

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292.

Ефективна економіка. 2025. № 1.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.1.56>

УДК 330.34

М. В. Петченко,

к. е. н, доцент, доцент кафедри економіки Навчально-наукового інституту менеджменту та підприємництва,

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1104-5717>

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СТРАТЕГІЗАЦІЇ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОСИСТЕМИ АВІАЦІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА

M. Petchenko,

PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics, Educational and Scientific Institute of Management and Entrepreneurship, State University of Information and Communication Technologies

METHODICAL PRINCIPLES OF STRATEGIZING THE DEVELOPMENT OF THE INNOVATIVE ECOSYSTEM OF THE AVIATION ENTERPRISE

Статтю присвячено актуалізації та узагальненню в межах єдиної комплексної методології положень синергії, адаптивності та еволюції щодо інноваційної екосистеми, 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. Пропонованими характеристиками стратегізації

розвитку інноваційної екосистеми авіаційного підприємства визначено: довгостроковий синергетичний ефект від взаємодії акторів інноваційної екосистеми; набуття екосистемою адаптивних властивостей, що обумовлює здатність до самоорганізації інноваційної екосистеми та її еволюції; еволюція як інноваційної екосистеми в цілому, так і її акторів з точки зору самовдосконалення та розвитку їх потенціалу. Вказано на врахування методичного підходу до селекції акторів інноваційної екосистеми, який уможливорює відбір результативних за параметрами розвитку організацій та виключення акторів, стратегічні ролі яких є нераціональними (фактично ототожнення із природним відбором). Методичні засади оцінки синергетичного ефекту інноваційної екосистеми авіаційного підприємства є комплексним інструментом і мають базуватися на аналізі внеску окремих акторів у досягнення загального ефекту, оцінці результативності взаємодії між ними та результатів синергії. Такий підхід дозволяє оцінити результативність взаємодії акторів екосистеми з огляду на ефект, отриманий в результаті такої взаємодії, і на основі проведеної оцінки визначити напрями для подальшого розвитку інноваційної екосистеми. Запропоновано оцінювати адаптивність на основі комплексу модулів: показників SAP-LAP моделі, модулю амбідекстрії, масштабу інноваційної екосистеми та екотопу. На відміну від існуючих у науці, удосконалені методичні засади адаптивності мають стратегічний характер, оскільки базуються на врахуванні поточних процесів та стану, інноваційного потенціалу, що забезпечує майбутню результативність, та масштаби функціонування інноваційної екосистеми та її екотопу, які впливають на швидкість адаптації до зовнішнього середовища та внутрішніх змін. Комплексний підхід до розуміння та оцінки адаптивності інноваційної екосистеми дозволяє отримати її всебічну оцінку, що є критично важливим для забезпечення стійкості та конкурентоспроможності підприємств в умовах турбулентного розвитку. Пропоновані методичні засади оцінки еволюційного розвитку інноваційної екосистеми авіаційного підприємства є комплексним аналітичним забезпеченням, яке включає аналіз різних аспектів інноваційної активності акторів та розвиток їх сукупного капіталу в процесі циклів впровадження інновацій та уможливорює прогнозування стратегічної перспективи еволюції інноваційної екосистеми, набуття нею стійкості та

конкурентоспроможності. Методичні засади стратегізації розвитку інноваційної екосистеми авіаційного підприємства можуть бути покладені в основу відповідної концепції та враховують всеосяжний вплив діяльності акторів на її довгостроковий розвиток в умовах мінливих зовнішніх умов. В цілому спрямування методичних засад на розв'язання ключових проблем розвитку екосистеми, як динамічної системи, полягає у забезпеченні синергії, адаптивності та еволюційних перетворень (драйверів розвитку), виключаючи інертних або перешкоджаючих розвитку акторів через їх селекцію.

The article is devoted to the actualization and generalization within the framework of a single comprehensive methodology of the provisions of synergy, adaptability and evolution regarding the innovation ecosystem, 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 on the market in the conditions of a certain innovation ecosystem. The proposed characteristics of strategizing the development of the innovative ecosystem of the aviation enterprise are defined as: long-term synergistic effect from the interaction of the actors of the innovative ecosystem; acquisition of adaptive properties by the ecosystem, which determines the ability to self-organize the innovative ecosystem and its evolution; the evolution of both the innovation ecosystem as a whole and its actors from the point of view of self-improvement and development of their potential. It is indicated to take into account a methodical approach to the selection of actors of the innovation ecosystem, which enables the selection of effective organizations in terms of development parameters and the exclusion of actors whose strategic roles are irrational (in fact, identification with natural selection). Methodological principles for assessing the synergistic effect of the innovative ecosystem of an aviation enterprise are a complex tool and should be based on the analysis of the contribution of individual actors to the achievement of the overall effect, the assessment of the effectiveness of interaction between them and the results of synergy. This approach makes it possible to evaluate the effectiveness of the interaction of the actors of the ecosystem in view of the effect obtained as a result of such interaction, and on the basis of the conducted assessment to determine directions for the further development of the innovative ecosystem. It is proposed to assess adaptability based on a set of modules: indicators of the SAP-

LAP model, the ambidexterity module, the scale of the innovation ecosystem, and the ecotope. Unlike those existing in science, the improved methodological principles of adaptability are of a strategic nature, as they are based on taking into account the current processes and state, the innovative potential that ensures future effectiveness, and the scale of functioning of the innovative ecosystem and its ecotope, which influence the speed of adaptation to the external environment and internal changes. A comprehensive approach to understanding and assessing the adaptability of the innovation ecosystem allows you to get a comprehensive assessment of it, which is critically important for ensuring the stability and competitiveness of enterprises in the conditions of turbulent development. The proposed methodological principles for evaluating the evolutionary development of the innovative ecosystem of an aviation enterprise are a complex analytical support that includes the analysis of various aspects of the innovative activity of actors and the development of their aggregate capital in the process of innovation implementation cycles, and makes it possible to forecast the strategic perspective of the evolution of the innovative ecosystem, its acquisition of sustainability and competitiveness. The methodological principles of strategizing the development of the innovative ecosystem of the aviation enterprise can be laid as the basis of the corresponding concept and take into account the comprehensive impact of the actors' activities on its long-term development under changing external conditions. In general, the direction of methodological principles to solve the key problems of ecosystem development as a dynamic system consists in ensuring synergy, adaptability and evolutionary transformations (development drivers), excluding inert or impeding actors through their selection.

