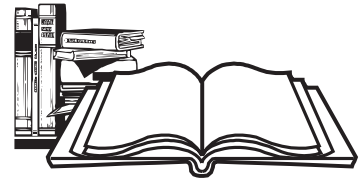


---

---

# ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ



УДК 338.24:330.341.4

**Пилипенко Ю.І.**

## **ЦИКЛІЧНА ПРИРОДА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗРУШЕНЬ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ**

В статті аналізується циклічна природа технологічних структурних змін в економічній системі, розглядається вплив циклів різної тривалості на характер технологічного оновлення національної економіки.

In the article cyclic nature of technological structural changes is analysed in the economic system, influence of cycles of different duration is examined on character of technological update of national economy.

Однією із найбільш характерних рис сучасного економічного розвитку є інновативність, тобто здатність генерувати та застосовувати у відповідних сферах соціально-економічного буття різноманітні інновації. Україна, яка володіє значним економічним, ресурсним і науковим потенціалом поки що не може забезпечити ефективне продукування інновацій на різних рівнях економічної системи, що, безумовно, відбивається на якості її економічного і соціального розвитку.

Багато у чому це пояснюється невідповідністю структури вітчизняної економіки сучасним вимогам інноваційного розвитку, що в значній мірі пояснюється відсталістю її техніко-технологічної бази та інерцією консервування подібної відсталості завдяки відсутності ефективних ринкових механізмів стимулювання якісних технологічних зрушень у всіх галузях економічної системи України. Зважаючи на те, що однією із основних рушійних сил економічного зростання сьогодні виступають техніко-технологічні зміни, на основі яких і паралельно з якими відбуваються зміни всіх складових (відтворювальної, інституційної, соціальної тощо) структури суспільства і його загальний прогрес, то науковий пошук з проблематики структурних і, зокрема, технологічних перетворень в Україні має не тільки теоретичне, але й значне практичне значення.

У світовій економічній думці найбільш вагомими розробками в галузі теорій структурних змін та інноваційного розвитку є роботи таких дослідників як Й.Шумпетер, М.Д.Кондратьєв, К.Перес-Перес та інших. Дослідження проблем економічної структури, механізмів економічної політики держави, спрямованих на здійснення структурних зрушень, займали і займають досить значне місце і у працях багатьох українських економістів. Серед них слід насамперед відзначити роботи В.Гейця, О.Гришнєвої, Т.Заяць, Е.Лібанової, І.Лукінова, С.Мочерного, І.Петрової, Л.Федулової тощо. Проте, незважаючи на високий ступінь зацікавленості даною проблематикою у вітчизняній економічній думці, досить багато питань ще не отримали достатнього висвітлення. Одним із таких невирішених аспектів проблематики структурних змін є аналіз закономірностей еволюції технологічної структури національної економіки та природи технологічних зрушень в умовах трансформаційної економіки.

Метою даної роботи є аналіз циклічної природи технологічних структурних змін в економічній системі, виявлення впливу циклів різної тривалості на характер технологічного оновлення національної економіки.

Невід'ємною частиною технологічного розвитку є наявність технологічних меж, коли досягнення нового рівня технологічного прогресу стає все більш важким і дорогим. Наявність технологічних меж обмежує кількісні можливості технологій, застосовуваних при виробництві тих або інших товарів, а отже і період її ефективного застосування.

Зважаючи на це, кожна технологія має свої закономірності розвитку, які у найбільш загальному вигляді можна відобразити за допомогою логістичної кривої (кривої Гомперца), яка описує кумулятивний ріст із насиченням, що означає наявність верхньої межі, у міру наближення до якого зростання технологічної ефективності уповільнюється. Подібна крива описується диференціальним рівнянням наступного виду:

$$\frac{dy}{dt} = \alpha(y - k_{\min})(k_{\max} - y)$$

де  $t$  – параметр сукупних витрат суспільства (часу, енергії, праці, вартості) на розвиток даної технології,  $y(t)$  – технологічно значимий результат, який досягається даною технологією,  $\alpha$  – позитивна постійна (параметр «масштабу»),  $k$  – позитивна константа, яка обмежує технологічно значимий результат функціонування даної технології ( $k_{\min}$  – нижня технологічна межа, що відображає стартові, гранично найменші можливості технології,  $k_{\max}$  – верхня технологічна межа, що відображає максимально можливий технологічно значимий результат).

