

## КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ТЕОРІЇ ІННОВАЦІЙНИХ СИСТЕМ

У статті розглянуті теоретичні підходи щодо формування та аспекти функціонування інноваційних систем. Проаналізовано концепції інноваційного розвитку на основі системного підходу, а також розглянуто умови ефективного функціонування інноваційних систем різних таксономічних рівнів.

In the article theoretical approaches to forming and aspects of functioning of innovative systems are considered. Character of qualitative and quantitative interaction between elements of innovative system is analyzed. The terms of effective functioning of innovative systems for different taxonomic levels are investigated.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Розуміння процесів, які відбуваються в інноваційних системах, дає можливість виявити ті сфери, розвиток або стимулювання яких найбільш дієвим чином буде сприяти технологічній динаміці та підвищенню конкурентоспроможності.

Такий підхід дозволить виявити певні проблеми безпосередньо в самій системі, які перешкоджають економічному розвитку й інноваціям, а також визначити чинники які дозволять поліпшити взаємодію між різними учасниками та інститутами інноваційної системи і сприятимуть активізації інноваційної діяльності.

На теперішній час постає питання глибокого та всебічного вивчення світового досвіду щодо створення інноваційної економіки, формування і функціонування національних інноваційних систем, підтримки трансферу знання та інновацій на усіх рівнях. Для України досить важливо дослідити накопичений досвід інших країн та адаптувати його до вітчизняних реалій, що дозволить зекономити час та зусилля при побудові в країні сучасної національної інноваційної системи, як фундаменту створення економіки знань.

**Аналіз досліджень і публікацій останніх років.** У розвиток концепцій щодо формування, функціонування та розвитку інноваційних систем внесли певний здобуток такі науковці як: Ф. Ліст, Ф. Махлуп, К. Фрімен, Дж. Досі, Р. Нельсон, Б. Лундвал, С. Меткальф, Н. Іванова, Л. Федулова, В. Соловійов, П. Бубенко та інші.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Однак у більшості відсутній детальний аналіз характеру впливів та взаємодії інститутів інноваційної системи на ефективність її функціонування.

**Постановка завдання.** Метою даної статті є дослідження впливу кількісного та якісного складу інноваційної системи та взаємодій між елементами на ефективність її функціонування, розвиток та удосконалення.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Початок досліджень інноваційних систем фахівці та науковці відносять до XIX ст., коли Фрідріх Ліст у 1841 році оприлюднив дослідження «Національна система політичної економіки».

В цій роботі проаналізовано яким чином Німеччина, на той час, спромоглася досягти дуже високих економічних результатів і надалі перехопити економічне лідерство у Великій Британії. Ф. Ліст зробив висновок, що сучасний стан країни є результат накопичення та використання усіх відкриттів, винаходів й рекомендацій, які створенні усіма минулими поколіннями.

Саме вони формують інтелектуальний капітал сучасного покоління, і економіка кожної країни продуктивна лише у той мірі, в якій досягнення минулого можуть бути використані сьогодні, в тому числі і для створення нових знань [1, с.37; 2, с.15].

На підставі саме цих висновків у Німеччині була створена, одна з найкращих у світі,

систем технічної та професійної освіти, яка у свою чергу стала одним із головних факторів, який дозволив наприкінці XIX ст. наздогнати Велику Британію, яка функціонує і сьогодні. Було виявлено взаємозв'язок між імпортом закордонних технологій і внутрішнім технологічним розвитком, тобто мова йде про трансфер технології в сучасному розумінні. Ф. Ліст довів, що країна може не тільки впроваджувати технічні досягнення інших більш розвинених країн, а й удосконалювати їх власними силами.

При цьому важливе розуміння державної влади щодо підтримки трансферу технологій, як це було наприклад, у Прусії, яка запозичувала та ефективно використовувала технології британських інженерів.

Для сучасних досліджень важливо, що Ф. Ліст не просто проаналізував наявність та взаємовідносини більшості елементів національної інноваційної системи (освітнянські інститути, технічні інститути, науку, освоєння імпортованих технологій, підтримку пріоритетних напрямків промисловості та ін.), але й зробив акцент на ролі держави щодо регулювання та реалізації довгострокової промислово-економічної політики країни.

У XX ст. дослідження факторів, які суттєво впливають на масштаби і темпи економічного зростання, їх взаємозв'язки та взаємовплив стало ще більш доцільно, коли була відокремлена різниця в темпах економічного зростання, структурних змінах та активності на світових ринках між різними країнами.