Ключові слова: *інноваційна екосистема, методичні засади, еволюція, синергія, адаптивність, гнучкість, селекція.*

Keywords: *innovative ecosystem, methodological principles, evolution, synergy, adaptability, flexibility, selection.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Стратегізація розвитку інноваційної екосистеми авіаційного підприємства є складним процесом, який включає в

себе розробку та впровадження методів і інструментів, що сприяють розвитку та конкурентоспроможності її акторів. Методичний рівень стратегізації розвитку інноваційної екосистеми авіаційного підприємства формується на підставі методологічного рівня задля обґрунтування прийняття рішень щодо формування такого її стану, при якому всі актори екосистеми ефективно взаємодіють, забезпечуючи високий результат та швидку комерціалізацію інновацій (ентелехія інноваційної екосистеми), що призводить до досягнення еволюції внутрішнього потенціалу її акторів та синергетичної реалізації закладених системних можливостей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вчені пропонують застосування математичних та статистичних моделей кореляційно-регресійного аналізу та моделей загальної рівноваги для вимірювання залежностей між різними показниками ефективності функціонування інноваційної екосистеми та окремими факторами впливу на синергетичний ефект.

Методи якісного аналізу, такі як опитування та інтерв'ю, можуть бути використані для збору оцінок від менеджерів інноваційної екосистеми щодо впливу співробітництва та партнерства на появу синергетичного ефекту.

Характеристика адаптивності - гнучкість процесів та структур інноваційної екосистеми – полягає в здатності змінювати структуру діяльності та швидко реорганізувати бізнес-процеси відповідно потребам ринку. Саме такий підхід застосовується багатьма вченими для оцінки рівня адаптивності соціально-економічних систем.

Звертаючись до методології гнучкості компаній, слід вказати на дослідження *H. Volberda* [1, 2], в вона являє собою врівноважені керування та потенціалу до змін. Через врівноваженість сильних сторін діяльності та інноваційної (пошукової) активності компаній, тобто їх амбідекстрію, розглядається гнучкість у підходах низки вчених [3-7]. З цього погляду можна трактувати стратегічну гнучкість, тобто здатність до адаптації у довгостроковій перспективі за рахунок вчасного впровадження інновацій.

Інші вчені [8] у своїй концепції надгнучкості розглядають її у режимі реального часу, тобто характеризують гнучкість як процес реагування на мінливі вимоги в режимі реального часу. Складниками концепції є швидкість, універсальність, пластичність, надійність і стійкість. Такі складники також можна розглядати як компоненти стратегічного характеру, які дозволяють компанії забезпечувати досягнення довгострокових цілей.

Стосовно методичних засад еволюційного розвитку, то вчені розглядають еволюцію інноваційної екосистеми у зв'язку із її життєвим циклом. Окремі дослідники пов'язують еволюцію інноваційної екосистеми із моделями потрійної спіралі: запуском програми акселерації в якості нового учасника екосистеми; співробітництвом корпорацій зі стартапами на ранній стадії; географічної експансії; посиленням взаємодії університетів з інвестиційними фондами; зростанням мікрокорпорацій через брак кадрів і жорсткої конкуренції [9].

Оскільки проведення дослідження базується на п'яти спіралях інновацій із додаванням суспільства/клієнтів та зовнішнього оточення до потрійної спіралі, то слід базуватися на біологічному підході до еволюції. Фактично, еволюція є наслідком набуття адаптивності, тобто є результатом самовдосконалення, пристосовуваності (клієнтоорієнтований підхід) та характеризується прогресивним перетворенням, оновленням властивостей інноваційної екосистеми у відповідь на потреби ринку для досягнення стійкого або рівноважного стану.

Низка динамічних моделей для характеристики еволюційного розвитку розроблені в контексті наявності структур-атракторів, тобто певних стійких станів, до яких прагне динамічна система в довгостроковій перспективі, перетинаючи точки біфуркації. Розповсюдженими є динамічні моделі, де результируючим показником розвитку економічної системи є випуск, а саме Ramsey-Cass-Koormans Model [10-12], модель циклів ділової активності Калдора [13] та її сучасні інтерпретації [14]. Проте, розуміння еволюції

інноваційної системи є ширшим за збільшення випуску продукції та є процесом комплексних перетворень.

Заслугує на увагу підхід до формування моделі еволюції економічних систем на основі принципу оптимальності Парето, за яким актор змінює свій технологічний рівень до рівня одного з найближчих сусідів, що підвищує його виграш, тільки якщо його виграш менший за середній виграш групи. У праці [15] означений принцип визнається більш раціональним у порівнянні із принципом оптимальності Неша, згідно якого якщо виграш актора не є найбільшим виграшем щодо його найближчих сусідів, він змінює свій технологічний рівень до рівня одного з його найближчих сусідів, що підвищує його виграш. Такий підхід можна пов'язати із необхідністю забезпечення конкурентних переваг та виживанням сильнішого актора як всередині інноваційної екосистеми, так і за її межами на конкурентному ринку. Математичний апарат для моделювання еволюції компанії в умовах конкурентного ринку міститься у моделі Лотки-Вольтерри [16, 17], де кожен актор розглядається як «популяція», що взаємодіє з іншими агентами. В результаті стає можливим оцінити, як конкуренція між двома економічними агентами призводить до стійких або нестійких рівноважних станів.

