

## ЗМІСТОВНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОСИСТЕМИ

## THE INTENSIONAL CHARACTERISTIC OF THE INNOVATION ECOSYSTEM

Статтю присвячено обґрунтуванню змістовної характеристики інноваційної екосистеми, принципів її формування, функціонування та розвитку. В межах удосконаленої сутності інноваційної екосистеми, що полягає у її трактуванні як платформи взаємодії акторів інноваційного процесу з метою створення ціннісної пропозиції та результативної комерціалізації інновацій на ринку в умовах певного інноваційного екотопу, пропонуємо низку принципів, обґрунтованих з точки зору загальної теорії систем, теорії інновацій та теорії екосистем. На відміну від існуючих визначень інноваційної екосистеми, пропонуємо ввести у науковий обіг поняття інноваційного екотопу, а у його складі ідентифікувати та класифікувати фактори інноваційного процесу у певному середовищі та за умов участі певних акторів у їх взаємодії. Дослідження інноваційного екотопу уможливить встановлення детермінант успішної інноваційної діяльності.

**Ключові слова:** інновації, система, екосистема, принцип, компонент, ціннісна пропозиція.

*The paper deals with the substantiation of the intensional characteristic of the innovative ecosystem, the principles of its formation, functioning and development. The content of the innovative ecosystem proposed in the paper is based on the projected composition of the components of biological ecosystems on innovative ones. Biotic (living components) are understood as the components of the actors of the innovative eco-*

*system, and abiotic components (physical and/or chemical factors of the biological ecosystem) – as the components of the innovative ecotope. A number of principles substantiated from the point of view of the general theory of systems, the theory of innovations and theories of ecosystems are proposed within the improved essence of the innovation ecosystem, which consists in its interpretation as a platform for the interaction of actors of the innovation process with the aim of creating a value proposition and effective commercialization of innovations at the market under the conditions of a certain innovation ecotope. The proposed understanding of the innovative ecosystem includes the components of the actors whose interaction is characterized by symbiotic, synergistic and coevolutionary principles, and the components of the innovative ecotope, which condition the principles of auto-oscillations, homeostasis, adaptability and equifinality of the joint activity of the components of the actors, as well as the transformation of ecotope components under the influence of actors on the basis of openness and feedback. In contrast to the conventional definitions of the innovation ecosystem, it is proposed to introduce the concept of the innovation ecotope into scientific language, and as part of it to identify and classify the factors of the innovation process in a certain environment and under the conditions of the participation of certain actors in their interaction. The research of the innovation ecotope will enable the establishment of the determinants of successful innovation activity.*

**Key words:** innovations, system, ecosystem, principle, component, value proposition.

УДК 330.34

Петченко М.В.

к.е.н., доцент кафедри обліку і фінансів  
Кременчуцький національний  
університет  
імені Михайла Остроградського

**Постановка проблеми.** Важливість інновацій як основної рушійної сили економічного розвитку різних рівнів соціально-економічних систем широко визнається науковою спільнотою, підприємцями та політиками всього світу. Активна інноваційна діяльність є критично необхідною для забезпечення конкурентоспроможності соціально-економічної системи та підвищення її економічних показників. Відповідно, національні уряди, представники галузевого та регіонального управління, керівники підприємницьких структур спрямовують свої зусилля на просування економіки знань та підвищення наукового потенціалу, включення наукового прогресу в інноваційну діяльність на макро-, мезо- та мікроекономічному рівнях, розвиток інноваційних високотехнологічних процесів та продуктів. Ринкові умови інноваційної економіки характеризуються глобальними змінами, трансформацією інноваційної діяльності, розширенням інфраструктури інновацій. Означене актуалізує дослідження сучасних інноваційних екосистем, їх складових та забезпечення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Синтаксичними компонентами інноваційної екосистеми є поняття теорій систем та інновації

(формують базис інноваційної системи), які згодом доповнюються терміном екосистеми. Теорія систем, яка була започаткована у праці «Загальна теорія систем: основи, розвиток, застосування» Л. фон Берталанфі [1] та розвинута в дослідженнях У. Ешбі [2], С. Біра [3], К. Боулдінга [4], Дж. Клїра [5], М. Месаровича [6], Н. Вінера [7], передбачає наявність набору елементів із певними складними зв'язками між ними, які у сукупності характеризують систему в цілому. Згідно постулату теорії систем, окремий елемент системи неможливо розглядати ізольовано, а система в цілому проявляє властивості, не характерні для окремо взятого елемента системи (аксіома емерджентності).