Дослідження показали, що ця різниця відображає особливості національних моделей виробництва і розповсюдження знання (перш за все технічного). Одним із перших хто звернув увагу на це явище був американський дослідник Ф. Махлуп, який проаналізував динаміку розвитку інформаційного сектора США та його вплив на темпи та якість економічного зростання [3, с.9-13]. Подальше вивчення великих масивів статистичної інформації по країнах та галузях наведене К. Фріменом (C.Freeman), Дж. Досі (G. Dosi) підтвердило цей тезис [4, с.136-149; 5, с.44-57; 6, с.265-301].

Це дозволило зробити висновок, що в сучасному суспільстві наука, як головне джерело знань, не є замкнутою системою університетів та науково-дослідних інститутів, а органічно вбудована в економічні процеси в межах національних держав, галузей, великих корпорацій та невеликих фірм.

Як свідчить світовий досвід, високу конкурентоспроможність та стабільне економічне зростання в сучасному світі забезпечують фактори, які стимулюють розповсюдження новітніх технологій. Дослідження факторів бурхливого прогресу одних країн та регіонів і повільного розвитку інших, дозволили дійти висновку, що економічний розвиток обумовлений більш складною системою взаємопов'язаних факторів, ніж просто наявність великої кількості наукових установ й високотехнологічних підприємств.

Так, аналіз розвитку країн Східної та Західної Європи, показав що у перших, наявність високо кваліфікованих робітників, велика кількість наукових та науково-технічних організацій, високоякісний науковий заділ не призвели до переходу економіки на новий постіндустриальний рівень розвитку. Головна причина цього – це характер, сутність та ступінь взаємовідносин й взаємодій між елементами науково-технологічного потенціалу на ефективній основі, а не в наявності або відсутності відповідних структур, кваліфікаційних кадрів і т.п. Аналогічна ситуація простежується і на регіональному рівні. Так, в Гамбурзі (Німеччина), наявність великої кількості наукоємних фірм високотехнологічних галузей не стало фактором економічного зростання та інноваційної активності у цьому регіоні. Наприклад, у Силіконовій долині та «Шосе 128» (США), концентрація високоінтелектуальних фахівців та вигідне територіальне розташування стимулюють створення великої кількості малих й середніх інноваційних компаній, що в свою чергу призведе до швидкого економічного зростання цих регіонів. Схожі проблеми постають і перед багатьма іншими країнами та регіонами. Оскільки домінуюча неокласична економічна школа не запропонувала адекватний методологічний інструментарій аналізу та вирішення цих проблем, почався пошук нової теоретичної парадигми.

У процесі досліджень було виявлено, що масштаби та динаміка створення й

дифузії інновацій залежать не стільки від наявності відповідних організацій (фірм, університетів, наукових установ і т. ін.), а від того як вони взаємодіють один з одним в якості елементів єдиної колективної системи створення й використання знання та їх відповідності іншим інститутам (цінностям, нормам, законодавчим обмеженнями і таке інше). На сьогодні системний підхід досить широко використовується для обґрунтування, постановки цілей і вибору методів державної політики у сфері науки, технологій та інноваційної діяльності. Однак, у сфері інноватики, існує декілька наукових теорій, які базуються на системному підході. На думку фахівців, з якою згоден автор, на сьогодні зарано відмічати, що це чітко визначені «теорії», більш доцільно їх визначати як певні «концептуальні рамки» [7, с.12]. В теорії й практиці найбільш відомі три напрями, які представлено на рисунку 1.



Рис.1 Концепції економічного розвитку на базі системного підходу

Концепція технологічних систем аналізує технології як інтегровані системи компонентів, які підтримуються управлінськими або суспільними відносинами. Тобто технологія може розглядатися як в інженерно-технологічному, так і в соціально-управлінському аспекті.

Зміни технологій призводять до змін у суспільстві, тобто базою економічного розвитку є «технологічний поштовх».

Така точка зору на розвиток суспільства відображена у працях Дж. Досі про технологічні парадигми, Н. Розенберга (N. Rosenberg) [8, с.18] та ряді інших. В сучасній науці до цього напрямку можна віднести праці С. Глазьева, Д. Львова, Г. Фетісова, Л. Федулової та інших [9, с.229-240; 10, с.77-105; 11, с.321-367].