Модель Нельсона-Вінтера [18] описує технологічні зміни та еволюцію компаній в результаті їх адаптації через наслідування успішних стратегій і інновацій. Згідно методології авторів, компанії шукають інноваційні (або імітаційні) рішення для збільшення своїх прибутків, при цьому успішні фірми ростуть за рахунок менш успішних. Процес еволюції розглядається у динаміці, оскільки компанії знаходяться у взаємодії і створюють відносне конкурентне середовище. В моделі враховуються такі показники, як частка ринку окремої компанії, її продуктивність, середня продуктивність компаній у системі.

М. Марков, розглядаючи модель Нельсона-Вінтера, зазначає на параметрах невизначеності щодо економічної політики, а також її наслідків,

гнучкості, схильності до експериментів і здатності змінювати діяльність в результаті новонабутих знань [19].

Наявність такого широкого кола досліджень процесів синергії, адаптивності та еволюції в процесів розвитку соціально-економічних системи потребує постановки мети дослідження - їх актуалізації та узагальнення в межах єдиної комплексної методології щодо інноваційної екосистеми, 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.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є актуалізація та узагальнення в межах єдиної комплексної методології положень синергії, адаптивності та еволюції щодо інноваційної екосистеми авіатранспортного підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Пропонованими характеристиками стратегізації розвитку інноваційної екосистеми авіаційного підприємства є:

довгостроковий синергетичний ефект від взаємодії акторів інноваційної екосистеми;

набуття екосистемою адаптивних властивостей, що обумовлює здатність до самоорганізації інноваційної екосистеми та її еволюції;

еволюція як інноваційної екосистеми в цілому, так і її акторів з точки зору самовдосконалення та розвитку їх потенціалу.

Слід вказати і на врахування методичного підходу до селекції акторів інноваційної екосистеми, який уможливорює відбір результативних за параметрами розвитку організацій та виключення акторів, стратегічні ролі яких є нераціональними (фактично ототожнення із природним відбором).

Методичні засади оцінки синергетичного ефекту від взаємодії акторів інноваційної екосистеми

Прийняття рішень щодо розвитку інноваційної екосистеми авіатранспортного підприємства має ґрунтуватися на оцінці синергетичного ефекту від взаємодії акторів, а враховуючи аспект стратегізації, така оцінка має бути перспективною на довгостроковий період.

Вимірювання синергетичного ефекту інноваційної екосистеми авіаційного підприємства передбачає оцінку того, наскільки ефективно взаємодіють різні актори екосистеми для досягнення загального позитивного ефекту, який перевищує суму індивідуальних ефектів кожного актора.

доцільним бачиться застосування інтегрального коефіцієнту синергії, який буде враховувати співвідношення фактичних результатів діяльності інноваційної екосистеми до результатів без взаємодії між акторами. В цьому випадку можуть бути застосовані ключові показники ефективності (KPI) інноваційної екосистеми, які відображають оцінку ефективності реалізації її стратегій.

Отже, оцінка синергетичного ефекту в інноваційній екосистемі авіаційного підприємства вимагає комплексного методичного підходу, який пропоновано реалізовувати за такими етапами:

- ідентифікація та стратифікація акторів інноваційної екосистеми;

- обґрунтування ключових показників ефективності (KPI) акторів інноваційної екосистеми;

- оцінка індивідуальних ефектів акторів до співробітництва в межах інноваційної екосистеми;

- вимірювання індивідуального внеску кожного актора до загального результату розвитку інноваційної екосистеми за ключовими показниками ефективності (KPI);

- оцінка загального синергетичного ефекту інноваційної екосистеми на основі інтегрального коефіцієнту синергії, що проявляється в результаті взаємодії між її акторами.

Таким чином, методичні засади оцінки синергетичного ефекту інноваційної екосистеми авіаційного підприємства є комплексним інструментом і мають базуватися на аналізі внеску окремих акторів у досягнення загального ефекту, оцінці результативності взаємодії між ними та результатів синергії. Такий підхід дозволяє оцінити результативність взаємодії акторів екосистеми з огляду на ефект, отриманий в результаті такої взаємодії, і на основі проведеної оцінки визначити напрями для подальшого розвитку інноваційної екосистеми.

Методичні засади оцінки адаптивності інноваційної екосистеми

Окрім ефекту, досягнутого в результаті взаємодії акторів інноваційної екосистеми, для її розвитку необхідно дотримуватися принципу адаптивності. Оцінка адаптивності інноваційної екосистеми авіаційного підприємства полягає у вимірюванні її здатності реагувати на зміни зовнішнього та внутрішнього середовища, швидко адаптуватися до нових умов і ефективно реалізовувати стратегічні цілі.

