Галицький економічний вісник https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu
Galician economic journal, No 4 (101) 2026
https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2026.04
ISSN 2409-8892. Web: **http://galicianvisnyk.tntu.edu.ua**

УДК 658.589:656.7

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ АДАПТИВНОСТІ ПОТЕНЦІЙНИХ ІННОВАЦІЙНИХ ЕКОСИСТЕМ АВІАТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Марина Петченко
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, Київ, Україна
ORCID: 0000-0003-1104-5717

Резюме. *Присвячено розробленню методичного підходу до оцінювання адаптивності інноваційної екосистеми авіаційного підприємства як здатності системи до самоорганізації та еволюції, що проявляється через траєкторію реакції її компонентів на екзогенний шок. Дослідження базується на траєкторному підході до аналізу адаптивності, відповідно до якого оцінювання здійснюється за характером змін значення показників у часі. Запропонований підхід має тримодульну архітектуру моделі, яка включає модуль SAP-LAP, модуль організаційної амбідекстрії та модуль масштабу комерціалізації. Кожен модуль оцінюється за трьома взаємодоповнюючими характеристиками – резильєнтністю, відновленням та синхронністю траєкторій розвитку. На відміну від існуючих підходів, модулі мають чітко визначене функціональне призначення. SAP-LAP модуль характеризує резильєнтність і відновлення результативності інноваційних процесів університету та рівень їх синхронності з галузевою інфраструктурою. Модуль організаційної амбідекстрії відображає резильєнтність і відновлення галузевої інфраструктури та її узгодженість із конкретним авіатранспортним підприємством. Модуль масштабу оцінює резильєнтність процесів комерціалізації підприємства та синхронність їх розвитку з університетом-партнером. На основі агрегування отриманих результатів запропоновано інтегральний індекс адаптивності потенційної інноваційної екосистеми, для якого розроблено шкалу інтерпретації рівнів адаптивності. Наукова новизна дослідження полягає у переході від статичного оцінювання потенціалу інноваційної екосистеми до аналізу траєкторій розвитку її компонентів, що дозволяє розмежувати поточний рівень взаємної готовності партнерів та їхню здатність до спільної адаптації в умовах невизначеності. Практичне значення запропонованого підходу полягає у можливості його використання університетами під час вибору потенційних партнерів, авіатранспортними підприємствами – для оцінювання перспективності співробітництва, а органами державної влади – для обґрунтування пріоритетів підтримки інноваційних партнерств. Отримані результати доводять, що високий рівень статичної сумісності не завжди забезпечує високу адаптивність екосистеми, тоді як урахування історичної синхронності траєкторій розвитку дозволяє більш обґрунтовано оцінювати перспективи формування стійких інноваційних екосистем у процесі відновлення авіаційної галузі України.*

Ключові слова: *інноваційна екосистема, адаптивність, авіатранспортне підприємство, SAP-LAP, організаційна амбідекстрія, резильєнтність, синхронність траєкторій, оцінювання, комерціалізація, інтегральний індекс.*

Дата надходження 07.07.2026
Дата прийняття 21.07.2026
https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2026.04.060 *Дата публікації 31.08.2026*

UDC 658.589:656.7

METHODOLOGICAL APPROACH TO ASSESSING THE ADAPTABILITY OF POTENTIAL INNOVATIVE ECOSYSTEMS OF AIR TRANSPORT ENTERPRISES

Maryna Petchenko
State University of Information and Communication Technologies, Kyiv, Ukraine

Summary. *The article is devoted to the development of a methodological approach to assessing the adaptability of the innovation ecosystem of an aviation enterprise as the system's capacity for self-organization*