Концепція індустріальних кластерів розглядає існування індустріальних секторів з позицій інтеграції різних типів фірм і галузей, які досить часто базуються на високих технологіях, коли міжгалузеві взаємозв'язки й адекватні зовнішні фактори створюють динамічні кластери або «пучки» галузей промисловості, які у свою чергу характеризуються високою продуктивністю праці та можливістю зростання обсягів виробництва продукції згідно потребам ринку.

Одним із перших, хто використав поняття «кластер» відповідно до економічного розвитку був М. Портер, який визначив його як індустріальний комплекс, який сформовано на базі територіальної концентрації мереж спеціалізованих постачальників, основних виробників та споживачів які пов'язані технологічним ланцюгом [12, с.23].

У цьому випадку групи конкуруючих фірм створюють блоки за технологічним принципом, забезпечуючи конкурентні переваги на різних типах ринків – галузевих, регіональних, світових.

Аналізуючи конкурентні переваги біля 100 галузей різних країн, М. Портер виявив вертикальні (покупець-постачальник) та горизонтальні (загальні клієнти, технології, посередники) кластери.

Виникнення кластерів пояснюється у першу чергу взаємною залежністю галузей та секторів економіки за технологічним принципом і необхідністю створення технологічних зв'язків між ними щодо реалізації їх потенційних переваг.

Кластерна організація дозволяє використовувати створені міжфірмові мережі для прискорення розповсюдження та освоєння знань, особливо у процесі формування кластерів на базі високих технологій.

Представники концепції інноваційних систем, фокусують свою увагу у першу чергу на процесах навчання та накопичення знання, особливо виділяючи інституційний аспект і різноманітні форми взаємодії між інноваторами.

Головна теза цієї точки зору полягає у тому, що економічна активність та динаміка розвитку обумовлені різними видами інноваційної діяльності, головну роль в яких відіграє процес навчання, через який створюються й використовуються нові технології.

Ця теза базується на тому, що процес навчання має колективний, загальний характер й знаходиться як під впливом формальних інститутів (університети, корпорації, регулятивна система і т. ін.), так і суспільних норм та цінностей, тобто така система створення й розповсюдження знання є головною умовою здійснення економічної діяльності. Навчання, в цій концепції, розуміється у самому широкому сенсі слова, як накопичення знання, їх осмислення та використання у подальшій діяльності.

Лідерами у розробці теорії національних інноваційних систем (НІС) стали Б. Лундвалл (B. Lundvall), К. Фрімен (C. Freeman) та Р. Нельсон (R. Nelson) [13, с.99-114; 14, с.12-68]. Усі вони використовували такі загальні методологічні принципи:

- значущість знання щодо економічного розвитку;
- конкуренція, як головний фактор економічної динаміки, яка базується на інноваціях (ідея Й. Шумпетера);
- інституційний контекст інноваційної діяльності, який безпосередньо (прямо) впливає на її зміст та структуру.

Концепція інноваційних систем інтегрує перелічені умови, на підставі цього, створює нові шляхи і методи дослідження механізмів саморозвитку економіки. Інші концепції, які базуються на системному підході, акцентують увагу на конкретних групах факторів, які забезпечують цей розвиток, у першу чергу – технологічних.

Концепція інноваційних систем дозволяє більш повніше враховувати весь комплекс детермінант виробництва і особливо розповсюдження знання та інновацій – і технологічних, і економічних, і інституційних, і соціокультурних.

Тому саме ця концепція, на сьогодні, використовується вченими та аналітиками розвинених країн та міжнародних організацій з метою аналізу проблем становлення «нової економіки» та розробки пропозицій щодо їх вирішення [15]. Так, наприклад, Рада з науково-технологічної політики Фінляндії у 1990 році, представила концепцію формування та удосконалення національної інноваційної системи Фінляндії, як основний пріоритет національного розвитку [16, с.9].

Розглянуті підходи потребують звернутися до авторських визначень засновників теоретично-методологічних аспектів формування інноваційних систем. Так, Б. Лундвалл надає таке визначення інноваційної системи: «система інновацій, яка формується із елементів та відносин, що взаємодіють у виробництві, розповсюдженні й використанні нового та економічно корисного знання... національна система складається із елементів та відносин, які розташовані в межах держави» [12, с.23].

Таким чином, він приділяє основну увагу внутрішнім системним характеристикам, такі як елементи системи та взаємодія між ними, не обмежуючи коло цих елементів в межах країни.