Теорія інновацій має тривалу історію розвитку: від класичних праць Й. Шумпетера [8], де інновації майже вперше визнаються рушієм економіки, неокласичного погляду Е.М. Роджерса [9] на процес поширення інновацій до низки досліджень сучасних вчених, присвячених управлінню інноваціями та інноваційним розвитком.

Закордонні вчені у своєму дослідженні розвитку теорії інновацій [10] позначають період 1970–1990 рр. початком переходу до системного підходу. Ґрунтовними на даному етапі визнаються

праці Р. Нельсона і С. Вінтера [11, 12], які базувалися на детермінації факторів невизначеності інновацій та інституційної структури, яка виявляється вченими важливою для стимулювання або дестимулювання інновацій. Модель «ланцюга» С. Клайна [13] представляє ранню будову інноваційної системи на основі елементів (НДР, масив наукових і технологічних знань, потенційний ринок та споживачі, винахід, процес виробництва) та зворотного зв'язку між ними. Трагування визначення інноваційної системи в цілому серед вчених полягає в межах набору елементів і системних зв'язків між ними, які у сукупності впливають на етапи генерації та комерціалізації інновацій [14; 15].

Концепція екосистеми бере свій початок з екології, а саме з вивчення природних екологічних систем. На думку англійського ботаніка А. Тенслі, який ввів термін у науковий обіг, екосистема являє собою цілісну систему, включаючи не лише комплекс організмів, але й увесь комплекс фізичних чинників, що формують середовище існування цих організмів [16, с. 299]. Поза межами екології, в суспільних і гуманітарних науках, перше використання терміну «екосистема» пов'язують із Дж. Муром, який у 1993 р. запропонував «розглядати компанію не як члена однієї галузі, а як частину бізнес-екосистеми, яка перетинає різноманітні галузі. У бізнес-екосистемі компанії спільно розвивають можливості навколо нової інновації: вони співпрацюють і конкурують для підтримки нових продуктів, задоволення потреб клієнтів і, зрештою, впровадження наступного етапу інновацій» [17, с. 76]. Для обґрунтування засад підвищення конкурентоспроможності організації в національній і регіональній економіці пізніше Ч. Веснером у 2004 р. [18] створено концепцію інноваційної екосистеми. З тих пір категорія інноваційної системи увійшла у науковий обіг та все більше набуває поширення серед вчених, проте єдиного визначення інноваційної екосистеми не сформовано.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є обґрунтування змістовної характеристики інноваційної екосистеми, принципів її формування, функціонування та розвитку.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Порівняльно-морфологічний аналіз сутності інноваційної екосистеми у працях сучасних вчених доцільно провести за морфологічними ознаками: змістовна форма; ціль функціонування; учасники; принципи та форми організації діяльності.

Відповідно проведеному аналізу наукових праць [19–40], змістовною формою інноваційної екосистеми абсолютна більшість вчених [19, 21–23, 25, 28–39] визначають систему у її класичному розумінні – учасників (які сприймаються елементами системи) та зв'язки між ними. Разом з тим, актори/учасники є скоріш суб'єктами інноваційної екосистеми. Як сукупність впорядкова-

них знань, матеріальних та людських ресурсів та капіталу для інновацій розуміють зміст інноваційної системи E.G. Carayannis, D.F.J. Campbell [26]. Сукупність окреслених точок зору можна покласти в основу проєкціювання складу компонентів біологічних екосистем на інноваційні. Так, згідно біологічної науки, є два основних компоненти екосистеми, які постійно взаємодіють один з одним: біотичні (живі компоненти) та абіотичні компоненти (фізичні та/або хімічні фактори).