 Corresponding author: Maryna Petchenko; e-mail: marinapetcenko@gmail.com

and evolution manifested through the trajectory of its components' response to an exogenous shock. The study is based on a trajectory approach to adaptability assessment, according to which evaluation is performed by analyzing the pattern of changes in indicator values over time. The proposed approach has a three-module architecture consisting of the SAP-LAP module, the organizational ambidexterity module, and the commercialization scale module. Each module is assessed using three complementary characteristics, namely resilience, recovery, and synchrony of development trajectories. Unlike existing approaches, the proposed modules have clearly defined functional roles. The SAP-LAP module characterizes the resilience and recovery of the university's innovation performance and the degree of its synchrony with the industry infrastructure. The organizational ambidexterity module reflects the resilience and recovery of the industry infrastructure and its alignment with a specific air transport enterprise. The scale module assesses the resilience of the enterprise's commercialization processes and the synchrony of their development with the partner university. Based on the aggregation of the obtained results, an integral adaptability index of a potential innovation ecosystem is proposed, and a scale for interpreting the levels of adaptability is developed. The scientific novelty of the study lies in the transition from the static assessment of the innovation ecosystem's potential to the analysis of the development trajectories of its components, making it possible to distinguish between the current level of mutual readiness of partners and their capacity for joint adaptation under conditions of uncertainty. The practical significance of the proposed approach lies in the possibility of its application by universities in selecting potential partners, by air transport enterprises in assessing the prospects for cooperation, and by public authorities in substantiating priorities for supporting innovation partnerships. The obtained results demonstrate that a high level of static compatibility does not necessarily ensure a high level of ecosystem adaptability, whereas taking into account the historical synchrony of development trajectories provides a more substantiated basis for assessing the prospects for establishing resilient innovation ecosystems in the process of restoring Ukraine's aviation industry.

Key words: *innovation ecosystem; adaptability; air transport enterprise; SAP-LAP; organizational ambidexterity; resilience; trajectory synchrony; assessment; commercialization; integral index.*

Received 07.07.2026
Accepted 21.07.2026
https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2026.04.060 *Published 31.08.2026*

Постановка проблеми. Авіаційна галузь України з лютого 2022 р. функціонує в умовах безпрецедентного екзогенного шоку: повне закриття повітряного простору призвело до зупинки пасажирських перевезень, різкого скорочення доходів авіатранспортних підприємств і деформації традиційних каналів взаємодії авіакомпаній з університетами-партнерами у сфері науково-технічного співробітництва. В цих умовах інноваційна екосистема галузі функціонує переважно як потенційна, оскільки реальні взаємодії між конкретними парами «університет–авіакомпанія» здебільшого не реалізовані або призупинені, проте структурний потенціал для їх відновлення зберігається. Питання здатності акторів інноваційної екосистеми адаптуватися до змін зовнішнього середовища, посилення міжнародної конкуренції, появи нових технологічних вимог набуває особливої гостроти в контексті післявоєнного відновлення галузі, коли від адаптивної спроможності окремих пар «університет–авіакомпанія» залежатиме швидкість і якість відбудови авіаційної інноваційної інфраструктури України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Адаптивність інноваційної екосистеми авіаційного підприємства, що набуває здатності до самоорганізації та еволюції, є багатовимірною властивістю, теоретичне осмислення якої наведено у попередній праці [1]. Методологічна позиція полягає в тому, що кожен із трьох змістовних модулів (SAP-LAP, амбідекстрії та масштабу) традиційно оцінюється через статичний рівень відповідного індикатора в певний момент часу, тоді як адаптивність цих самих модулів проявляється в траєкторії, а саме у тому, як кожен модуль реагує на екзогенний шок і відновлюється після нього, та наскільки узгоджено його динаміка співвідноситься з динамікою суміжного модуля.

SAP-LAP є інтегративною аналітичною рамкою для системного осмислення управлінських феноменів через взаємодію ситуації, актора і процесу з результуючими навчанням, дією і результативністю [2]. У контексті інноваційної екосистеми SAP-LAP

традиційно застосовується для оцінювання результативності інноваційних процесів університету через індикатори генерації знань, зокрема патентну активність, що відображає результат ланцюжка SAP у конкретному році. Статична інтерпретація SAP-LAP синергетичного потенціалу інноваційної екосистеми фіксує рівень результативності інноваційних процесів університету в кожному окремому році, що не дозволяє відповісти на питання, чи здатна результативність університету відновлюватися після різкого падіння, спричиненого екзогенним шоком. Динамічна інтерпретація SAP-LAP модуля доповнює статичний рівень показниками резильєнтності (стійкості результативності до шокового падіння) та відновлення (темпу повернення результативності до довоєнного рівня), що фокусує аналіз на здатності системи LAP (Learning-Action-Performance) відтворювати цей результат після порушення зовнішніх умов.