Відповідно розумінню адаптивності, її характеристика може полягати у оцінці прискорення часу від появи ідеї до реалізації інноваційного продукту або процесу, тобто часу проходження інноваційного процесу від продуцента інноваційних ідей (першого рівня акторів інноваційної екосистеми) до споживача інновацій (останній рівень). За умови ефективної взаємодії в межах інноваційної екосистеми та наявності синергетичного ефекту, такий процес апріорі прискорюється, оскільки виключається витрачання часу на:

пошук технічних та технологічних можливостей для виготовлення зразків та прототипів інноваційної продукції (економія часу взаємодії між першим та другим рівнем акторів інноваційної екосистеми);

пошук зацікавлених авіакомпаній та впровадження промислових зразків у виробництво (економія часу взаємодії між другим та третім рівнем акторів інноваційної екосистеми);

доведення кінцевого інноваційного продукту до споживачів, оскільки за пропонованою картою взаємозв'язків акторів інноваційної екосистеми з погляду структуралізму генерація інноваційної ідеї на першому рівні відбувається на основі дослідження потреб споживачів, а враховуючи прискорення часу комерціалізації інновації, трансформація таких потреб буде мінімальною.

Також слід наголосити на результативному скороченні часу реагування на зміни вимог та потреб ринку, макроекономічної ситуації, законодавчих трансформацій в результаті перманентного моніторингу ринкової ситуації та інноваційного екотопу на базовому рівні продуцентів інноваційних ідей інноваційної екосистеми. Отже, прискорення швидкості реакції акторів інноваційної екосистеми у порівнянні із їх ізольованою діяльністю пропонується вважати аксіоматичним уразі наявного синергетичного ефекту. У разі його відсутності можна вважати, що інноваційна екосистема працює неефективно та не набуває якості адаптивності в цілому або за рахунок неефективного функціонування окремого рівня акторів.

Гнучкість забезпечується стійкістю до впливу зовнішнього середовища, в тому числі через партнерські відносини та співпрацю в межах інноваційної екосистеми з іншими компаніями, університетами та дослідницькими інститутами для залучення зовнішніх актуальних ідей та рішень. Можна цілком погодитися із вченими (Sushil, 2001), які вказують на доцільність SAP-LAP моделі для ілюстрації гнучкості компаній. Складова SAP складається з ситуації, якою потрібно керувати, актора або групи акторів, які підлягають впливу ситуації, і процесу або набору процесів, які реагують на ситуацію. Доповнення атрибутів SAP розширює мережу гнучкості атрибутами навчання, дій, ефективності (LAP). За пропонованою вченими методологією [20], залежно від ефективності дій, результативність генерується з точки зору вдосконалення процесів/акторів і кращих ситуаційних параметрів.

Подальший розвиток такий підхід отримує щодо гнучкості підприємницьких екосистем, яка за своїми параметрами є більш складною властивістю. Вчені вказують на той факт, що екосистема технологій, постачальників, регуляторів, фінансових установ і багатьох інших учасників підприємницьких екосистем створює стратегічну гнучкість для інновацій, розробки нових продуктів, освоєння нових ринків і реагування на непередбачені зміни в зовнішньому середовищі [21]. З огляду на означене, пропоновано додати до SAP-LAP моделі ще один модуль, який за своїми складовими буде визначати гнучкість інноваційної екосистеми.

Очевидним є значний вплив результативності ланцюжків постачання в екосистемі на гнучкість окремого підприємства, а гнучкість окремого підприємства у той же час впливає результативність цих ланцюжків в межах екосистеми. У ланцюзі постачання компаній, які тісно співпрацюють із партнерами в межах інноваційної екосистеми для досягнення стратегічних цілей і створення ціннісної пропозиції клієнтам, кожна сторона робить внесок у загальний результат, що зрештою робить екосистему сильнішою, ніж її окремі частини. При цьому такими ланцюжками постачання охоплені як актори інноваційної екосистеми, так і інноваційний екотоп в межах постачання технологій, маркетингових досліджень, фінансових ресурсів тощо.

За оцінками фахівців APQC та IBM Institute for Business Value серед виділених чотирьох детермінантів ланцюгів постачання екосистеми більш зрілим є потенціал екосистеми. Технологічні можливості, стратегія та культура займають нижчу позицію, що вказує на те, що багатьом компаніям бракує базових елементів, необхідних для підтримки екосистеми відкритих інновацій [22]. Таке бачення повертає до необхідності розгляду гнучкості в аспекті амбідекстрії поточного стійкого стану екосистеми та її інноваційного потенціалу, що визначаються ланцюгами постачання.

Третім компонентом модуля пропоновано обрати ширину та глибину інноваційної екосистеми. Дослідження вчених дозволили встановити, що ці

характеристики також впливають на здатність екосистеми протидіяти зовнішньому негативному впливу: ширина екосистеми та відкритих інновацій зміцнює позитивні відносини між акторами, а глибина посилює позитивний вплив на ефективність [23]. Дійсно, більш широка варіативність послуг та продуктів акторів інноваційної екосистеми та ієрархічна глибина уможлиблюють досягнення гнучкості у пристосуванні до ринку та швидкість реакції на його зміну.

Пропоноване удосконалення методичних засад оцінки адаптивності інноваційної екосистеми узагальнено на рис. 1.