К. Фрімен визначає інноваційну систему як «мережу інститутів у суспільному й приватному секторах, в результаті діяльності та взаємодії яких створюються, імпортуються, модифікуються та розповсюджуються новітні технології» [4, с.15]. Досить близько до К. Фрімена, визначення інноваційної системи, яке дає Р. Нельсон, який також підкреслює значущість інститутів, однак обмежує інноваційну діяльність тільки фірмами: «це комплекс інститутів, взаємодія яких детермінує інноваційну діяльність національних фірм» [13, с.24].

Пател і Павітт у власному визначенні НІС звертають увагу на значущість стимулів й компетенцій, які необхідні для функціонування НІС та важливість процесів технологічного навчання: «національні інститути, їх системи стимулів і компетенцій, які визначають ступінь та спрямування технологічного навчання (або діяльності яка генерує зміни) в середині країни» [16, с.17].

С. Меткалф звертає увагу на роль НІС у створенні і розповсюдженні новітніх технологій: «...Набір різноманітних інститутів, у сукупності та індивідуально, які здійснюють вклад у розвиток й розповсюдження новітніх технологій та які створюють рамки, в яких уряди формують і реалізують політику впливу на інноваційні процеси. Це система взаємопов'язаних інститутів для створення, зберігання та трансферу знання, навиків і інструментів, які визначають розвиток новітніх технологій» [17, с.15].

Сутність НІС на основі системного підходу, означає забезпечення технологічного розвитку і розглядається як процес взаємовідносин та взаємодій (прямі та зворотні зв'язки) комплексу науково-технологічних, соціально-економічних, політичних, організаційних, фінансових й інших факторів щодо створення, використання та розповсюдження інновацій як в межах, так і за межами країни.

Дослідження щодо сутності та характеристики НІС дозволяють зробити висновок, що на сучасному етапі, існуючі підходи доповнюються та розвиваються з урахуванням впливу факторів на постійній основі.

Таким чином, у більшості визначень НІС простежується: по-перше – системний характер НІС, тобто вона розглядається як сукупність певним чином взаємодіючих та взаємозалежних елементів; по-друге, інституційний аспект, тобто вплив існуючих в суспільстві формальних і неформальних інститутів на темпи й масштаби інноваційної

діяльності; по-третє, відокремлення як головної функції НІС – розповсюдження новітніх знань та технологій.

Послідовники концепції інноваційних систем, пішли далі й розвили її стосовно до інших рівнів національної економіки.

На сьогодні, в зарубіжній та вітчизняній літературі досить широко використовується поняття – регіональної інноваційної системи (РІС) й секторальної інноваційної системи. Як наслідок процесів інтернаціоналізації та глобалізації виникли поняття «наднаціональна інноваційна система» та «глобальна інноваційна система».

Інноваційна система може бути наднаціональною у декількох сенсах – як дійсно глобальна, тобто такою яка охоплює більшість країн світу або як така що охоплює певну частину світового простору (наприклад, Європейський Союз) [6, с.37]. В останньому випадку коли мова йде про географічно близькі групи країн, використовується термін «макрорегіональна».

На регіональному й галузевому рівні, інноваційні системи це сукупність інститутів, які ініціюють, створюють та розповсюджують новітні технології. Однак, треба враховувати, що, головна властивість системи – це незведення системи до простої суми її частин, тобто вони не є зменшеними копіями національної системи і можуть включати (або викреслювати) будь-які інші елементи.

Так, наприклад, регіональні інноваційні системи вміщують міжбюджетні відносини, тоді як концепція секторальних інноваційних систем розглядає відносини між фірмами у певних секторах (наприклад, машинобудування, автомобільній індустрії і т. ін.) з урахуванням технологічних аспектів за межами національних й регіональних кордонів та не обмежених однією галуззю.

Світовий досвід відображає високу складність інституційних структур інноваційних систем, особливо які ефективно функціонують. Наприклад, в землі Баден-Вюртемберг (Німеччина) є 14 дослідних інститутів Макса Планка, 14 інститутів прикладних досліджень суспільства Фраунхопера, понад 60 дослідних центрів промислових компаній, 9 університетів, 39 технічних коледжів і т. ін. [18, с.18-21].

Однак, високі темпи розвитку цього регіону це не тільки наявність значного ресурсного потенціалу інноваційної системи, але й характер відносин які існують між її учасниками: інноваційна система Баден-Вюртемберга характеризується високим рівнем комерціалізації, автономності (незалежності) та компактності.

Багаторічний досвід довів переваги саме таких взаємозв'язків над більш централізованою структурою щодо здійснення та впровадження наукових досліджень (наприклад, як у Франції).