Дана закономірність об'єктивно зумовлює зміну технологій, застосування якісно інших, більш ефективних технологічних прийомів для вирішення існуючих завдань. Тому важливими закономірностями технологічного розвитку є, по-перше, поступальність технологічної еволюції, яка має кумулятивний характер і, по-друге, наявність власної природної межі, пов'язаної із граничним рівнем величини технологічно значимого результату, якого дозволяє досягти застосування конкретної технології.

Взагалі, подібні закономірності характерні не тільки для технологічних процесів. Кумулятивний ріст з насиченням, чергування періодів більш менш плавного розвитку із різкими скачками тощо – це відбиття загальної властивості складних динамічних систем, характеристика сутності закону переходу кількісних змін у якісні.

Система, за цим законом, протягом деякого часу розвивається кількісно в межах якісно однорідного стану. Ці кількісні зміни, поступово нагромаджуючись, на певному етапі розвитку переходять у якісні і викликають кардинальні зрушення в рамках даної системи. Нова якість системи, у свою чергу, відкриває подальші перспективи для її кількісного розвитку, результатом яких стає новий якісний стрибок і все повторюється знову. Іншими словами, у міру нагромадження певних кількісних змін відбуваються стрибки, що представляють собою не що інше, як заперечення старої якості й перехід у новий якісний стан.

Кількісні і якісні зміни відрізняються одна від одної за характером свого протікання. Кількісні зміни відбуваються поступово й безупинно, якісні – у вигляді стрибка, що перериває поступовість кількісних змін. Це переривання не є загальним для розвитку системи, припиняються тільки безперервні кількісні зміни в межах старої якості, через стрибок виникає нова якість і стара система докорінно перебудовується, перетворюючись у нову. Відповідно виникає й нова міра системи, новий тип кількісних змін і кількісних характеристик.

Згідно синергетичному підходу, динаміка якісного розвитку економічної системи визначається великою кількістю різнорівневих, різнопорядкових явищ. Тут періодичне

наростання нової якості приводить до виникнення особливого ритму, що проявляється в циклічному характері господарського розвитку. У свій час це відзначали такі вчені як, наприклад, М. Кондратьєв, С. Кузнець, Д. Жугляр, Дж. Кітчін та інші.

Однією із найважливіших характеристик циклічного характеру розповсюдження нововведень (у тому числі технологічних) є інноваційно-інвестиційні цикли. Розповсюдження інновацій прямо пов'язані з фінансовими витратами по їх впровадженню, тобто інвестиціями. Причому, концентрація інвестицій в нововведення досягає свого максимального значення на другому етапі життєвого циклу нововведень, коли інновація розповсюджується особливо швидко. По мірі ж наближення процесу дифузії інновації до ситуації насичення, обсяг її інвестування буде значно скорочуватися. Іншими словами, циклічний характер розповсюдження інновації породжує і адекватний цикл інвестиційних вкладень в цю інновацію. Подібний розвиток життєвого циклу нововведення за рахунок швидкого його розповсюдження може, за інших рівних умов, забезпечити більш високі темпи економічного зростання.

Одночасно, трансформація інноваційного циклу в інвестиційний відбувається за принципом акселерації, згідно якого навіть невеликі за обсягом вкладення в нововведення підсилюють (акселерують) розвиток інвестиційних галузей економіки. Іншими словами, прискорення або уповільнення розповсюдження нововведень викликає ще більш помітний підйом або спад в комплексі інвестиційних галузей. Причина акселерації полягає в тому, що інвестиційні галузі більше, ніж ті, що виробляють товари споживання, залежать від ринкової кон'юнктури, тому навіть невеликі зміни в суміжних галузях здатні викликати значні коливання в споживанні інвестиційної продукції.