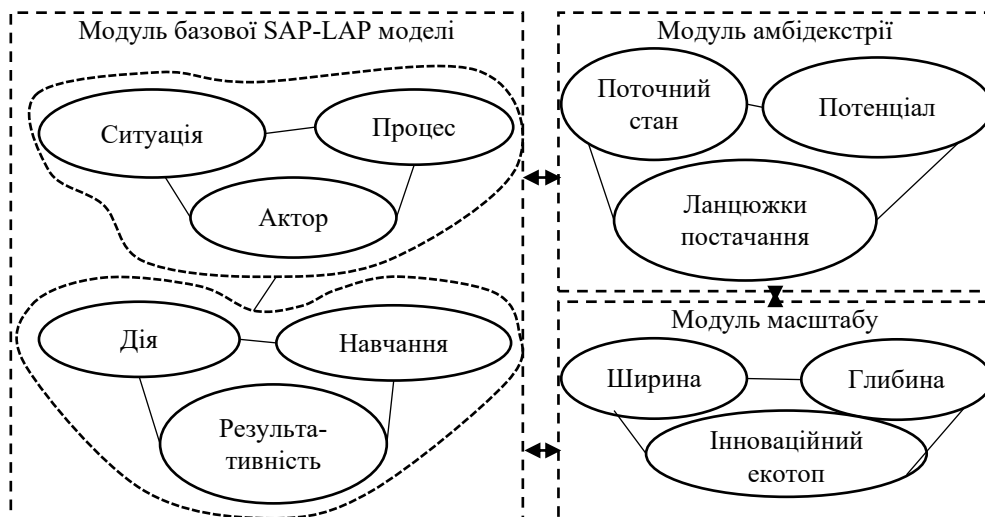


Рис. 1. Удосконалення методичних засад адаптивності інноваційної екосистеми авіатранспортного підприємства

Джерело: розвинуто за даними [20-23]

Виходячи з вищенаведеного, етапи оцінки адаптивності інноваційної екосистеми авіатранспортного підприємства мають ґрунтуватися на наступній етапності:

ідентифікація основних факторів, що характеризують складники SAP-LAP моделі, а саме результативність процесів інноваційної екосистеми (рівень інноваційної активності, здатність до навчання та інше);

ідентифікація основних факторів, що характеризують складники модулю амбідекстрії, а саме поточний стан та потенціал розвитку інноваційної екосистеми через результативність ланцюжків постачання;

ідентифікація основних факторів, що характеризують складники модулю масштабу, а саме поточні показники та можливості розширення та поглиблення інноваційної екосистеми та її екотопу;

розробка імітаційних моделей для оцінки потенційних сценаріїв розвитку та реакцій акторів та екосистеми в цілому на різні зміни у зовнішньому та внутрішньому середовищі.

Таким чином, можливо запропонувати оцінювати адаптивність на основі комплексу модулів: показників SAP-LAP моделі, модулю амбідекстрії, масштабу інноваційної екосистеми та екотопу. На відміну від існуючих у науці, удосконалені методичні засади адаптивності мають стратегічний характер, оскільки базуються на врахуванні поточних процесів та стану, інноваційного потенціалу, що забезпечує майбутню результативність, та масштабу функціонування інноваційної екосистеми та її екотопу, які впливають на швидкість адаптації до зовнішнього середовища та внутрішніх змін. Комплексний підхід до розуміння та оцінки адаптивності інноваційної екосистеми дозволяє отримати її всебічну оцінку, що є критично важливим для забезпечення стійкості та конкурентоспроможності підприємств в умовах турбулентного розвитку.

Методичні засади оцінки еволюційного розвитку інноваційної екосистеми

Методичні засади оцінки еволюційного розвитку інноваційної екосистеми авіаційного підприємства є важливими для оцінки здатності до вдосконалення акторів та інноваційної екосистеми в цілому у відповідь на зовнішні та внутрішні зміни.

З огляду на методологічні засади моделі Нельсона-Вінтера та результати дослідження М. Маркова пропонується наступний алгоритм оцінки еволюції інноваційної екосистеми авіатранспортного підприємства:

окреслення станів матриці переходів інноваційної екосистеми на основі продуктивності рівнів її акторів (продуцентів акторів, що генерують інноваційні ідеї, консументів першого рівня розробників технологій, які отримують інновації від продуцентів і перетворюють їх на прототипи чи технологічні рішення, компаній-виробників, що впроваджують готову технологію у виробництво, створюючи інноваційний продукт, споживачів кінцевих отримувачів інноваційного продукту);

формування матриць переходів станів за визначеними ймовірностями впровадження продуктованих інновацій на кожному рівні акторів інноваційної екосистеми. Для обґрунтування таких ймовірностей потрібна оцінка потенційного капіталу (фінансових ресурсів, людського капіталу та знань, наявного обладнання) на основі когнітивної карти. При чому значення ймовірностей у матриці переходів стану буде змінюватися кожен інноваційний цикл, нарощуючи можливості комерціалізації інновацій та доведення їх до споживача. Адаптуючи структуровану карту моделі Нельсона-Вінтера для інноваційної екосистеми авіатранспортного підприємства (рис. 2), кожен наступний інноваційний цикл характеризуватиметься наслідуванням не тільки знань, досвіду та інновацій, а також збільшенням фінансових можливостей через капіталізацію частини прибутку; знаходження стаціонарного розподілу станів екосистеми в процесі її довгострокового розвитку на основі ланцюгів Маркова.

Таким чином, пропоновані методичні засади оцінки еволюційного розвитку інноваційної екосистеми авіаційного підприємства є комплексним аналітичним забезпеченням, яке включає аналіз різних аспектів інноваційної активності акторів та розвиток їх сукупного капіталу в процесі циклів впровадження інновацій та уможливорює прогнозування стратегічної перспективи еволюції інноваційної екосистеми в процесі, набуття нею стійкості та конкурентоспроможності.