Одна з найбільш фундаментальних характеристик поточної стадії економіки знань – це формування мережі, яка заснована на знаннях, перші з яких – локальні, інші перетинають національні кордони. Доступ до таких мереж може мати вирішальне значення для успіху фірм та дослідницьких команд. Активне теоретичне дослідження механізмів розповсюдження технологій дозволило зробити висновок, що «мережі як система стійкої взаємодії учасників інноваційного процесу – особливий різновид капіталу, який забезпечую дифузії технологій та швидкий науково-технологічний розвиток» [18, с.19].

Діяльність саме таких мереж характеризується подвійною природою технологічного знання (кодифіковане та некодифіковане).

**Висновки і перспективи подальших розробок.** Таким чином, світова теорія і практика довели, що основною умовою ефективного функціонування інноваційних систем будь-якого рівня є виникнення тісної та ефективної взаємодії між наукою, освітою, фінансуванням, стратегією уряду й компаній, а також формування мережі взаємозв'язків між фірмами, поряд з гнучкою спеціалізацією виробництва.

У такому випадку інновація – новий продукт, технологія, технічний засіб, новітні знання – є продуктом діяльності декількох суб'єктів – фірм, науково-дослідних інститутів

або їх об'єднань й розповсюджується по мережі взаємозв'язків у загальному економічному просторі.

Такі стійкі мережі формують базу для ефективної комбінації факторів виробництва та продукування інновацій.

Особливо активно такі мережі формуються на регіональному рівні, чому сприяє територіальна близькість, єдина інфраструктура, загальні соціокультурні та природні умови.

#### **Список використаної літератури**

1. List F. The National System of Political Economy / Friedrich List, Stephen Colwell. – Philadelphia: J. B. Lippincott & CO, 1856. – 437 p.
2. Metcalfe J. Stanley The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives, in Stoneman P. (ed.) / J. Stanley Metcalfe / Handbook of Economics of Innovation and Technical Change. – Blackwell, 1995. – 153 p.
3. Махлуп Ф. Производство и распространение знаний в США. [пер. с англ. И. И. Дюмулена]. – М.: Прогресс, 1966. – 232 с.
4. Dosi G. et al. Technical Change and Economic Theory. / G. Dosi. – London: Pinter, 1988. – P. 9–13.
5. Freeman C. Technology and Economic Performance: Lessons from Japan / Chris Freeman. – London, 1987. – 356 p.
6. Freeman C. New Explorations in the Economics of Technological Change / Chris Freeman, Luc L. Soete. – London, 1990. – 403 p.
7. Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations / Edited by C. Edquist. – London: Pinter, 1997. – P. 12.
8. Smith K. Interactions in Knowledge Systems: Foundations, Policy Implications and Empirical Methods / K. Smith // STI Review. N 16. – OECD, 1995. – 274 p.
9. Глазьев С. Ю. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования / С. Ю. Глазьев, Д. С. Львов, Г. Г. Фетисов. – М.: 1992. – 253 с.
10. Федулова Л. І. Технологічний розвиток економіки України / Л. І. Федулова. – К.: Ін-т економіки та прогнозування, 2006. – 627 с.
11. Соціогуманітарний аспект інноваційно-технологічного розвитку економіки України / за ред. д-ра екон. наук Л.І. Федулової. – К.: Ін-т економіки та прогнозування, 2007. – 427 с.
12. Портер М. Международная конкуренция. / М. Портер. – М.: 1993. – С. 23.
13. Lundvall B.-A. National Systems of Innovation / B.-A. Lundvall. – London, 1992. – 154 p.
14. Nelson R. National Innovation Systems. A Comparative Analysis / R. Nelson / Oxford University Press, 1993. – 269 p.
15. Обзоры Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), ООН, Европейской Комиссии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://unstats.un.org/unsd/tradeserv/TFSITS/MSITS/m86\\_russian.pdf](http://unstats.un.org/unsd/tradeserv/TFSITS/MSITS/m86_russian.pdf).
16. Kaukonen E. The changing role of universities in research and innovation systems: the case of Finland / E. Kaukonen, M. Nieminen / 4th International Conference on Technology Policy and Innovations “Learning and Knowledge Networks for Development”. – Mexico. Curitiba. 2000. – P. 9–17.
17. Patel P. The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems / P. Patel, K. Pavitt // STI Review. – No. 14. – Paris: OECD, – 1994. – P. 15
18. Нестеренко А. Проблемы российской региональной науки в свете зарубежного опыта / А. Нестеренко // Политэконом. – 1999. – № 3. – С. 18–21.