

**Володимир Валентинович Кухар,**

*д-р техн. наук, професор, проректор з наук.-досл. роботи,*

ORCID 0000-0002-4863-7233

e-mail: volodymyr.kukhar@mipolytech.education;

**Костянтин Євгенійович Мойсеєнко,**

*канд. екон. наук, доцент,*

ORCID 0000-0003-1915-7326

e-mail: konstantin.moiseenko@mipolytech.education;

**Христина Василівна Малій,**

*канд. техн. наук, доцент,*

e-mail: kristina.maliy@mipolytech.education

ORCID 0000-0002-9046-4268

ТОВ «Технічний Університет «Метінвест Політехніка», м. Запоріжжя

## КЛАСТЕРИЗАЦІЯ ПАРТНЕРСТВ УНІВЕРСИТЕТУ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ВЗАЄМОДІЄЮ В МОДЕЛІ «EDUCATION–SCIENCE–INDUSTRY»

**Вступ.** В умовах воєнного часу та системних обмежень розвитку перед закладами вищої освіти України постає завдання збереження інституційної стійкості та конкурентоспроможності за одночасного виконання освітньої, наукової й соціально-економічної місії. У таких умовах життєздатність університетів дедалі більше залежить не лише від внутрішніх ресурсів, а від здатності вибудувувати керовані форми взаємодії з науковими установами, бізнесом і публічним сектором як ключовими стейкхолдерами розвитку [1].

Перехід від фрагментованих і ситуативних контактів до інституціоналізованого середовища партнерств розглядається як необхідна умова адаптації університетів до кризових викликів та формування довгострокових траєкторій розвитку. У цьому контексті кластерний підхід у сфері вищої освіти набуває прикладного значення, оскільки дозволяє структурувати мережу партнерів, визначати функціональні ролі учасників і забезпечувати узгодження інтересів у межах освітньо-науково-інноваційного простору [2].

Концептуальною рамкою для такого переосмислення взаємодії виступає модель тристоронньої кооперації «Education–Science–Industry», що ґрунтується на ідеях «потрійної спіралі» (Triple Helix), відповідно до яких університет трансформується з інституції, орієнтованої переважно на освіту і фундаментальні дослідження, у повноцінного учасника інноваційних процесів поряд із бізнесом і державою [3; 4]. Для українських університетів ця модель має прикладний характер як інструмент підвищення стійкості, підтримки прикладних досліджень і формування нових форматів університетсько-індустріальної співпраці в умовах війни та повоєнного відновлення економіки [5; 6].

У такому контексті кластеризація партнерств розглядається не лише як аналітичний підхід до гру-

пування взаємодій, а як управлінський інструмент, що дозволяє переводити множину угод і контактів у керований портфель співпраці та формувати університет як інтеграційне ядро освітньо-науково-індустріальної екосистеми [6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У наукових дослідженнях українських авторів [1-6] кластерний підхід у сфері вищої освіти розглядається передусім як інструмент структуризації партнерств і кооперації між закладами вищої освіти, науковими організаціями та роботодавцями. Наголошується, що кластеризація дозволяє узгоджувати освітні траєкторії з потребами ринку праці, формувати спільну інфраструктуру та закладати економічні засади розвитку університетів як самостійних суб'єктів інноваційної діяльності [1; 2].

Паралельно в економічних дослідженнях підкреслюється, що кластери університетів і партнерських організацій можуть слугувати основою для побудови економічної моделі функціонування закладів вищої освіти (ЗВО), орієнтованої на прикладні дослідження, трансфер знань і довгострокову співпрацю з індустрією [1]. Водночас зазначається, що без управлінської систематизації такі партнерства часто залишаються декларативними та не трансформуються у стабільні механізми створення доданої вартості.

У міжнародній літературі логіка взаємодії «Education–Science–Industry» концептуалізується в межах моделі Triple Helix, яка акцентує на еволюції ролей університетів у національних і регіональних інноваційних системах [3]. Подальший розвиток цієї концепції привів до формування розширених моделей інноваційних екосистем (зокрема Quadruple Helix), у яких посилюється роль соціального середовища, комунікацій і користувачів як чинників поширення та масштабування інновацій [7].