Концепція організаційної амбідекстрії, введена в науковий обіг Duncan [3] і розвинена у праці March [4], описує здатність організації одночасно здійснювати використання наявних компетенцій та пошук нових можливостей [5, 6]. У контексті інноваційної екосистеми авіаційної галузі амбідекстрія операціоналізується через індекс інфраструктурної спроможності прикладних досліджень, що є єдиним для всієї екосистеми і відображає сукупний баланс поточної експлуатації наявних компетенцій та потенціалу розвитку нових напрямів на галузевому рівні. Принципова відмінність динамічної інтерпретації амбідекстрії від статичної полягає в тому, що амбідекстрія є за своєю суттю властивістю балансу в часі, а не одномоментного співвідношення двох режимів: організація є амбідекстрійною, якщо вона зберігає здатність до обох режимів діяльності не лише в сприятливих умовах, а й під час турбулентності, а також синхронізує цю здатність із траєкторією конкретних акторів екосистеми, з якими вона взаємодіє.

Масштаб інноваційної екосистеми є багатовимірним конструктом, що традиційно охоплює горизонтальне розширення, вертикальне поглиблення та екотоп екосистеми [7]. У контексті авіаційної галузі масштаб операціоналізується через індекс комерціалізації авіатранспортного підприємства, що відображає обсяг і структуру його операційної присутності в галузевому екотопі. Теорія екосистем [7] висуває принципове положення про те, що екосистемна координація вимагає не просто наявності взаємодоповнюваних ресурсів у різних акторів, а узгодженості їхньої поведінки в часі: університет і підприємство, чий масштаб діяльності розвивається в протилежних напрямках, не можуть реалізувати взаємодоповнюваність ресурсів навіть за номінальної її наявності. Це положення є теоретичним підґрунтям для операціоналізації синхронності траєкторій масштабу університету і підприємства як самостійного вектора оцінювання модуля масштабу.

Складні адаптивні системи складаються з множини взаємодіючих агентів, чия колективна поведінка формує емерджентні властивості, що не зводяться до суми властивостей окремих агентів. Теорія динамічних здатностей [8, 9] конкретизує це положення через три групи здатностей: виявлення сигналів змін, мобілізація ресурсів у відповідь та структурна реконфігурація активів. У контексті бізнес-екосистем ці здатності набувають розподіленого характеру між акторами: для трьох модулів інноваційної екосистеми авіаційного підприємства це означає, що виявлення сигналів змін та мобілізація ресурсів значною мірою визначає резильєнтність (здатність вчасно відреагувати на загрозу і пом’якшити падіння [10]), тоді як структурна реконфігурація активів визначає відновлення.

Принцип «слабкої ланки» [11], розроблений в теорії економічного розвитку, формалізує положення про те, що результативність системи з взаємодоповнюваними компонентами обмежується найслабшим компонентом, а не їхньою сумою чи середнім значенням. Застосований до архітектури трьох модулів адаптивності, цей принцип означає, що висока резильєнтність чи відновлення в одному модулі не може компенсувати критичну розбіжність траєкторій в іншому модулі, що визначає мультиплікативну, а не адитивну форму агрегації модулів у індексі адаптивності.

Огляд літератури засвідчує, що жодне з наявних досліджень не пропонує методичного підходу, який би операціоналізував кожен із трьох змістовних модулів інноваційної екосистеми (SAP-LAP, амбідекстрію, масштаб) одночасно через резильєнтність, відновлення та синхронність, тобто через динамічні характеристики, що обмежує виявлення асиметрії між статичним потенціалом взаємодоповнюваності пари (синергією) та її динамічною здатністю до самоорганізації (адаптивністю).

