

# ІННОВАЦІЙНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ В РАМКАХ ІНДУСТРІЇ 4.0

© 2025 ХМАРСЬКИЙ А. В., ВОЙТКО С. В.

УДК 378.4.014.54:005.342](477) (045)  
JEL Classification: I23; O31; O33

## Хмарський А. В., Войтко С. В. Інноваційне підприємництво в закладах вищої освіти України в рамках Індустрії 4.0

Стаття присвячена дослідженню інноваційного підприємництва в закладах вищої освіти (ЗВО) України в контексті Четвертої промислової революції (Індустрії 4.0) як ключового фактору економічного розвитку в умовах воєнного стану та перспектив післявоєнного відновлення. У роботі проаналізовано сучасний стан інноваційної діяльності в провідних українських університетах, таких як КПІ ім. Ігоря Сікорського, КНУ ім. Тараса Шевченка та ХПІ, з акцентом на їхню роль у формуванні стартап-екосистем і впровадженні технологій Індустрії 4.0, зокрема штучного інтелекту, Інтернету речей і робототехніки. На основі теоретичного аналізу літератури, кейсів технологічних компаній (IT-Enterprise, Triada Welding, 482.Solutions тощо) та прогнозованих результатів опитувань оцінено потенціал ЗВО як драйверів інновацій в умовах обмеженого фінансування, застарілої інфраструктури та слабкої взаємодії з бізнесом. Метою дослідження є виявлення бар'єрів і можливостей для розвитку інноваційного підприємництва в ЗВО України та розроблення моделі його інтеграції в систему вищої освіти на засадах Індустрії 4.0. Використано змішаний методологічний підхід, що включає системний аналіз стану інноваційних екосистем, кейс-метод для оцінки співпраці з бізнесом і прогнозування на основі гіпотетичних даних. Результати свідчать, що українські ЗВО мають значний потенціал для створення інноваційних хабів, однак потребують адаптації навчальних програм, посилення партнерств із технологічними компаніями та оновлення інфраструктури. Особливу увагу приділено практичним кейсам компаній, які демонструють успішну цифровізацію (наприклад, IT-Enterprise з автоматизації бізнес-процесів), та їхньому потенціалу для співпраці з університетами. Запропонована модель інтеграції інноваційного підприємництва передбачає адаптацію навчальних планів до технологій Індустрії 4.0, створення інноваційних хабів за зразком Sikorsky Challenge і налагодження системної взаємодії з бізнесом. Висновки підкреслюють, що ЗВО можуть стати основою для економічного зростання України, особливо в умовах війни, коли технології одночасно вирішують оборонні завдання (аналітика ШІ для безпілотників) і готують базу для відновлення (IoT у «розумних» містах). Практична значущість роботи полягає в рекомендаціях для ЗВО, держави та бізнесу щодо стимулювання інновацій, а перспективи подальших досліджень охоплюють аналіз державної політики та міжнародного досвіду країн-лідерів Індустрії 4.0 (США, Німеччина, Японія). Стаття сприяє осмисленню ролі університетів у цифровій трансформації економіки України.

**Ключові слова:** інноваційне підприємництво, заклад вищої освіти, цифровізація, модель, інтеграція.

**Бібл.:** 13.

**Хмарський Антон Валерійович** – провідний фахівець відділу науково-інноваційного супроводу освітнього процесу, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (просп. Берестейський, 37, Київ, 03056, Україна)

**E-mail:** [khmarsky@ukr.net](mailto:khmarsky@ukr.net)

**Войтко Сергій Васильович** – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри міжнародної економіки, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (просп. Берестейський, 37, Київ, 03056, Україна)

**E-mail:** [s.voytko@kpi.ua](mailto:s.voytko@kpi.ua)

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-2488-3210>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/I-2302-2018>

UDC 658:330.341.1

JEL Classification: I23; O31; O33

## Khmarsky A. V., Voitko S. V. Innovative Entrepreneurship in Higher Education Institutions of Ukraine Within the Framework of Industry 4.0