Разом із тим, систематичні огляди літератури з проблематики університетсько-індустріальних відносин свідчать, що найбільш результативними каналами співпраці залишаються контрактні R&D-проекти, спільні дослідницькі програми, консалтинг та інженерні послуги, які за своїм впливом часто перевищують патентування або створення спін-оф компаній [8; 9]. Це вказує на те, що ефективність партнерської мережі визначається не кількістю формалізованих угод, а якістю портфеля інструментів взаємодії, умовами доступу до інфраструктури та здатністю сторін підтримувати довгострокові прикладні проекти.

Аналітичні звіти міжнародних організацій додатково наголошують на необхідності вимірюваного та багатоканального підходу до оцінювання університетсько-індустріальної співпраці, що включає контрактні дослідження, спільні проекти, мобільність кадрів і доступ до дослідницької інфраструктури [10]. Відсутність систематизації партнерств і прозорих критеріїв оцінювання, за висновками таких досліджень, призводить до фрагментації співпраці та накопичення формальних, малоефективних форм взаємодії.

В умовах війни дослідницький фокус додатково зміщується на проблеми інституційної стійкості університетів, збереження людського капіталу та трансформації освітньо-наукового ландшафту. Аналітичні матеріали щодо стану академічного середовища в Україні фіксують загострення демографічних, кадрових та організаційних ризиків, що підсилює потребу в ефективних моделях партнерств як інструментах виживання та розвитку університетів [11].

Таким чином, попри наявність розвиненої теоретико-методологічної бази (кластерний підхід, моделі Triple/Quadruple Helix, інструменти «University–Industry relations»), у науковому полі зберігається прогалина щодо практичного управлінського інструментарію кластеризації партнерств університету як цілісного активу його стійкості. Недостатньо опрацьованими залишаються питання переведення партнерств з формального переліку угод у керований портфель взаємодій та розробки прикладних рекомендацій з управління такими об'єднаннями в умовах воєнного часу та повоєнного відновлення економіки України.

**Метою статті** є формування структурованої моделі партнерської екосистеми університету у форматі взаємодії «Education – Science – Industry», що відображає перспективи та потенціал розвитку співпраці, на основі кластеризації партнерств як інструменту управління для забезпечення стійкої та результативної взаємодії між університетом, науковими установами та представниками реального сектору економіки.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Партнерську екосистему університету в моделі «Education – Science – Industry» доцільно розглядати як цілісну систему з чітко визначеними інтеграцій-

ним центром. У такій системі університет виконує функцію координаційного та науково-дослідного ядра, що забезпечує поєднання освітніх процесів, наукових досліджень і прикладних запитів індустрії в єдиному керованому контурі.

Модернізація вищої технічної освіти в умовах структурних змін промисловості в Україні вимагає нових моделей інтеграції освіти, науки та бізнесу. Особливої актуальності це набуває для корпоративних університетів, орієнтованих на прикладні дослідження та безпосередню взаємодію з індустріальними партнерами. У цьому контексті ТОВ «Технічний Університет «Метінвест Політехніка» (далі – ТУ «Метінвест Політехніка») позиціонується як перший в Україні приватний технічний університет, створений Групою Метінвест для формування освітньо-наукової моделі, зорієнтованої на потреби промисловості та майбутньої відбудови країни. У партнерській екосистемі ТУ «Метінвест Політехніка» функціонує як R&D Core (науково-дослідне ядро, науково-дослідний центр), концентруючи інтелектуальні, організаційні та технологічні ресурси для реалізації повного циклу науково-дослідних і освітньо-інноваційних активностей. Це зумовлено функціональною роллю університету як ініціатора досліджень, інтегратора академічних знань і виробничих запитів, а також середовища підготовки кадрів для реалізації інноваційних рішень.

У межах цієї моделі університет як R&D Core виконує три ключові функції: генерацію інноваційних рішень, інтеграцію освітнього, наукового та індустріального сегментів і забезпечення практичного компонента освітнього процесу шляхом залучення студентів та аспірантів до виконання прикладних R&D-проектів.

Структурно партнерська екосистема формується у вигляді трикутника «Education – Science – Industry», у межах якого освітній сегмент забезпечує відтворення компетенцій, науковий – розроблення та верифікацію результатів, індустріальний – постановку прикладних завдань і впровадження рішень. Центральне положення університету забезпечує узгодженість і керованість взаємодій між сегментами.

Таким чином, університет у досліджуваній моделі виступає системоутворюючим елементом партнерської екосистеми, що створює основу для подальшої кластеризації партнерств і аналізу структури, інтенсивності та ефективності взаємодій в кластері.