Мета дослідження – розроблення методичного підходу до оцінювання адаптивності інноваційної екосистеми авіаційного підприємства як здатності системи до самоорганізації та еволюції, що проявляється через траєкторію реакції її компонентів на екзогенний шок.

Постановка завдання. Для досягнення поставленої мети необхідно: сформувати структуру оцінювання адаптивності потенційної інноваційної екосистеми авіатранспортного підприємства; обґрунтувати систему модулів і траєкторних характеристик, що відображають здатність компонентів екосистеми до резильєнтності, відновлення та синхронної еволюції після екзогенного шоку; розробити інтегральний методичний підхід до оцінювання адаптивності потенційних партнерств між університетами та авіатранспортними підприємствами.

Виклад основного матеріалу. Вхідними даними для трьох модулів є синтетичні індекси: $KGI_i(t)$ – індекс генерації знань університету (вхід SAP-LAP модуля), розрахований на основі патентної активності університетів і нормований ентропійним зважуванням; IART(t) – індекс інфраструктурної спроможності прикладних досліджень, єдиний для всієї екосистеми (вхід модуля амбідекстрії), $ICI_k(t)$ – індекс комерціалізації авіатранспортного підприємства k (вхід модуля масштабу), розрахований на основі фінансових та інноваційних показників авіакомпаній.

Пропонований методичний підхід реалізується через п'ять блоків:

Блок 1 – ідентифікація фаз траєкторії (довоєнна, шокова, відновлювальна) для кожного з трьох вхідних індексів за 2020–2023 рр.;

Блок 2 – розрахунок траєкторних характеристик SAP-LAP модуля (RES (резильєнтності), REC (темпу відновлення), SYNC (синхронності реакції акторів пари) на основі $KGI_i(t)$);

Блок 3 – розрахунок траєкторних характеристик модуля амбідекстрії (RES, REC, SYNC на основі IART(t));

Блок 4 – розрахунок траєкторних характеристик модуля масштабу (RES, REC, SYNC на основі $ICI_k(t)$);

Блок 5 – інтеграція трьох модулів у композитний індекс адаптивності Ae_{ik} та його інтерпретація.

Для кожного з трьох вхідних індексів виокремлюються три фази: довоєнна (2020–2021 рр.) для встановлення базового рівня; шокова (2022 р.) - рік максимального екзогенного впливу; відновлювальна (2023 р.) - рік після шоку. Базовий рівень розраховується як середнє значення індексу за довоєнні роки

$$BL_j = mean(value_j(2020), value_j(2021)). \quad (1)$$

Резильєнтність SAP-LAP модуля для університету і розраховується як частка збереженого від падіння довоєнного рівня KGI у шоковому 2022 р.

$$RES^{SAPLAPi} = 1 - max(0, \frac{BL^{KGIi} - KGI_i(2022)}{BL^{KGIi}}). \quad (2)$$

Значення обмежується діапазоном [0;1].

Відновлення SAP-LAP модуля розраховується як частка компенсованого розриву між шоковим 2022 р. і довоєнним рівнем, досягнута у 2023 р.

$$REC^{SAPLAPi} = \frac{KGI_i(2023) - KGI_i(2022)}{BL^{KGIi} - KGI_i(2022)}, \quad \text{якщо } BL^{KGIi} > KGI_i(2022). \tag{3}$$

При $BL^{KGIi} < KGI_i(2022)$ значення $REC^{SAPLAPi}=1$. Якщо університет у 2023 р. перевищує довоєнний рівень (повне відновлення з надлишком), то $REC^{SAPLAPi}=1$, оскільки предметом вимірювання є здатність компенсувати шок, а не загальний тренд зростання, що міг існувати й за відсутності шоку.

На відміну від резильєнтності й відновлення, які характеризують університет окремо, синхронність SAP-LAP модуля вимірює узгодженість динаміки результативності університету з динамікою галузевої інфраструктури, тобто узгодженість траєкторії $KGI_i(t)$ з траєкторією IART(t) протягом 2020–2023 рр.

$$SYNC^{SAPLAPi} = \frac{corr(KGIi(2020{:}2023), IART(2020{:}2023)) + 1}{2}. \tag{4}$$

Результативність інноваційних процесів університету не є самодостатньою характеристикою, оскільки її адаптивна цінність залежить від того, чи рухається вона в одному ритмі з розвитком галузевої інфраструктури, яка опосередковує комерціалізацію результатів цієї результативності. IART залежить від результатів університету, тому узгодженість KGI з IART характеризує адаптивну цінність SAP-LAP продуктивності.