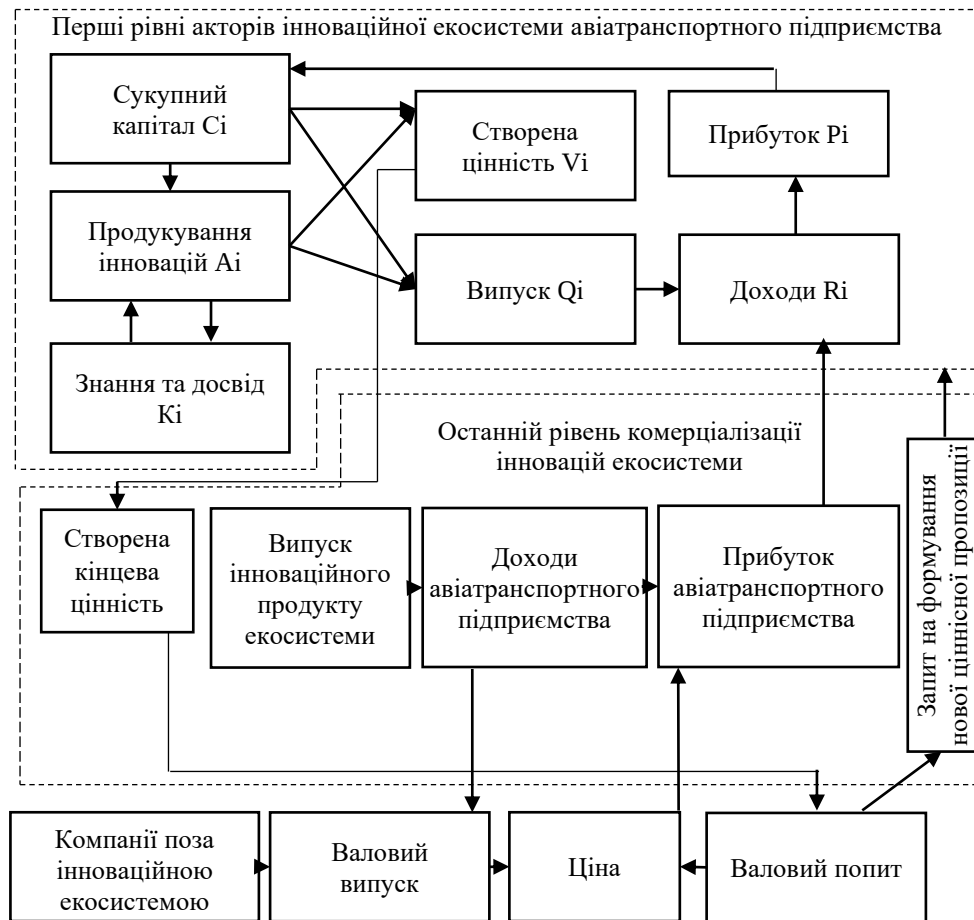


Рис. 2. Адаптація структурованої карти моделі еволюції Нельсона-Вінтера для інноваційної екосистеми авіатранспортного підприємства

Джерело: розроблено на основі [24]

Методичні засади оцінки стратегічної ролі акторів інноваційної екосистеми

Проте, потенційно не всі актори інноваційної екосистеми можуть еволюціонувати та самовдосконалюватись. Можливими є прояви поведінки «хижацтво», «паразитизм» та «аменсалізм» [25]. Наявність акторів із наведеними негативними стратегічними ролями буде пригнічувати діяльність всієї інноваційної екосистеми, тому вбачається доцільним визначення впливу кожного актора на розвиток та успіх всієї екосистеми, що визначається тривимірним показником: наявністю синергетичного ефекту від партнерства в межах інноваційної екосистеми; адаптивністю; еволюційним розвитком за параметрами продуктивності інновацій та капіталу.

Етапність оцінки стратегічної ролі акторів інноваційної екосистеми авіатранспортного підприємства полягатиме у:

аналізі взаємодії між акторами екосистеми у досягненні параметрів тривимірного показника;

порівняльній оцінці таких параметрів у динаміці окремого актора;

визначенні стратегічної ролі актора;

сегментації акторів, тобто їх розділенні на сегменти для визначення тих, що потребують найбільшої уваги;

обґрунтуванні доцільності виключення співробітництва та взаємодії з певними сегментами, які обтяжують розвиток інноваційної екосистеми, або напрямів для покращення співпраці та ефективності інноваційної діяльності в межах екосистеми.

Такий селективний підхід є особливо корисним в умовах кризи, оскільки дозволяє зосередити зусилля та ресурси на найбільш критичних проблемах, характерних на певному гомогенному рівні інноваційної екосистеми або на рівні окремого актора. Це досягається корегуванням цільових тактик та стратегій, варіативних підходів для різних сценаріїв розвитку подій, оптимізацією використання фінансових, людських та матеріальних ресурсів.

Отже, оцінка стратегічної ролі акторів інноваційної екосистеми авіаційного підприємства не основі селективного підходу є критично важливою для розуміння внеску та впливу акторів на розвиток інноваційної екосистеми. Перманентний моніторинг і оцінка стратегічної ролі акторів уможливить досягнення стратегічної цілі розвитку екосистеми як через визначення ключових напрямів для покращення співпраці та ефективності інноваційної діяльності, так і через виключення акторів, що перешкоджають розвитку.

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.

Спрямування методичних засад на розв'язання ключових проблем розвитку екосистеми, як динамічної системи, полягає у забезпеченні синергії,

адаптивності та еволюційних перетворень (драйверів розвитку), виключаючи інертних або перешкоджаючих розвитку акторів через їх селекцію.

Методичні засади оцінки синергетичного ефекту інноваційної екосистеми авіаційного підприємства є комплексним інструментом і мають базуватися на аналізі внеску окремих акторів у досягнення загального ефекту, оцінці результативності взаємодії між ними та результатів синергії. Такий підхід дозволяє оцінити результативність взаємодії акторів екосистеми з огляду на ефект, отриманий в результаті такої взаємодії, і на основі проведеної оцінки визначити напрями для подальшого розвитку інноваційної екосистеми.