**Методологія системного аналізу та кластеризації партнерських взаємодій.** Методологічною основою дослідження є системний та структурно-функціональний аналіз партнерських взаємодій університету в моделі «Education – Science – Industry». Дослідження орієнтоване на перехід від опису окремих партнерств до аналізу цілісної партнерської мережі як керованої системи.

Емпіричною базою дослідження слугували меморандуми та договори про співпрацю ТУ «Метінвест Політехніка», укладені у 2021–2025 роках, а також інформація щодо реалізованих і поточних

спільних освітніх, наукових та інноваційних проєктів. Аналіз охоплював як формалізовані угоди, так і фактичні напрями взаємодії, зафіксовані в межах виконання R&D-робіт.

Для аналізу партнерської мережі було застосовано поетапний підхід, що включав такі методичні процедури:

1. Контент-аналіз договорів і меморандумів, спрямований на ідентифікацію функціональної спрямованості партнерств (освітня, наукова, інноваційна, виробнича). Результати цього етапу використано для формування часової структури партнерської мережі та подальшої візуалізації динаміки укладених угод.

2. Класифікацію партнерів за базовими кластерами відповідно до моделі «Education – Science – Industry», що дозволило структурувати мережу за функціональними сегментами та підготувати основу для аналізу міжкластерних взаємодій.

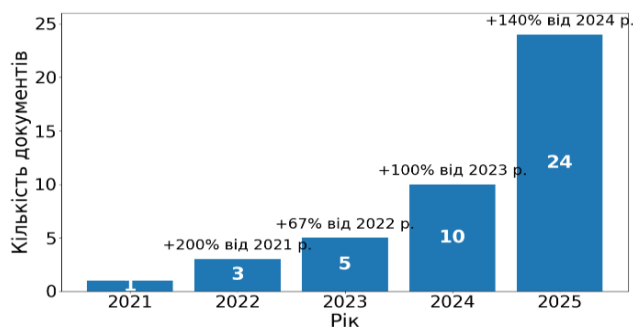
3. Матричний аналіз взаємодій із використанням інструменту «heatmap», побудований за інноваційними пріоритетами діяльності університету (ТОВ «МЕТІНВЕСТ ХОЛДІНГ» (MIX), операційно-інноваційна діяльність (OID), цифровізація та ІТ-компетенції (DTiK)). Такий підхід дозволив оцінити інтенсивність і нерівномірність взаємодій між окремими групами партнерів та виявити функціональні асиметрії в партнерській мережі.

4. Кластерне моделювання взаємодій, спрямоване на виділення інтеграційного ядра партнерської мережі (R&D Core) та ідентифікацію партнерів із найбільшим потенціалом для реалізації спільних науково-дослідних і освітньо-інноваційних проєктів.

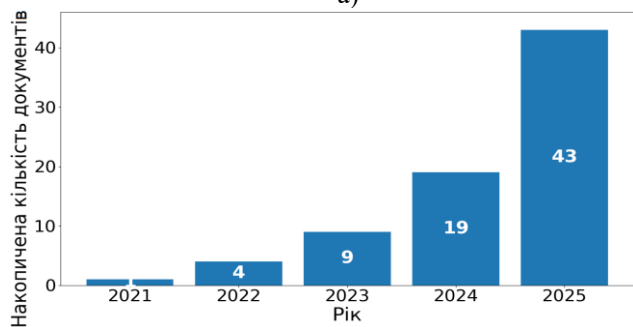
Застосування зазначеного методичного інструментарію забезпечило можливість комплексного аналізу партнерської мережі університету.

*Аналіз структури партнерської мережі університету дозволив провести її кластеризацію.* Результати системного аналізу договорів і меморандумів ТУ «Метінвест Політехніка» за період 2021–2025 років засвідчують формування розгалуженої партнерської мережі, що охоплює освітні, наукові та індустріальні організації. Динаміка укладених угод має виражений зростаючий характер, при цьому найбільш інтенсивна фаза активізації припадає на 2024–2025 роки (рис. 1), що корелює з розширенням функціонального навантаження університету в частині прикладних досліджень і R&D-проєктів.

Структуризація партнерів відповідно до моделі «Education – Science – Industry» дозволила виділити три базові кластери, які формують цілісну партнерську екосистему університету (рис. 2). Освітній кластер включає заклади вищої освіти України та закордонні університети-партнери, науковий кластер представлений науково-дослідними установами та R&D-компаніями, а індустріальний – підприємствами промислового сектору, зокрема активами Групи Метінвест і промисловими підприємствами і компаніями.