The article is dedicated to the study of innovative entrepreneurship in higher education institutions (HEIs) in Ukraine within the context of the Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0) as a key factor for economic development under martial law and the prospects for post-war recovery. The study analyzes the current state of innovative activities in leading Ukrainian universities, such as Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Taras Shevchenko National University of Kyiv, and Kharkiv Polytechnic Institute, with an emphasis on their role in forming startup ecosystems and implementing Industry 4.0 technologies, particularly artificial intelligence, the Internet of Things, and robotics. Based on a theoretical analysis of the literature, case studies of technology companies (IT-Enterprise, Triada Welding, 482.Solutions, etc.), and projected survey results, the potential of higher education institutions as drivers of innovation has been assessed in conditions of limited funding, outdated infrastructure, and weak interaction with business. The aim of the research is to identify barriers and opportunities for the development of innovative entrepreneurship in higher education institutions (HEIs) in Ukraine and to develop a model for its integration into the higher education system based on Industry 4.0 principles. A mixed methodological approach was used, which includes a systematic analysis of the state of innovation ecosystems, a case method for evaluating collaboration with business, and forecasting based on hypothetical data. The results indicate that Ukrainian higher education institutions have significant potential to create innovation hubs, but they require the adaptation of educational programs, strengthening partnerships with technology companies, and infrastructure updates. Particular attention is paid to practical cases of companies that demonstrate successful digitalization (for example, IT-Enterprise with business process automation) and their potential for collaboration with universities. The proposed model for integrating innovative entrepreneurship involves adapting curricula to Industry 4.0 technologies, creating innovation hubs similar to Sikorsky Challenge, and establishing systematic interaction with businesses. The conclusions emphasize that higher education institutions can become the foundation for Ukraine's

economic growth, especially in wartime conditions, when technologies simultaneously address defense tasks (AI analytics for drones) and prepare the groundwork for recovery (IoT in smart cities). The practical significance of the work lies in the recommendations for higher education institutions, the State, and businesses regarding the stimulation of innovations, while the prospects for further research encompass the analysis of State policy and the international experience of Industry 4.0 leading countries (the USA, Germany, Japan). The article contributes to the understanding of the role of universities in the digital transformation of Ukraine's economy.

**Keywords:** innovative entrepreneurship, higher education institution, digitalization, model, integration.

**Bibl.:** 13.

**Khmarsky Anton V.** – Leading Specialist of the Department of Scientific and Innovative Support of the Educational Process, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» (37 Beresteyskiy Ave., Kyiv, 03056, Ukraine)

**E-mail:** khmarsky@ukr.net

**Voitko Serhii V.** – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Head of the Department of International Economics, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» (37 Beresteyskiy Ave., Kyiv, 03056, Ukraine)

**E-mail:** s.voytko@kpi.ua

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-2488-3210>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/l-2302-2018>

Сучасна соціально-економічна система стрімголов трансформується під впливом Четвертої промислової революції, відомої як Індустрія 4.0 [8]. Цей процес характеризується впровадженням передових цифрових технологій – штучного інтелекту, інтернету речей, великих даних та автоматизації – у всі сфери життя, від промисловості до повсякденного побуту [10]. Для України, яка прагне інтегруватися у глобальну економіку та подолати наслідки війни, адаптація до цих змін є не лише викликом, але й можливістю для економічного прориву. Університети в цьому контексті стають ключовими гравцями, адже саме вони здатні формувати нове покоління інноваторів і підприємців, які відповідатимуть вимогам і потребам цифрової епохи [13].

Інноваційне підприємництво в українських університетах поступово набуває обрисів досить потужної екосистеми, що сприяє розвитку стартапів, комерціалізації наукових розробок і партнерству з бізнесом [11]. Хоча цей процес в Україні лише на початковій стадії, окремі приклади успішних ініціатив уже демонструють значний потенціал вищих навчальних закладів. Водночас існують серйозні перешкоди, до яких належить недостатнє фінансування, слабка інфраструктура та обмежена взаємодія між академічним середовищем і технологічними компаніями, що в цілому гальмують прогрес у цій сфері.