Запропоновано оцінювати адаптивність на основі комплексу модулів: показників SAP-LAP моделі, модулю амбідекстрії, масштабу інноваційної екосистеми та екотопу. На відміну від існуючих у науці, удосконалені методичні засади адаптивності мають стратегічний характер, оскільки базуються на врахуванні поточних процесів та стану, інноваційного потенціалу, що забезпечує майбутню результативність, та масштабу функціонування інноваційної екосистеми та її екотопу, які впливають на швидкість адаптації до зовнішнього середовища та внутрішніх змін. Комплексний підхід до розуміння та оцінки адаптивності інноваційної екосистеми дозволяє отримати її всебічну оцінку, що є критично важливим для забезпечення стійкості та конкурентоспроможності підприємств в умовах турбулентного розвитку.

Пропоновані методичні засади оцінки еволюційного розвитку інноваційної екосистеми авіаційного підприємства є комплексним аналітичним забезпеченням, яке включає аналіз різних аспектів інноваційної активності акторів та розвиток їх сукупного капіталу в процесі циклів впровадження інновацій та уможливорює прогнозування стратегічної перспективи еволюції інноваційної екосистеми в процесі, набуття нею стійкості та конкурентоспроможності.

Сукупність наведених методичних засад в межах єдиного підходу створює ґрунтовну оцінку для розуміння напрямів покращення

результативності розвитку інноваційної екосистеми у довгостроковій перспективі, нівелюючи або пом'якшуючи вплив шоківих процесів зовнішнього середовища.

Перспективою подальших розробок бачить покладання пропонованих методичних засад стратегізації розвитку інноваційної екосистеми авіаційного підприємства в основу відповідної концепції.

Література

1. Volberda H. W. Toward the flexible form: How to remain vital in hypercompetitive environments. *Organization Science*. 1996. Vol. 7(4). P. 359-374.
2. Volberda H. W. Building flexible organization for fast moving markets. *Long Range Planning*. 1997. Vol. 30(2). P. 169-183.
3. O'Reilly C. A., Tushman M. L. Ambidextrous organizations: Managing evolutionary and revolutionary change. *California Management Review*. 1996. Vol. 38(4). P. 8–30.
4. O'Reilly C. A., Tushman M. L. The ambidextrous organization. *Harvard Business Review*. 2004. Vol. 82(4). P. 74–83.
5. Birkinshaw J., Gibson C. Building ambidexterity into an organization. *MIT Sloan Management Review*. 2004. Vol. 45(4). P. 47–55.
6. Mom T. J., van den Bosch, F. A. J., Volberda H. W. Understanding variation in managers' ambidexterity: investigating direct and interaction effects of formal structural and personal coordination mechanisms. *Organization Science*. 2009. Vol. 20(4). P. 812–828.
7. Raish S., Birkinshaw J., Probst G., Tushman M. L. Organizational ambidexterity: balancing exploitation and exploration for sustained performance. *Organization Science*. 2009. Vol. 20(4). P. 685–695.
8. Bahrami H., Evans S. Super-flexibility for real-time adaptation: Perspectives from silicon valley. *California Management Review*. 2011. Vol. 53(3). P. 21–39.

9. Pique J.M., Berbegal-Mirabent J., Etzkowitz H. Triple Helix and the evolution of ecosystems of innovation: the case of Silicon Valley. *Triple Helix*. 2018. Vol. 11. URL: <https://triplehelixjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40604-018-0060-x>
10. Cass D. Optimum Growth in an Aggregate Model of Capital Accumulation. *Review of Economic Studies*. 1965. Vol. 32. P. 233-240.
11. Koopmans T.C. On The Concept of Optimal Economic Growth *Econometric Approach to Development Planning*. Amsterdam: North-Holland, 1965. P. 225-195.
12. Ramsey F. A Mathematical Theory of Saving. *Economic Journal*. 1928. Vol. 38. P. 543-559.
13. Kaldor N. A model of the trade cycle. *Economic Journal*. 1940. Vol. 50. P. 78-92.
14. Eskandari Z., Avazzadeh Z., Khoshsiar Ghaziani R. Complex dynamics of a Kaldor model of business cycle with discrete-time. *Chaos, Solitons & Fractals*. 2022. Vol. 157. P. 111863. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2022.111863>.
15. Elgazzar A.S. A model for the evolution of economic systems in social networks. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2002. Vol. 303(3–4). P. 543-551. [https://doi.org/10.1016/S0378-4371\(01\)00507-6](https://doi.org/10.1016/S0378-4371(01)00507-6)
16. Lotka A. J. Analytical note on certain rhythmic relations in organic systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1920. Vol. 6. P. 410-415.
17. Volterra V. Fluctuations in the abundance of a species considered mathematically. *Nature*. 1926. Vol. 118. P. 558-560.
18. Nelson R., Winter S. An Evolutionary Theory of Economic Change. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1982. 454 p.
19. Markov M. The Evolutionary Theory of Economic Change, by Richard Nelson and Sidney Winter. *Ikonomiceski i Sotsialni Alternativi*. 2013. № 4. P. 5-14.
20. Sushil. SAP-LAP Framework. *Global Journal of Flexible Systems Management*. 2001. Vol. 2(1). P. 51-55.