а)



б)

**Рис. 1. Динаміка укладення меморандумів і договорів про співпрацю ТУ «Метінвест Політехніка», 2021 – листопад 2025 рр.: (а) кількість щороку; (б) кількість з урахуванням підсумовування за роками**

*Джерело:* авторська візуалізація за матеріалами університету

Станом на листопад 2025 року партнерська мережа університету охоплювала 17 освітніх закладів, 12 наукових установ і R&D-компаній, а також 14 індустріальних партнерів. Така структура забезпечує повний цикл трансформації знань – від формування освітніх компетенцій і постановки наукових задач до промислового впровадження результатів і їх подальшої освітньої реплікації. Центральне положення університету в цій мережі відображає його роль інтеграційного ядра (R&D Core), що координує взаємодію між кластерами (див. рис. 2). Визначено наступні стратегічні напрями співпраці ТУ «Метінвест Політехніка»:

1. R&D та інновації (промислові компанії: Danieli, SARRALLE, ПП ДАНВІС, гірничо-збагачувальні комбінати (ГЗК), ПРАТ «Камет-Сталь», ПАТ «Запоріжсталь» та ін.).

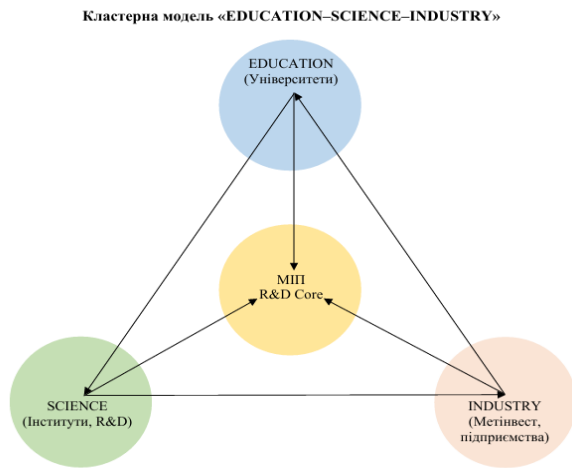
2. Освіта та програми (університети України та ЄС).

3. Міжнародні проєкти (AGH, Plovdiv, MUST).

4. Цифровізація та автоматизація (Метінвест Діджитал, Метінвест Бізнес-Сервіс (МБС)).

5. Соціальні та публічні партнерства (міські ради, громадські організації (ГО))

6. Комплексна співпраця з активами Групи Метінвест (охоплює повний виробничий цикл)



**Рис. 2. Концептуальна модель партнерської взаємодії ТУ «Метінвест Політехніка» в системі «Education–Science–Industry» з виділенням інтеграційного R&D-ядра**  
 Джерело: авторська візуалізація

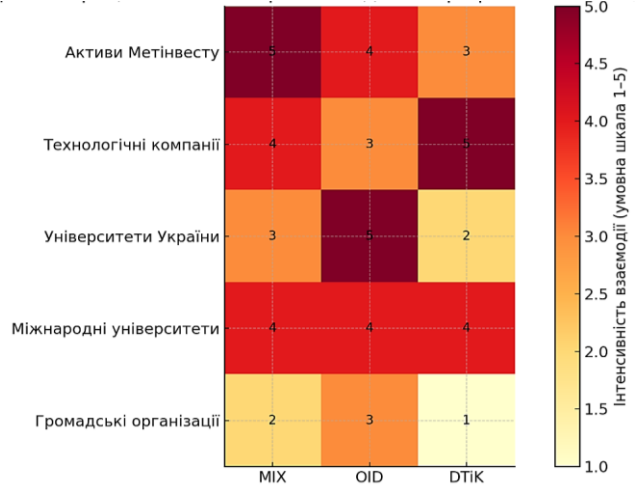
Аналіз функціональних зв'язків між сегментами підтвердив наявність різної інтенсивності взаємодій. Найбільш активним є канал «Industry – Education», що реалізується через практичну підготовку студентів, стажування та виконання прикладних інженерних завдань. Канал «Education – Science» характеризується помірною інтенсивністю, переважно у формі спільних освітніх курсів і методичних розробок. Водночас взаємодія «Science – Industry» залишається менш розвинутою, що зумовлено обмеженою кількістю повноцінних спільних R&D-проектів у попередні роки.