Біотичні компоненти біологічної екосистеми фактично тотожні за своїми ланцюговими ролями споживання сукупності акторів (діючих суб'єктів) інноваційної екосистеми. Проте, якщо у біологічній екосистемі продуценти генерують власні потреби в енергії, а інші щаблі екологічної піраміди залежать від продуцентів у задоволенні енергетичних потреб, у інноваційній екосистемі консументи кожного наступного рівня потребують додаткових ресурсів для поглинання результатів попереднього етапу інноваційного процесу. На первинному рівні інноваційного процесу виникає креативна інноваційна ідея. Її продукують фундаментальні дослідники, що оперують глибокими знаннями ринку та технологічних процесів, мають здібності творчого мислення. Саме унікальні знання та досвід продуцента інноваційної ідеї, підкріплене фінансовим капіталом на оплату фундаментальних досліджень, є ресурсом даного етапу піраміди інноваційної екосистеми. Якщо первинним споживачем (консументом) у екологічній піраміді є траводіди, які живляться рослинами та забезпечують собі тим самим енергію для життєдіяльності, то у піраміді інноваційної екосистеми на другому рівні є прикладні розробники, які «споживають» фундаментальні ідеї продуцентів. На відміну від первинних консументів, прикладні розробники не обмежуються фундаментальною ідеєю, їм потрібні ресурси для її втілення у технічних рішеннях та проєктах, прототипування, проведення експериментів та виготовлення зразків. Вторинним консументом у біологічній екосистемі є хижаки, а у інноваційній – інноваційно-активні компанії, що втілюють інноваційні розробки у серійне виробництво для кінцевого споживання. Процес виробництва також потребує матеріальних ресурсів та людського капіталу, наділеного певними знаннями.

Аналогічно тому, як абіотичні компоненти біологічної екосистеми характеризують умови та фактори функціонування біотичних компонентів, система ресурсного забезпечення разом із макроекономічними факторами (компоненти інноваційного екоотопу) обумовлюють дієвість компонентів акторів інноваційного процесу. Таким чином, змістовною формою інноваційної екосистеми можна визначити платформу взаємодії акторів інноваційного процесу в умовах певного інноваційного екоотопу. Відмінністю пропонованого визначення змістовної форми є і окреслення акторів інноваційної

екосистеми. Погоджуючись із вченими, що університети, науково-дослідні організації [19; 28; 33] та споживачі інновацій [19] належать до акторів інноваційної екосистеми, згадані у визначеннях органи влади [19; 28], підприємства-інвестори [19; 29], венчурні капіталісти, бізнес-яголи [28; 33] належать до компонентів інноваційного середовища.

Цілі функціонування інноваційної екосистеми вченими визначаються наступним чином: оптимізація використання ресурсів та зростання продуктивності [20; 25; 35; 39]; розвиток інноваційного процесу та його забезпечення [21; 22; 28; 35]; розподіл ризиків [39]; сприяння зростанню бізнесу [24; 27; 32; 33]; гнучке реагування на мінливі внутрішні та зовнішні умови [27]; задоволення ринкового попиту через спільне створення ціннісної пропозиції [29; 35; 37]; генерація креативності і продуктивності на стабільній основі [31]. Погоджуючись із наведеними точками зору, відзначимо, що бізнес-екосистема є найбільш широким угрупованням із глобальними цілями, інноваційна екосистема є її складовою, а екосистема знань є найбільш вузькою та реалізується лише на початкових етапах взаємодії компонентів інноваційної екосистеми. Отже, мету інноваційної екосистеми визначимо як створення ціннісної пропозиції та результативну комерціалізацію інновацій на ринку.

Найбільш широким полем дослідження інноваційних екосистем є принципи їх діяльності та форми її організації. Дослідження дозволили констатувати наявність у науковій літературі наступних принципів організації діяльності інноваційних екосистем: самоорганізація [21; 22]; саморозвиток [22]; динамічність [22; 36]; відкритість [22; 34]; симбіоз відносин учасників [23]; колаборація, коеволуція, ко-спеціалізація та ко-продуктивність [26; 34; 36; 39]; синергізм [27]; внутрішня конкуренція [34]; взаємодоповнюваність [36]; довіра [31; 39], що походить із розуміння моделі інноваційної екосистеми з погляду соціобіології. Наявність виокремлених раніше компонентів інноваційного екотопу та наявність їх впливу на компоненти акторів свідчить не тільки про відкритість, а й про динамічність інноваційної екосистеми. Крім того, системний підхід обумовлює наявність відмінних характеристик порівняно з іншими концепціями співробітництва та співпраці: взаємодоповнюваність і взаємозалежність, а також синергетику, що пропонує сучасну інтерпретацію таких феноменів, як самоорганізація та саморозвиток, автоколивання та коеволуція, та симбіоз (взаємовигідне співробітництво). Крім того, доцільно говорити і про емерджентність, як принцип, який характеризує властивість інноваційної екосистеми в цілому проявляти ефекти ширше, ніж ефекти діяльності її окремих акторів.