21. Sushil. Strategic Flexibility in Ecosystem. *Global Journal of Flexible Systems Management*. 2016. Vol. 17(3). P. 247–248.
22. Brown M. Co-innovate for supply chain ecosystem success. *Supply Chain Management Review*. 2024. URL: https://www.scmr.com/article/co_innovate_for_supply_chain_ecosystem_success
23. Zhang J., Yu B., Lu C. Exploring the Effects of Innovation Ecosystem Models on Innovative Performances of Start-Ups: The Contingent Role of Open Innovation. *Entrepreneurship Research Journal*. 2021. Vol. 13(4). P. 1139-1168.
24. Andersen E. S. Toward a Multiactivity Generalisation of the Nelson-Winter Model. *Nelson and Winter Conference*. Aalborg: DRUID, Aalborg Universitetsforlag, 2001. 42 p.
25. Petchenko M., Telnova H., Yakushev O., Kuzminova O. The Evolution of the Theory of Innovation Ecosystems in the Context of Strategisation. *Economics Ecology Socium*. 2024. № 8. P. 85-97. <https://doi.org/10.61954/2616-7107/2024.8.2-7>

References

1. Volberda, H. W. (1996), “Toward the flexible form: How to remain vital in hypercompetitive environments”, *Organization Science*, vol. 7(4), pp. 359-374.
2. Volberda, H. W. (1997), “Building flexible organization for fast moving markets”, *Long Range Planning*, vol. 30(2), pp. 169-183.
3. O'Reilly, C. A., and Tushman, M. L. (1996), “Ambidextrous organizations: Managing evolutionary and revolutionary change”, *California Management Review*, vol. 38(4), pp. 8–30.
4. O'Reilly, C. A., and Tushman, M. L. (2004), “The ambidextrous organization. Harvard Business Review”, vol. 82(4), pp. 74–83.
5. Birkinshaw, J., and Gibson, C. (2004), “Building ambidexterity into an organization”, *MIT Sloan Management Review*, vol. 45(4), pp. 47–55.
6. Mom, T. J., van den Bosch, F. A. J., and Volberda, H. W. (2009), “Understanding variation in managers' ambidexterity: investigating direct and

interaction effects of formal structural and per-sonal coordination mechanisms”, *Organization Science*, vol. 20(4), pp. 812–828.

7. Raish, S., Birkinshaw, J., Probst, G., and Tushman, M. L. (2009), “Organizational ambidexterity:balancing exploitation and exploration for sustained performance”, *Organization Science*, vol. 20(4), pp. 685–695.

8. Bahrami, H., and Evans, S. (2011), “Super-flexibility for real-time adaptation: Perspectives fromsilicon valley”, *California Management Review*, vol. 53(3), pp. 21–39.

9. Pique, J.M., Berbegal-Mirabent, J., and Etzkowitz, H. (2018), “Triple Helix and the evolution of ecosystems of innovation: the case of Silicon Valley”, *Triple Helix*, vol. 11. [online]. Available at: <https://triplehelixjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40604-018-0060-x> [Accessed 30 June 2024]

10. Cass, D. (1965), “Optimum Growth in an Aggregate Model of Capital Accumulation”, *Review of Economic Studies*, vol. 32, pp. 233-240.

11. Koopmans, T.C. (1965), *On The Concept of Optimal Economic Growth Econometric Approach to Development Planning*, North-Holland, Amsterdam.

12. Ramsey, F. (1928), “A Mathematical Theory of Saving”, *Economic Journal*, vol. 38, pp. 543-559.

13. Kaldor, N. (1940), “A model of the trade cycle”, *Economic Journal*, vol. 50, pp. 78-92.

14. Eskandari, Z., Avazzadeh, Z., and Khoshsiar Ghaziani, R. (2022), “Complex dynamics of a Kaldor model of business cycle with discrete-time”, *Chaos, Solitons & Fractals*, vol. 157, pp. 111863. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2022.111863>.

15. Elgazzar, A.S. (2002), “A model for the evolution of economic systems in social networks”, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 303(3–4), pp. 543-551. [https://doi.org/10.1016/S0378-4371\(01\)00507-6](https://doi.org/10.1016/S0378-4371(01)00507-6)

16. Lotka, A. J. (1920), "Analytical note on certain rhythmic relations in organic systems", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 6, pp. 410-415.
17. Volterra, V. (1926), "Fluctuations in the abundance of a species considered mathematically", *Nature*, vol. 118, pp. 558-560.
18. Nelson, R., and Winter, S. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, Cambridge, USA.
19. Markov, M. (2013), "The Evolutionary Theory of Economic Change, by Richard Nelson and Sidney Winter", *Ikonomiceski i Sotsialni Alternativi*, № 4, pp. 5-14.
20. Sushil. (2001), "SAP-LAP Framework", *Global Journal of Flexible Systems Management*, vol. 2(1), pp. 51-55.
21. Sushil. (2016), "Strategic Flexibility in Ecosystem", *Global Journal of Flexible Systems Management*, vol. 17(3), pp. 247–248.
22. Brown, M. (2024), "Co-innovate for supply chain ecosystem success", *Supply Chain Management Review* [online]. Available at: https://www.scmr.com/article/co_innovate_for_supply_chain_ecosystem_success [Accessed 22 June 2024]
23. Zhang, J., Yu, B., and Lu, C. (2021), "Exploring the Effects of Innovation Ecosystem Models on Innovative Performances of Start-Ups: The Contingent Role of Open Innovation", *Entrepreneurship Research Journal*, vol. 13(4), pp. 1139-1168.
24. Andersen, E. S. (2001), *Toward a Multiactivity Generalisation of the Nelson-Winter Model*, Nelson and Winter Conference, DRUID, Aalborg Universitetsforlag, Aalborg.
25. Petchenko, M., Telnova, H., Yakushev, O., and Kuzminova, O. (2024), "The Evolution of the Theory of Innovation Ecosystems in the Context of Strategisation", *Economics Ecology Socium*, vol. 8, pp. 85-97. <https://doi.org/10.61954/2616-7107/2024.8.2-7>

Стаття надійшла до редакції 13.01.2025 р.