Результати свідчать, що партнерська мережа університету є структурно сформованою та функціонально збалансованою за наявністю ключових сегментів, проте характеризується формальною асиметрією між освітнім, науковим та індустріальним напрямками.

Аналіз інтенсивності взаємодій дозволив виявити функціональні асиметрії партнерської мережі. Для оцінювання інтенсивності та збалансованості партнерських взаємодій ТУ «Метінвест Політехніка» було застосовано матричний аналіз із використанням інструменту «heatmap», побудований за ключовими інноваційними пріоритетами діяльності університету (MIX, OID, DTiK). Результати аналізу подано у вигляді візуалізації інтенсивності взаємодій між кластерами «Education – Science – Industry» (рис. 3).

Аналіз «heatmap» засвідчив нерівномірність навантаження між сегментами партнерської мережі. Найвищу інтенсивність демонструє канал «Industry – Education», що забезпечує практичну підготовку здобувачів освіти, виконання прикладних технічних завдань та участь студентів і аспірантів у виробничо орієнтованих проєктах. Цей канал формує базовий рівень стабільності партнерської екосистеми.

Демонстраційний Heatmap взаємодій за пріоритетами MIX/OID/DTiK



**Рис. 3. Теплова карта («heatmap») інтенсивності партнерської взаємодії ТУ «Метінвест Політехніка»**  
 Джерело: авторська візуалізація

Взаємодія між кластерами «Education – Science» характеризується середнім рівнем інтенсивності та реалізується переважно через спільні освітні програми, курси, методичні розробки й участь у науково-освітніх ініціативах. Водночас такі взаємодії мають обмежений вплив на формування повноцінних R&D-ланцюгів.

Аналіз інтенсивності взаємодій, представлений на рис. 3, засвідчив наявність функціональної асиметрії у сегменті «Science – Industry», що проявляється у недостатній структурованості та формалізації коопераційних механізмів. Виявлені особливості взаємодії стали підставою для ініціювання створення науково-технічної ради як постійно діючого інструменту прямої взаємодії університету з виробничими активами Групи Метінвест на договірній основі. Необхідність такого рішення зумовлена тим, що в умовах глибокої інтеграції з бізнес-середовищем університет фактично здійснює системне виконання запитів промислового партнера, щорічно опрацьовуючи орієнтовно 14–18 наукових тем і проблемних питань, які методологічно не завжди ідентифікуються як повноцінні елементи науково-дослідної співпраці. Запровадження науково-технічної ради дозволяє перевести таку взаємодію з неформалізованого режиму у керований формат портфеля R&D-проектів із чіткими пріоритетами, відповідальністю сторін та вимірюваними результатами.

Додатковий аналіз показав, що основна частина інноваційної активності концентрується в обмеженому колі партнерів, які формують інтеграційне ядро (R&D Core). Для більшості інших партнерів взаємодія має епізодичний або вузькоспеціалізований характер, що обмежує системний ефект від партнерської мережі загалом.

Отримані результати аналізу дозволили сформулювати напрями вдосконалення управління партнерською мережею університету. Результати структурного та матричного аналізу партнерської мережі ТУ «Метінвест Політехніка» свідчать, що наявна система взаємодії формує базовий кластер «Education – Science – Industry», однак потребує подальшої інституціоналізації та управлінського впорядкування для переходу до повністю інтегрованої моделі співпраці.

З метою підвищення керованості, результативності та відтворюваності партнерських взаємодій доцільним є впровадження таких напрямів удосконалення:

1. *Інституціоналізація партнерського кластера* шляхом розроблення внутрішнього регламенту університету, що визначає структуру партнерської мережі, ролі учасників, функціональні зони відповідальності та систему ключових показників ефективності (KPI).

2. *Формування пулу стратегічних партнерів (core partners)* у кількості 10–12 організацій із найбільшим потенціалом для реалізації науково-дослідних і освітньо-інноваційних проєктів. Для інших партнерів доцільно застосувати гнучку модель точкової взаємодії.

3. *Уніфікація договірної бази* шляхом запровадження стандарту меморандумів і договорів, що передбачає обов'язкову наявність структурованих робочих пакетів R&D (R&D work packages), механізмів доступу до даних та інфраструктури, елементів комерціалізації результатів і спільної проєктної відповідальності.

4. *Розроблення матриці поглиблення співпраці з освітніми партнерами*, яка визначає рівні інтеграції – від академічної мобільності та спільних освітніх програм до створення дослідницьких консорціумів і спільних PhD-проєктів.