Модуль амбідекстрії оцінює здатність галузевої інфраструктури прикладних досліджень (IART) одночасно підтримувати поточний стан (використання наявних компетенцій) і потенціал розвитку (пошук нових напрямів) під впливом екзогенного шоку. Оскільки IART є єдиним індексом для всієї екосистеми, його резильєнтність і відновлення є спільними для всіх пар, тоді як синхронність є специфічною для кожного авіатранспортного підприємства.

Резильєнтність та відновлення модуля амбідекстрії

$$\mathrm{RES}^{\mathrm{ABI}} = 1 - \max\left(0, \frac{\mathrm{BL}^{\mathrm{IART}} - \mathrm{IART}(2022)}{\mathrm{BL}^{\mathrm{IART}}}\right), \tag{5}$$

$$\mathrm{REC}^{\mathrm{ABI}} = \min\left(\max\left(\frac{\mathrm{IART}(2023) - \mathrm{IART}(2022)}{\mathrm{BL}^{\mathrm{IART}} - \mathrm{IART}(2022)}, 0\right), 1\right). \tag{6}$$

Якщо $BL^{IART} \leq IART(2022)$, тоді $\mathrm{REC}^{\mathrm{ABI}} = 1$.

Обидва показники є спільними для всієї вибірки пар, оскільки відображають властивість галузевої інфраструктури в цілому, а не окремого університету чи підприємства.

Синхронність модуля амбідекстрії вимірює узгодженість динаміки галузевої інфраструктури з динамікою конкретного авіатранспортного підприємства k і демонструє узгодженість траєкторій IART(t) і $ICI_k(t)$ протягом 2020–2023 рр.

$$SYNC^{ABIk} = \frac{corr(IART(2020{:}2023), ICIk(2020{:}2023)) + 1}{2}. \tag{7}$$

Галузева інфраструктура виконує свою балансуючу функцію лише тоді, коли її розвиток синхронізований з розвитком конкретних комерційних акторів, яких вона повинна підтримувати. Високе значення $\mathrm{SYNC}^{\mathrm{ABIk}}$ означає, що інфраструктура і

підприємство адаптуються до зовнішніх умов узгоджено, а низьке – відставання або випередження інфраструктурного підтримання у порівнянні з потребами підприємства, що знижує ефективність потенційної взаємодії.

Модуль масштабу оцінює стійкість і динаміку операційного охоплення авіатранспортного підприємства k через індекс комерціалізації $ICI_k(t)$. На відміну від модуля амбідекстрії, де синхронність вимірюється відносно галузевої інфраструктури, синхронність модуля масштабу вимірює узгодженість динаміки підприємства безпосередньо з динамікою університету-партнера.

Резильєнтність та відновлення модуля масштабу

$$RES^{SCALEk} = 1 - max(0, \frac{BL^{ICIk} - ICIk(2022)}{BL^{ICIk}}), \quad (8)$$

$$REC^{SCALEk} = min(max\left(\frac{ICIk(2023) - ICIk(2022)}{BL^{ICIk} - ICIk(2022)}, 0\right), 1) \quad (9)$$

Відновлення обмежується діапазоном [0;1]: підприємства, які у 2023 р. перевищують довоєнний рівень комерціалізації, отримують $REC^{SCALEk} = 1$, оскільки надпланове зростання не є виключно проявом адаптивності після шоку.