Актуальність цієї проблематики зумовлена необхідністю осмислення ролі університетів у розвитку інноваційного підприємництва, особливо в умовах Індустрії 4.0 [12]. У часи війни та в перспективі післявоєнного відновлення України інновації можуть стати основою для економічного зростання та підвищення конкурентоспроможності країни на світовій арені. Саме тому дослідження цієї проблематики є не лише науково значущим, але й має практичну цінність.

**Метою статті** є аналізування сучасного стану інноваційного підприємництва в університетах України, виявлення ключових бар'єрів і можливостей для його розвитку в рамках Індустрії 4.0, а також розроблення моделі інтеграції інноваційного підприємництва у систему вищої освіти [13]. У процесі дослідження буде розглянуто останні публікації з проблематики, проаналізовано невирішені аспекти, описано методику роботи, представлено основні результати та сформульовано висновки з перспективами подальших досліджень.

Питання інноваційного підприємництва в контексті Індустрії 4.0 привертає дедалі більшу увагу дослідників як у світі, так і в Україні [8]. Четверта промислова революція, що базується на інтеграції цифрових технологій, таких як штучний інтелект, інтернет речей та великі дані, суттєво змінює підходи до економічного розвитку, зокрема в освітній та підприємницькій сферах [10]. Університети в цьому процесі розглядаються як осередки інновацій, здатні не лише генерувати знання, але й трансформувати їх у комерційно успішні проекти [5].

У світовій науковій літературі значна увага приділяється ролі університетів у розвитку інноваційного підприємництва. Наприклад, американський дослідник Н. Etzkowitz (2008) у рамках концепції «потрійної спіралі» наголошує на важливості взаємодії університетів, бізнесу та держави для створення інноваційних екосистем [5]. Ця модель успішно застосовується у країнах із розвиненою економікою, таких як США чи Німеччина, де університети (Массачусетський технологічний інститут, Технічний університет Мюнхена) стали платформами для запуску технологічних стартапів [9]. Водночас у країнах, що розвиваються, включно з Україною, цей процес стикається з низкою викликів, які потребують окремого дослідження.

В Україні проблематика інноваційного підприємництва в університетах досліджується переважно в контексті ширших економічних і технологічних трансформацій. В. Зянько (2008) у своїй монографії «Інноваційне підприємництво: сутність, механізми і форми розвитку» акцентує увагу на необхідності створення інституційних умов для підтримки інноваційної діяльності, включно з діяльністю університетів [4]. Автор зазначає, що українські виші мають значний науковий потенціал, але їх комерціалізація залишається обмеженою через брак фінансування та слабку взаємодію з ринком.

Окрім засади Індустрії 4.0 в Україні аналізуються у працях В. Вишневського та співавторів (2021), які підкреслюють важливість цифровізації промисловості та освіти для підвищення рівня конкурентоспроможності країни [2]. Вони вказують, що університети можуть відігравати ключову роль у підготовці висококваліфікованих кадрів для роботи з технологіями Індустрії 4.0, однак їхня адаптація до цих змін відбувається досить повільно. Подібні ідеї розвиває О. Гавриш (2020), який у статті «Інноваційне підприємництво: сутність, значення та проблеми в сучасних умовах функціонування» звертає увагу на такі бар'єри, як недостатня інфраструктура та низький рівень інноваційної культури серед студентів і викладачів [3].

Щодо конкретного внеску університетів у розвиток інноваційного підприємництва, варто відзначити ініціативи, описані в роботах, пов'язаних із діяльністю бізнес-інкубаторів. Наприклад, співпраця Міністерства освіти і науки України з платформою YEP (2018) показала перші успіхи у створенні стартап-екосистем у таких вишах, як КПІ ім. Ігоря Сікорського чи Харківський національний університет радіоелектроніки [7]. Практичним прикладом таких ініціатив є діяльність стартапів, що використовують технології Індустрії 4.0. Зокрема, eXtra Vision, розроблений українськими інноваторами, поєднує доповнену реальність і машинне навчання для підтримки нейрохірургічних операцій, демонструючи потенціал університетських екосистем у медичній сфері [6]. Інший приклад – Aspichi, який застосовує віртуальну реальність для психотерапії, допомагаючи ветеранам і переселенцям у лікуванні травм, що є актуальним в умовах війни [6]. Також варто згадати Bliss Brain – стартап, що використовує штучний інтелект для створення персоналізованих медитацій, спрямованих на підтримку ментального здоров'я (Sikorsky Challenge, 2025) [6].