5. *Посилення наукового сегмента партнерської мережі* шляхом залучення інститутів НАН України, галузевих лабораторій і приватних R&D-компаній, а також впровадження стимулюючих механізмів для розвитку спільних досліджень.

6. *Розвиток міжнародної складової співпраці* через перехід від декларативних меморандумів до участі у спільних проєктах у межах програм Horizon Europe (CL4, CL5), MSCA, Twinning, INTERREG та суміжних ініціатив.

7. *Запровадження цифрової CRM-платформи управління партнерствами*, що забезпечує облік активностей, статусів спільних проєктів, відповідальних осіб, результатів НДР і ключових комунікацій, а також використання «Паспорта партнерства» як уніфікованого інструменту опису компетенцій і дорожньої карти співпраці.

8. *Формування річного календаря спільних R&D-активностей*, погодженого з ключовими партнерами, що забезпечує синхронізацію наукових, освітніх та інноваційних процесів і знижує ризик фрагментації взаємодій.

Вважаємо, що реалізація зазначених заходів створює передумови для трансформації партнерської мережі університету з сукупності окремих угод у керовану партнерську екосистему, здатну забезпечувати стійку та результативну взаємодію в моделі «Education – Science – Industry».

**Висновки.** Результати дослідження підтверджують, що формування ефективної моделі управління партнерствами є ключовим чинником розвитку університету в межах взаємодії «Education–Science–Industry». Для трансформації наявної мережі співпраці у функціонально цілісний кластер доцільним є її інституціоналізація, чітке визначення зон відповідальності учасників та впровадження системи показників результативності (KPI) для моніторингу спільної діяльності. Проведений аналіз засвідчив, що ТУ «Метінвест Політехніка» сформував базовий кластер університетсько-промислової взаємодії, який охоплює освітній, науковий та індустріальний сегменти. Партнерська мережа університету характеризується сталою позитивною динамікою та активним розширенням упродовж 2021–2025 років, що відображає зростання ролі університету як інтегратора прикладних інженерних і дослідницьких процесів у тристоронній моделі співпраці. Водночас структурно-функціональний аналіз виявив наявність асиметрій між освітнім, науковим та індустріальними компонентами партнерської екосистеми. Посилення наукової складової у 2024–2025 роках, а також розширення портфеля науково-дослідних робіт на 2026 рік свідчать про перехід від декларативних форм співпраці до керованої моделі реалізації пріоритетних спільних проєктів. Реалізація запропонованих у статті рекомендацій створює підґрунтя для підвищення ефективності управління партнерською мережею, зміцнення науково-дослідного потенціалу університету та посилення його ролі як інтеграційного R&D-центру у взаємодії з промисловими та науковими партнерами.

*Наукова новизна дослідження* полягає у розвитку науково-методичного підходу до управління партнерствами університету, інтегрованого у бізнес-структуру, шляхом застосування кластеризації партнерської мережі в моделі «Education–Science–Industry». У роботі вперше для корпоративного технічного університету обґрунтовано роль університету як інтеграційного R&D-ядра, запропоновано інструментарій структурно-функціонального аналізу партнерств та метод оцінювання інтенсивності взаємодій між освітнім, науковим і індустріальними сегментами.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Юрчишена Л. В. Кластеризація університетів та обґрунтування економічної моделі їх розвитку. *Освітня аналітика України* 2023. № 3(24). С. 73–86. <https://doi.org/10.32987/2617-8532-2023-3-73-86>
2. Барбашова І. А. Кластеризація – ознака партнерства та кооперації у сфері вищої освіти в Україні. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка* 2025. № 2 (35). С. 16–22. <https://doi.org/10.33842/22195203-2025-35-136-16-22>
3. Etzkowitz H., Leydesdorff L. *The dynamics of innovation: from National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of university–industry–government relations* *Research Policy*. 2000. Vol. 29, No. 2. P. 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
4. Бажал Ю. М. Розвиток інноваційної діяльності у знаннєвому трикутнику «державна – університети – промисловість». *Економіка і прогнозування*. 2015. № 1. С. 76–88. <https://doi.org/10.15407/eip2015.01.076>
5. Дяченко С. А., Назаренко І. В. Застосування моделі Triple Helix як чинника стимулювання розвитку інноваційного підприємництва на регіональному рівні. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2024. № 3 (90). С. 344–352. <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2024.3.43>
6. Бебко С. В. Кластеризація освітнього простору та створення міжнародних консорціумів. *Економіка та суспільство* 2020. № 22. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2020-22-65>
7. Carayannis E. G., Campbell D. F. J. Mode 3 and Quadruple Helix innovation systems. *International Journal of Technology Management*. 2009. Vol. 46 (3–4). P. 201–234. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>
8. Perkmann M. et al. Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research Policy*. 2013. Vol. 42 (2). P. 423–442. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.007>
9. Лазебник Л. Л., Соколова О. М. Модель Triple Helix як інструмент підвищення інноваційної складової діяльності індустриальних парків. *Економічні перспективи підприємництва: виклики воєнного часу та повоєнної відбудови : матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Ірпінь, 31 травня 2024 р.). Ірпінь: Державний податковий університет, 2024. С. 197–201.
10. OECD. *University–Industry Collaboration*. Paris: OECD Publishing, 2019. <https://doi.org/10.1787/e9c1e648-en>
11. Mierau J. et al. *Science at Risk Monitoring Report: Ukraine 2024*. Science at Risk, 2024. URL: [https://science-at-risk.org/wp-content/uploads/2025/04/report\\_ukraine\\_2024-1-2.pdf](https://science-at-risk.org/wp-content/uploads/2025/04/report_ukraine_2024-1-2.pdf)