В свою чергу, наприклад, зменшення діяльності інвестиційних галузей призводить до зростання безробіття і скорочення доходів в інвестиційній сфері. Відповідно зростає споживчий попит, знижуються рівні діючого виробництва і інвестиційної діяльності в суміжних галузях. Це зумовлює нове скорочення інвестиційної активності. Вплив спаду наростає лавиноподібно, у вигляді ланцюгової реакції охоплює все нові і нові сфери та галузі виробництва. Аналогічним чином примножуються і розповсюджуються на всю економіку протилежні явища, що викликають її підйом.

Таким чином, інвестиції в нововведення, які здійснюються циклічно, продукують і відповідні циклічні процеси в комплексі суміжних галузей і в національній економіці в цілому. Така циклічність є об'єктивною реакцією економічної системи на ті протиріччя, що в ній існують. Одночасно, подібні цикли виступають в якості своєрідного механізму «самоочищення» ринкової економіки від найбільш гострих протиріч, тому в цьому відношенні вони є одним із об'єктивних факторів поступального розвитку національної економіки.

На подібну циклічну закономірність еволюції технологічної структури національної економіки звертав увагу російський учений С.Глазьев. На його думку, розвиток будь-якої технологічної системи починається з упровадження базисного нововведення, які радикально відрізняються від традиційного технологічного оточення. Це, в свою чергу, для мети ефективного функціонування створених на основі нововведення технологічних систем, вимагає організації відповідних нових суміжних виробництв. Іншими словами, розвивається нове утворення в традиційній технологічній структурі економіки. Його ефективне функціонування, у свою чергу, може бути забезпечено лише в адекватному технологічному ланцюзі. Включення нових технологічних систем у традиційні технологічні ланцюги не веде, як правило, до помітного технічного прогресу через звичайну непристосованість суміжників до засвоєння їхніх переваг. Реальний техніко-економічний розвиток відбувається шляхом становлення нових технологічних ланцюгів,

що складаються на основі сполучених базисних нововведень, які об'єднуються в нові технологічні уклади.

Закономірності формування нових технологічних структур обумовлюють нерівномірність техніко-економічного розвитку. Воно відбувається не шляхом більш-менш рівномірного впровадження нових та ліквідації старих технологій, поступового підвищення загального технічного рівня виробництва. На переконання С.Глазьева - це, процес чергування тривалих етапів еволюційного розвитку відповідних технологічних укладів, що перемежуються періодичними революційними змінами технологічного базису економіки при зміні домінуючих технологічних укладів [1].

При цьому визначальну роль в періодичному оновленні економіки відіграє зміна співвідношення між економічною ефективністю старої (тієї, що заміщується) і нової (тієї, що заміщує) технологічної структури. Радикальні технологічні нововведення забезпечують підприємцям додаткові прибутки. Останні стимулюють збільшення капіталовкладень у нові технології, які, з урахуванням певного часового лагу, спричиняють зростання маси додаткового прибутку. Він знову капіталізується з метою розширення нового вискоєфективного виробництва. Одночасно з запровадженням нових технологій за рахунок застосування поліпшуваних та мікро-інновацій і економії на масштабах виробництва відбувається подальше зростання економічної ефективності і відповідне збільшення прибутків. Таким чином позитивні зворотні зв'язки обумовлюють лавиноподібне розповсюдження нового виробництва одночасно із збільшенням його ефективності в межах чергового довгострокового підйому в результаті встановлення нового технологічного укладу.