Якщо саморозвиток та самоорганізація вказуються вченими в якості принципів та властивостей

інноваційної екосистеми, то автоколивання залишаються поза увагою. Разом з тим, це принципово важливий принцип, що проявляється у коливанні в динамічній системі з нелінійним зворотним зв'язком, що підтримується за рахунок неперіодичного зовнішнього впливу.

Такий принцип, як коеволуція, який також пов'язаний із динамізмом екосистеми, передбачає спільну еволюцію акторів, що взаємодіють в інноваційній екосистемі, через системні зміни, що стосуються будь-яких ознак іншого актору.

Окрім наведених у літературі принципів, виходячи з логіки загальної теорії систем та вказаного принципу автоколивання, слід вказати на принцип гомеостазу (стану стійких умов усередині системи) та адаптивності. Рухаючись від принципів адаптивності та гомеостазу до їх витоків, необхідно вказати на принцип зворотного зв'язку: зміни окремих компонентів системи можуть мати зворотний зв'язок і впливати на інші компоненти системи.

Альтернативність є ще одним принципом, на який не вказують вчені у дослідженні інноваційних екосистем. Виходячи з принципу альтернативності, важливо підкреслити контекст та принцип еквіфінальності, тобто можливості досягти встановленої мети функціонування інноваційної екосистеми різними шляхами.

**Висновки з проведеного дослідження.** Пропоноване розуміння інноваційної екосистеми включає компоненти акторів, взаємодія яких характеризується симбіотичними, синергетичними та коеволуційними принципами, та компоненти інноваційного екотопу, які обумовлюють принципи автоколивань, гомеостазу, адаптивності та еквіфінальності спільної діяльності компонентів акторів, а також на основі відкритості та зворотного зв'язку – трансформацію компонентів екотопу під впливом діяльності акторів. На відміну від існуючих визначень інноваційної екосистеми, пропонується ввести у науковий обіг поняття інноваційного екотопу, а у його складі ідентифікувати та класифікувати фактори інноваційного процесу у певному середовищі та за умов участі певних акторів у їх взаємодії. Дослідження інноваційного екотопу уможливіть встановлення детермінант успішної інноваційної діяльності.

Перспективною подальших досліджень бачиться деталізація структурної будови інноваційної екосистеми.

### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Bertalanffy L. General System Theory: Foundations, Development, Applications. New York : G. Braziller, 1968. 289 p.
2. Ashby W.R. An Introduction to Cybernetics. John Wiley & Sons, 1956. 156 p.
3. Beer S. Diagnosing the System for Organizations. John Wiley & Sons, 1995. 178 p.
4. Boulding K.E. Conflict and defense, a general theory. New York : Harper & Row, 1963. 349 p.