Синхронність модуля масштабу є єдиною з дев'яти траєкторних характеристик трьох модулів, що залежить водночас від університету і підприємства

$$SYNC^{SCALEik} = \frac{corr(KGIi(2020{:}2023), ICIk(2020{:}2023)) + 1}{2}. \quad (10)$$

Для кожного з трьох модулів (SAP-LAP, амбідекстрії, масштабу) три траєкторні характеристики (резильєнтність, відновлення, синхронність) інтегруються в єдиний модульний індекс через геометричне середнє, що реалізує принцип «слабкої ланки» на рівні окремого модуля, оскільки низьке значення будь-якої з трьох характеристик модуля суттєво знижує інтегральне значення цього модуля незалежно від двох інших.

$$M^{SAPLAPi} = \sqrt[3]{RES^{SAPLAPi} \cdot REC^{SAPLAPi} \cdot SYNC^{SAPLAPi}}, \quad (11)$$

$$M^{ABIk} = \sqrt[3]{RES^{ABI} \cdot REC^{ABI} \cdot SYNC^{ABIk}}, \quad (12)$$

$$M^{SCALEik} = \sqrt[3]{RES^{SCALEk} \cdot REC^{SCALEk} \cdot SYNC^{SCALEik}}. \quad (13)$$

Пряме використання модульних індексів у вихідному масштабі призводить до залежності інтегрального індексу адаптивності від абсолютного рівня вхідних індексів пари з університетами та підприємствами, що мали вищий довоєнний рівень KGI, IART та ICI, систематично отримували б вищі модульні індекси через структуру формул резильєнтності й відновлення. Для усунення цієї залежності кожен модульний індекс піддається ранг-базованій трансформації шляхом заміни абсолютного значення на його відносний ранг у вибірці пар, нормований до [1].

Ентропійні ваги трьох ранг-базованих модульних індексів визначаються методом ентропійного зважування за вибіркою пар.

Інтегральний індекс адаптивності розраховується як зважений геометричний агрегат трьох ранг-базованих модульних індексів:

$$Ae_{ik} = (M^{SAPLAPirank})^{\omega_1} \cdot (M^{ABIkrank})^{\omega_2} \cdot (M^{SCALEikrank})^{\omega_3}. \quad (14)$$

Мультиплікативна форма реалізує принцип «слабкої ланки» на рівні трьох модулів: пара з високими SAP-LAP і амбідекстрійними показниками, але критично низьким масштабним модулем, отримує низький Ae незалежно від двох інших модулів, а при нульовому рангу будь-якого модуля Ae = 0.

Шкала інтерпретації пропонованого індексу адаптивності Ae наведена в табл. 1.

Таблиця 1. Шкала інтерпретації індексу адаптивності Ae

Значення Ae	Рівень	Інтерпретація
≥ 0,75	Висока	Усі три модулі (SAP-LAP, амбідекстрія, масштаб) демонструють узгоджену стійкість і відновлення і система здатна до самоорганізації
0,50–0,74	Достатня	Адаптивний потенціал наявний, але один з модулів розвинений слабше інших
0,.25–0,49	Обмежена	Реакція на шок асиметрична між модулями: один або два модулі суттєво відстають
< 0,25	Критична	Принаймні один модуль демонструє повну розбіжність траєкторій (синхронність близька до нуля) і самоорганізація пари неможлива

Центральний результат дослідження полягає в тому, що тримодульна архітектура у поєднанні з переходом від статичного до траєкторного вимірювання кожного модуля дозволяє побудувати індекс адаптивності, який забезпечує повніше розщеплення статичного й динамічного вимірів потенціалу екосистеми.

Висновки. Розроблено методичний підхід до оцінювання адаптивності інноваційної екосистеми авіаційного підприємства, що зберігає тримодульну структуру, визначену в концептуальній моделі дослідження (SAP-LAP, амбідекстрія, масштаб). Кожен модуль вимірюється через три траєкторні характеристики (резильєнтність, відновлення та синхронність) за період 2020–2023 рр.

Методологічний внесок реалізується через явну прив'язку кожної траєкторної характеристики до змістовного модуля: SAP-LAP модуль вимірює резильєнтність і відновлення результативності інноваційних процесів університету та її синхронність із галузевою інфраструктурою; модуль амбідекстрії вимірює резильєнтність і відновлення галузевої інфраструктури та її синхронність з конкретним авіатранспортним підприємством; модуль масштабу вимірює резильєнтність і відновлення комерціалізації підприємства та синхронність його траєкторії з траєкторією університету-партнера.