Але перші елементи нового укладу виникають ще в попередній довгій хвилі і тривалий час можуть функціонувати в умовах неадекватного оточення. Погіршення економічної кон'юнктури в фазі спаду домінуючого технологічного укладу негативно впливає і на розповсюдження нового. Криза охоплює не тільки традиційні галузі, але й нове виробництво. Лише після відновлення відповідності між елементами технологічної і інституціональної структур економіки утворюються можливості для швидкого розповсюдження нового технологічного укладу в усій економічній системі.

Грунтовний аналіз циклічних закономірностей розповсюдження технологічних інновацій міститься в рамках загальної теорії інноваційних циклів російського вченого Ю.Яковця. На його думку, інноваційна діяльність розвивається нерівномірно циклічно, хвилі інноваційної активності змінюються спадами, тому можна спостерігати чітко виражені інноваційні цикли різної глибини і тривалості [2].

Найбільш масово поліпшуючі інновації (дрібні винаходи, ноу-хау, раціоналізаторські пропозиції) відбуваються при зміні короткострокових циклів, проте це не викликає суттєвих змін у суспільстві. Натомість при зміні поколінь техніки та технології реалізуються базисні технології, що їх визначають, викликаючи тим самим відносно невеликі інноваційні хвилі в рамках середньострокового десятирічного циклу. Вони накладаються на «зростаючі» або «спадаючі» хвилі довгострокових (Кондратьєвських) циклів і відповідно збільшують або зменшують свою амплітуду. При зміні над довгострокових (столітніх) циклів відбуваються найбільш значні зміни у суспільстві. Хвилі базисних інновацій призводять до становлення нових технологічних та економічних способів виробництва, державно-політичного та соціокультурного ладу, радикально змінюючи умови та характер розвитку суспільства (див. рис. 1). Це призводить до посилення кризових явищ в масштабах всієї соціальної системи (наприклад, становлення індустріальної системи у період останньої третини XVIII-го,

першої половини XIX століття, становлення постіндустріального суспільства, починаючи з останньої чверті 20-го століття).