5. Klir G.J. An Approach to General Systems Theory. New York : Van Nostrand Reinhold, 1969. 323 p.
6. Mesarovic M.D. Views on general systems theory. Proceedings of the second systems symposium at Case Institute of Technology. John Wiley & Sons Canada, Limited, 1964. 178 p.
7. Wiener N. The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society. Boston : Publisher Houghton Mifflin, 1950. 241 p.
8. Schumpeter J.A. The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1934. 255 p.
9. Rogers E.M. Diffusion of innovations, 5th ed. New York : Free Press, 2003. 551 p.
10. Greenacre P., Gross R., Speirs J. Innovation Theory: A review of the literature. URL: [https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/research-centres-and-groups/icept/Innovation-review---ICEPT-working-paper-version-\(16.05.12\).pdf](https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/research-centres-and-groups/icept/Innovation-review---ICEPT-working-paper-version-(16.05.12).pdf)
11. Nelson R., Winter S. In search of a useful theory of innovation. *Research Policy*. 1977. Vol. 6. P. 36–76.
12. Nelson R., Winter S. An Evolutionary Theory of Economic Change. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1982. 454 p.
13. Kline S., Rosenberg N. An overview of innovation. In Landau R. *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*. Washington, DC : The National Academies Press, 1986. P. 275–306.
14. Edquist C. Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations. Routledge. 1997. 446 p.
15. Копішинська К.О. Структура та контурність функціонування інноваційної системи підприємства. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Технічний прогрес та ефективність виробництва. 2013. № 44. С. 79–85.
16. Tansley A.G. The use and abuse of vegetational terms and concepts. *Ecology*. 1935. Vol. 16 (3). P. 284–307.
17. Moore J. Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*. 1993. Vol. 71(3). P. 75–86.
18. Wessner C. W. Entrepreneurship and the Innovation Ecosystem. Policy Lessons from the United States. *The Papers on Entrepreneurship, Growth and Public Policy*. Germany, 2004. P. 5.
19. Гуменна О.В, Ганущак-Єфіменко Л.М. Формування споживчої цінності знань в інноваційній екосистемі. *Актуальні проблеми економіки*. 2014. № 2. С. 8–13.
20. Котко О.К. Інноваційна екосистема як нова парадигма інноваційного розвитку економіки. *Вісник Одеського національного університету. Серія : Економіка*. 2016. Т. 21, Вип. 7(1). С. 52–56.
21. Федулова Л.І., Марченко О.С. Інноваційні екосистеми: сутність та методологічні засади формування. *Економічна теорія та право*. 2015. № 2. С. 21–33.
22. Яремчук Р.Є., Коломієць О.Г. Формування інституційного середовища розвитку інноваційної екосистеми України. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*. 2016. Вип. 3. С. 9–14.
23. Запроводюк А. В Корпоративні інноваційні екосистеми у США: сутність та венчурний складник. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2017. Вип. 1. С. 26–31.
24. Bramwell A., Hepburn N., Wolfe D.A. Growing Innovation Ecosystems: University-Industry Knowledge Transfer and Regional Economic Development in Canada. University of Toronto. Final Report, 2012. 63 p.
25. Granstrand O. Corporate Innovation System: A Comparative Study of Multi-Technology Corporations in Japan, Sweden and the USA. Paper submitted to the Dynacom Project, 2000. 112 p.
26. Carayannis E.G., Campbell D.F.J. «Mode 3» and «Quadruple Helix»: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*. 2009. Vol. 46 (3–4). P. 201–234.
27. Still K., Huhtamäki J., Russell M.G., Rubens N. Insights for orchestrating innovation ecosystems: the case of EIT ICT Labs and data-driven network visualisations. *International Journal of Technology Management*. 2014. Vol. 66 (2/3). P. 243–265.
28. Jackson D.J. What is an innovation ecosystem. National Science Foundation, Arlington, 2011. 11 p.
29. Adner R. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard Business Review*. 2006. Vol. 84. P. 98–110.
30. Wang P. Advancing the Study of Innovation and Globalization in Organizations. *Conference on Advancing the Study of Innovation and Globalization in Organizations*. Nuremberg, Germany, 2009. P. 301–314.
31. Hwang V.W., Horowitz G. The Rainforest: The Secret to Building the Next Silicon Valley. Regenwald, Los Altos Hills, CA, USA, 2012. 304 p.
32. Russell M.G. Transforming Innovation Ecosystems through Shared Vision and Network Orchestration. Triple Helix IX International Conference. Stanford, 2011. URL: [http://www.leydesdorff.net/th9/3NWFYZH9\\_Russell.pdf](http://www.leydesdorff.net/th9/3NWFYZH9_Russell.pdf)
33. Guerrero M., Urbano D., Fayolle A., Klofsten M., Mian S. Entrepreneurial universities: emerging models in the new social and economic landscape. *Small Business Economics*. 2016. Vol. 47 (3). P. 551–563.
34. Scozzi B., Bellantuono N., Pontrandolfo P. Managing open innovation in Urban labs. *Group Decision and Negotiation*. 2017. Vol. 26(5). P. 857–874.
35. Bomtempo J.-V., Alves F.C., Oroski F.A. Developing new platform chemicals: what is required for a new bio-based molecule to become a platform chemical in the bioeconomy? *Faraday Discuss*. 2017. Vol. 202 (0). P. 213–225.
36. Gobble M.-A.M. Charting the innovation ecosystem. *Research-Technology Management*. 2014. Vol. 57 (4). P. 55–57.
37. Autio E., Thomas L.D.W. Innovation ecosystems: implications for innovation management? In: Dodgson M., Gann D.M., Phillips, N. (Eds.). *The Oxford Handbook of Innovation Management*. Oxford University Press, Oxford, 2014. P. 204–228.
38. Smorodinskaya N., Russell M., Katukov D., Still K. Innovation Ecosystems vs. Innovation Systems in Terms of Collaboration and Co-creation of Value. Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences. 2017. P. 5245–5254.
39. Rabelo R., Bernus P., Romero D. Innovation Ecosystems: A Collaborative Networks Perspective. *Risks and Resilience of Collaborative Networks: 16th Working Conference on Virtual Enterprises (PROVE)*. Albi, France, 2015. P. 323–336.