Для університетів з низьким SAP-LAP^{rank}, оскільки диференціація адаптивності в межах їхніх пар визначається переважно специфікою партнера, ключовим управлінським рішенням є цілеспрямований відбір авіакомпаній-партнерів з високою синхронністю траєкторії. Для авіатранспортних підприємств, оскільки модулі амбідекстрії й масштабу є частково компенсаторними, підприємства варто оцінювати не за одним усередненим показником адаптивності, а за профілем обох модулів окремо і підприємство з низькою синхронністю відносно галузі в цілому, але високою синхронністю з конкретним університетом-партнером (або навпаки), має різні управлінські пріоритети для зміцнення партнерства.

Для органів державної політики: оскільки найвища статична синергія не гарантує адаптивності, пріоритизація державного підтримання потенційних інноваційних партнерств виключно на основі поточного рівня готовності компонентів ризикує підтримувати пари, вразливі до майбутніх шоків. Доцільніше включати в критерії відбору історичну синхронність траєкторій потенційних партнерів за попередні роки спостереження.

Перспективами подальших досліджень є деталізація індикаторів SAP-LAP модуля на рівні окремих наукових підрозділів університету для підвищення його

диференціюючої здатності та емпірична верифікація управлінської цінності індексу адаптивності через зіставлення з фактичними даними про реалізовані партнерства в постконфліктний період.

Conclusions. This study develops a methodological approach to assessing the adaptability of the innovation ecosystem of an aviation enterprise while preserving the three-module structure defined in the conceptual framework of the research (SAP-LAP, organizational ambidexterity, and scale). Each module is evaluated through three trajectory-based characteristics-resilience, recovery, and synchrony-over the period 2020–2023.

The methodological contribution lies in the explicit linkage of each trajectory characteristic to a specific conceptual module. The SAP-LAP module measures the resilience and recovery of the university's innovation performance, as well as its synchrony with the industry infrastructure. The organizational ambidexterity module measures the resilience and recovery of the industry infrastructure and its synchrony with a specific air transport enterprise. The scale module assesses the resilience and recovery of the enterprise's commercialization activities together with the synchrony of its development trajectory with that of its partner university.

For universities with a low SAP-LAP rank, differences in adaptability across potential partnerships are primarily determined by the characteristics of the partner organization. Therefore, the key managerial implication is the targeted selection of airline partners demonstrating a high degree of trajectory synchrony. For air transport enterprises, since the organizational ambidexterity and scale modules are partially compensatory, adaptability should be assessed not through a single aggregated indicator but through the profile of both modules separately. An enterprise exhibiting low synchrony with the industry as a whole but high synchrony with a specific university partner (or vice versa) requires different managerial priorities for strengthening collaboration.

For public policymakers, the findings indicate that a high level of static synergy does not necessarily ensure adaptability. Consequently, prioritizing public support for prospective innovation partnerships solely based on the current readiness of ecosystem components may favor partnerships that remain vulnerable to future shocks. A more appropriate approach is to incorporate the historical synchrony of partners' development trajectories over previous observation periods into the selection criteria.

Future research should focus on refining the SAP-LAP module indicators at the level of individual university research units to enhance their discriminative capacity, as well as empirically validating the managerial value of the proposed adaptability index by comparing it with evidence from innovation partnerships implemented during the post-conflict recovery period.