Надійшла до редакції 02.02.2026

Прийнята до друку 23.02.2026

Опублікована 20.03.2026

## REFERENCES

1. Yurchyshena, L. V. (2023). Clustering of universities and justification of the economic model of their development. *Educational Analytics of Ukraine*, 3(24), 73–86. <https://doi.org/10.32987/2617-8532-2023-3-73-86> [in Ukrainian].
2. Barbashova, I. A. (2025). Clustering as a sign of partnership and cooperation in the field of higher education in Ukraine. *Scientific Bulletin of Melitopol State Pedagogical University. Series: Pedagogy*, 2(35), 16–22. <https://doi.org/10.33842/22195203-2025-35-136-16-22> [in Ukrainian].
3. Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
4. Bazhal, Yu. M. (2015). Development of innovative activity in the knowledge triangle «state – universities – industry». *Ekonomika i prognosuvannia*, 1, 76–88. <https://doi.org/10.15407/eip2015.01.076> [in Ukrainian].
5. Diachenko, S. A., & Nazarenko, I. V. (2024). Application of the Triple Helix model as a factor in stimulating the development of innovative entrepreneurship at the regional level. *Visnyk of Kherson National Technical University*, 3(90), 344–352. <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2024.3.43> [in Ukrainian].
6. Bebko, S. V. (2020). Clustering of the educational space and creation of international consortia. *Economy and Society*, 22. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2020-22-65> [in Ukrainian].
7. Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). Mode 3 and Quadruple Helix innovation systems. *International Journal of Technology Management*, 46(3–4), 201–234. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>
8. Perkmann, M., et al. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research Policy*, 42(2), 423–442. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.007>
9. Lazebnyk, L. L., & Sokolova, O. M. (2024, May 31). The Triple Helix model as a tool for increasing the innovative component of industrial parks. In: *Economic Prospects of Entrepreneurship: Challenges of Wartime and Post-war Recovery, Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference* (pp. 197–201). Irpin: State Tax University [in Ukrainian].
10. OECD. (2019). *University–Industry Collaboration*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/e9c1e648-en>
11. Mierau, J., et al. (2024). *Science at Risk Monitoring Report: Ukraine 2024*. Science at Risk. [https://science-at-risk.org/wp-content/uploads/2025/04/report\\_ukraine\\_2024-1-2.pdf](https://science-at-risk.org/wp-content/uploads/2025/04/report_ukraine_2024-1-2.pdf)

Received: 02.02.2026

Accepted: 23.02.2026

Published: 20.03.2026

**Кухар В. В., Мойсеєнко К. Є., Малій Х. В. Кластеризація партнерств університету як інструмент управління взаємодією в моделі «Education–Science–Industry»**

У статті обґрунтовано управлінський підхід до формування та розвитку партнерської екосистеми корпоративного технічного університету в моделі «Education–Science–Industry» на основі кластеризації партнерств як інструменту інституціоналізації взаємодій у воєнний час та в період повоєнного відновлення.