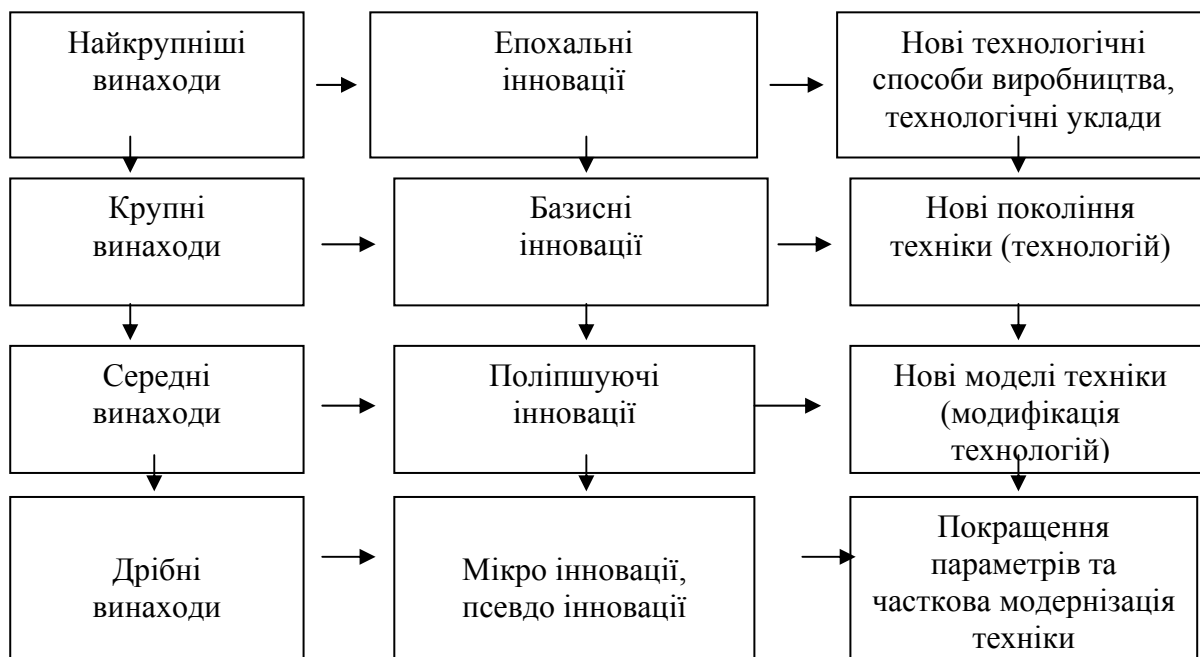


Рис.1. Взаємозв'язок винаходів, інновацій та технологічних зрушень.

Одним із найбільш суттєвих теоретичних здобутків Ю.Яковця є, на наш погляд, висновок щодо взаємовпливу інноваційних циклів різної тривалості, а також їх взаємодія з циклічною динамікою суміжних і віддалених сфер суспільства, зокрема циклічної динаміки наукової, винахідницької, інноваційно-інвестиційної та економічної сфер діяльності. На його думку, циклічні коливання технологічних інновацій пов'язані з динамікою циклів наукових та винахідницьких, відображають (з деяким часовим запізненням) їх траєкторію та, в свою чергу, із певним часовим лагом визначають траєкторію циклів економічних, екологічних (більш суттєво), державно-політичних та соціокультурних (менш суттєво). Зважаючи на те, що кожна із цих сфер в основі своєї динаміки має власний інноваційний цикл, то, на переконання Ю.Яковця, можна вести мову про закономірність взаємозв'язку інноваційного оновлення різних сфер суспільства, які мають загальний, розподілений у часі, ритм коливання. Даний ритм певним чином синхронізованих інноваційних циклів визначає траєкторію історії людства у десятирічному, піввіковому та столітньому вимірах [3].

Таким чином, циклічна природа еволюції технологічної структури національної економіки проявляється у тому, що вона, як і всі структури, проходить у своєму розвитку наступні етапи: зародження, ріст, період зрілості, регресивні перетворення (криза) і зникнення або розпад. Зародження і ріст можна розглядати як процес організації в рамках старої структури, процес боротьби з консервативними сторонами та елементами, процес зміни системних якостей. Період зрілості характеризує стаціонарний стан структури, коли процеси організації та дезорганізації врівноважують один одного. Регресивні перетворення відображають процес дезорганізації структури, коли вона, у свою чергу, поступається місцем новій структурі.

Велике значення у розвитку структур грає спадкоємність, формування нових структур у надрах старих і на їхній основі. У будь-якій структурі завжди присутні

елементи старих і зачатки майбутніх взаємозв'язків, крім того, різні структури часом співіснують одна з одною.

У цьому зв'язку можна виділити такі основні процеси, що протікають у надрах кожної структури, як пристосування та трансформація. На першому етапі елементи нових структур, що зароджуються, не можуть існувати інакше, як пристосовуючись до старих компонентів, вбудовуючись у систему їхніх зв'язків. Однак поступово зв'язки трансформуються, виникає нова цілісність, і все повторюється спочатку.

Структура економіки характеризується неоднорідністю, що відповідає ієрархії і пропорціям між її складовими. Структурний аспект розвитку проявляється або безпосередньо через кількісне зростання або через певні якісні зміни в економіці, що є відбиттям загальної властивості складних динамічних систем, характеристика сутності закону переходу кількісних змін у якісні.

### *Література*

1. Глазьев С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. — М.: ВладДар, 1993. — 310 с.
2. Яковец Ю.В. Эпохальные инновации XXI века / Ю.В.Яковец. Междунар. ин-т П.Сорокина-Н.Кондратьева. — М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2004. - 444с.
3. Яковец Ю.В. История цивилизаций. Учебное пособие. — М.: ВладДар, 1995. - 461 с.

*Рекомендовано до публікації*  
проф. Задосю А.О. 21.11.08

*Надійшло до редакції*  
03.12.08