Список використаних джерел

1. Петченко М. Методологічні підходи до стратегізації розвитку інноваційних екосистем авіатранспортних підприємств. *Соціальна економіка*. 2025. № 69. С. 180–189. DOI: 10.26565/2524-2547-2025-69-15
2. Sushil. SAP-LAP Framework. *Global Journal of Flexible Systems Management*. 2001. Vol. 2 (1). P. 51–55.
3. Duncan R. B. The ambidextrous organization: Designing dual structures for innovation. In: R. H. Kilmann, L. R. Pondy, & D. Slevin (Eds.). *The Management of Organization*. North-Holland, 1976. P. 167–188.
4. March J. G. Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*. 1991. Vol. 2 (1). P. 71–87. DOI: 10.1287/orsc.2.1.71
5. Saleh R. H., Durugbo C. M., Almahamid S. M. What makes innovation ambidexterity manageable: A systematic review, multi-level model and future challenges. *Review of Managerial Science*. 2023. Vol. 17 (8). P. 3013–3056. DOI: 10.1007/s11846-023-00659-4
6. Stoiber K., Matzler K., Hautz J. Ambidextrous structures paving the way for disruptive business models: A conceptual framework. *Review of Managerial Science.* 2023. Vol. 17. P. 1439–1485. DOI: 10.1007/s11846-022-00589-7

7. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*. 2018. Vol. 39 (8). P. 2255–2276. DOI: https://doi.org/10.1002/smj.2904
8. Teece D. J., Pisano G., Shuen A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*. 1997. Vol. 18 (7). P. 509–533. DOI: https://doi.org/10.1093/oso/9780198781806.003.0019
9. Augier M., Teece D. J. *The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management*. Palgrave Macmillan, 2020. P. 151–154.
10. Brem A., Nylund P. A., Roshani S. Unpacking the complexities of crisis innovation: A comprehensive review of ecosystem-level responses to exogenous shocks. *Review of Managerial Science*. 2024. Vol. 18. P. 2441–2464. DOI: https://doi.org/10.1007/s11846-023-00709-x
11. Jones C. I. Intermediate goods and weak links in the theory of economic development. *American Economic Journal: Macroeconomics*. 2011. Vol. 3 (2). P. 1–28. DOI: https://doi.org/10.1257/mac.3.2.1

References

1. Petchenko M. (2025) Metodologhichni pidkhody do strateghizaciji rozvytku innovacijnykh ekosystem aviatransportnykh pidpryjemstv [Methodological approaches to the strategizing of innovation ecosystem development in air transport enterprises]. *Socialjna ekonomika*, no. 69, pp. 180–189. DOI: 10.26565/2524-2547-2025-69-15
2. Sushil (2001) SAP-LAP framework. *Global Journal of Flexible Systems Management*, vol. 2 (1), pp. 51–55.
3. Duncan R. B. (1976). The ambidextrous organization: Designing dual structures for innovation. In: Kilmann R.H., Pondy L.R., Slevin D. (eds.) *The Management of Organization*. North-Holland, pp. 167–188.
4. March J. G. (1991) Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, vol. 2 (1), pp. 71–87. DOI: 10.1287/orsc.2.1.71
5. Saleh R. H., Durugbo C. M., Almahamid S.M. (2023) What makes innovation ambidexterity manageable: A systematic review, multi-level model and future challenges. *Review of Managerial Science*, vol. 17 (8), pp. 3013–3056. DOI: 10.1007/s11846-023-00659-4
6. Stoiber K., Matzler K., Hautz J. (2023) Ambidextrous structures paving the way for disruptive business models: A conceptual framework. *Review of Managerial Science*, vol. 17, pp. 1439–1485. DOI: 10.1007/s11846-022-00589-7
7. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. (2018) Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal,* vol. 39 (8), pp. 2255–2276. DOI: https://doi.org/10.1002/smj.2904
8. Teece D. J., Pisano G., Shuen A. (1997) Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal,* vol. 18 (7), pp. 509–533. DOI: https://doi.org/10.1093/oso/9780198781806.003.0019
9. Augier M., Teece D. J. (2020) *The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management*. Palgrave Macmillan.
10. Brem A., Nylund P. A., Roshani S. (2024) Unpacking the complexities of crisis innovation: A comprehensive review of ecosystem-level responses to exogenous shocks. *Review of Managerial Science*, vol. 18, pp. 2441–2464. DOI: https://doi.org/10.1007/s11846-023-00709-x
11. Jones C. I. (2011) Intermediate goods and weak links in the theory of economic development. *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 3 (2), pp. 1–28. DOI: https://doi.org/10.1257/mac.3.2.1