Метою дослідження є формування структурованої моделі партнерської екосистеми університету, що відображає перспективи розвитку співпраці та забезпечує керуваність взаємодій між освітнім, науковим і індустріальним сегментами. Методологічною основою є системний та структурно-функціональний аналіз партнерських взаємодій із переходом від опису окремих угод до оцінювання цілісної мережі як керованої системи. Емпіричну базу становлять меморандуми та договори про співпрацю ТОВ «Технічний університет «Метінвест Політехніка» за 2021 – листопад 2025 рр., а також дані щодо реалізованих і поточних спільних освітніх, наукових та інноваційних проєктів. Застосовано контент-аналіз договірної бази, класифікацію партнерів за кластерами «Education–Science–Industry», матричний аналіз інтенсивності взаємодій у вигляді теплової карти за інноваційними пріоритетами MIX, OID, DTiK та кластерне моделювання для виокремлення інтеграційного ядра (R&D Core). Отримані результати засвідчили стале зростання партнерської мережі у 2021–2025 рр. із піком активізації у 2024–2025 рр., а також нерівномірність навантаження між сегментами мережі. На основі виявлених функціональних асиметрій ініційовано створення науково-технічної ради як постійного механізму прямої договірної взаємодії з виробничими активами Групи Метінвест та переведення фактичних запитів промислового партнера (орієнтовно 14–18 тем щороку) у керований портфель R&D-проєктів із визначеними пріоритетами та показниками результативності.

Запропоновано комплекс напрямів удосконалення управління партнерською мережею, що включає інституціоналізацію кластера, формування пулу стратегічних партнерів, уніфікацію договірної бази з робочими пакетами R&D, посилення наукового сегмента, розвиток міжнародних проєктів і впровадження цифрової CRM-платформи управління партнерствами. Наукова новизна полягає у розвитку підходу до управління партнерствами університету, інтегрованого у бізнес-структуру, через кластеризацію мережі та оцінювання інтенсивності взаємодій між сегментами «Education–Science–Industry» з обґрунтуванням ролі університету як інтеграційного R&D-ядра.

*Ключові слова:* партнерська екосистема університету, кластеризація партнерств, «Education–Science–Industry», Triple Helix, корпоративний технічний університет, управління партнерствами, R&D Core, теплові карти взаємодій, KPI.

#### **Kukhar V., Moiseienko K., Malii Kh. Clustering of university partnerships as a management tool for interaction in the «Education–Science–Industry» Model**

The article substantiates a managerial approach to the formation and development of a partnership ecosystem of a corporate technical university within the «Education–Science–Industry» model based on the clustering of partnerships as an instrument for the institutionalisation of interactions in wartime and during post-war recovery.

The purpose of the study is to form a structured model of the university partnership ecosystem that reflects prospects for cooperation development and ensures the manageability of interactions between the educational, scientific and industrial segments. The methodological basis comprises systemic and structural-functional analysis of partnership interactions with a transition from describing individual agreements to assessing the entire network as a managed system. The empirical basis includes memoranda and cooperation agreements of Technical University «Metinvest Polytechnic» LLC for the period 2021 – November 2025, as well as data on implemented and ongoing joint educational, scientific and innovation projects. The study applies content analysis of the contractual framework, classification of partners by the “Education–Science–Industry” clusters, matrix analysis of interaction intensity presented as a heatmap according to the innovation priorities MIX, OID, DTiK, and cluster modelling to identify the integration core (R&D Core). The results obtained indicate steady growth of the partnership network in 2021–2025, with peak intensification in 2024–2025, as well as uneven load distribution among network segments. Based on the identified functional asymmetries, the establishment of a scientific and technical council was initiated as a permanent mechanism of direct contractual interaction with the production assets of Metinvest Group and for transferring the actual requests of the industrial partner (approximately 14–18 topics annually) into a managed portfolio of R&D projects with defined priorities and performance indicators. A set of directions for improving partnership network management is proposed, including institutionalisation of the cluster, formation of a pool of strategic partners, unification of the contractual framework with R&D work packages, strengthening of the scientific segment, development of international projects, and implementation of a digital CRM platform for partnership management. The scientific novelty lies in the development of an approach to managing partnerships of a university integrated into a business structure through network clustering and assessment of interaction intensity between the «Education–Science–Industry» segments, with substantiation of the university’s role as an integration R&D core.

*Keywords:* university partnership ecosystem, partnership clustering, «Education–Science–Industry», Triple Helix, corporate technical university, partnership management, R&D Core, interaction heatmaps, KPI.