Узагальнюючи, сучасні дослідження вказують на значний потенціал університетів у розвитку інноваційного підприємництва, але в українському

контексті ця тема ще недостатньо розкрита [12]. Зокрема, потребують поглибленого вивчення питання адаптації освітніх програм до потреб Індустрії 4.0, механізми співпраці з технологічними компаніями та оцінювання рівня ефективності існуючих інноваційних проектів у вишах.

Інноваційне підприємництво в університетах України в контексті Індустрії 4.0 є перспективним напрямом, який має значний потенціал для економічного розвитку країни. Попередні дослідження висвітлюють загальні тенденції, роль університетів як інноваційних хабів та окремі успішні практики, такі як діяльність стартапів eXtra Vision, Aspichi та Bliss Brain. Проте, незважаючи на наявність теоретичних і практичних напрацювань, низка ключових засад цієї проблематики залишається недостатньо вивченою, особливо в умовах українських реалій.

*По-перше*, бракує системного аналізу адаптації освітніх програм українських університетів до вимог Індустрії 4.0. Наприклад, у КПІ ім. Ігоря Сікорського активно розвиваються курси з підприємництва та технологій, зокрема через діяльність інноваційної екосистеми Sikorsky Challenge, яка підтримує стартапи студентів і викладачів [11]. Водночас у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка (КНУ) акцент більше зміщений на фундаментальні дослідження, а інтеграція підприємницьких ініціатив із технологіями Індустрії 4.0 залишається обмеженою. У Харківському національному університеті «Харківський політехнічний інститут» (ХПІ) також є спроби впровадження інноваційних програм, однак ці ініціативи носять фрагментарний характер і не враховують комплексного підходу до підготовки студентів як інноваторів-підприємців. Зокрема, недостатньо досліджено, як інтеграція таких технологій, як штучний інтелект чи інтернет речей, у навчальні плани може сприяти розвитку стартап-культури серед студентів у цих вишах.

*По-друге*, невирішеною залишається проблема ефективної взаємодії між університетами та технологічними компаніями. Хоча концепція «потрійної спіралі» (Н. Etzkowitz, 2008) активно застосовується в розвинених країнах [5], в Україні механізми такої співпраці перебувають на початковій стадії. Наприклад, КПІ демонструє певний прогрес завдяки партнерству з бізнес-інкубаторами та проведенню фестивалів, таких як Sikorsky Challenge 2024, але в КНУ та ХПІ подібні зв'язки з технологічними компаніями розвинені слабше. Дослідження фокусуються переважно на теоретичних засадах, але бракує емпіричних даних про те, як саме ці університети можуть стати партнерами для бізнесу в розробленні інноваційних продуктів, адаптованих до потреб Індустрії 4.0.

По-третє, недостатня увага приділяється оцінюванню бар'єрів, що перешкоджають розвитку інноваційного підприємництва в українських вишах. У КПІ, попри наявність інноваційної інфраструктури, фінансування стартапів залишається обмеженим, а в КНУ та ХПІ відчувається гостра нестача сучасних лабораторій для роботи з технологіями Індустрії 4.0. До того ж, наявна низька мотивація викладачів і студентів до комерціалізації наукових розробок, що є спільною проблемою для всіх трьох університетів. Ці питання лише частково висвітлені в літературі, але не отримали комплексного аналізу з урахуванням специфіки українського контексту, зокрема в умовах війни та післявоєнного відновлення.

Таким чином, загальна проблема розвитку інноваційного підприємництва в університетах України в парадигмі Індустрії 4.0 залишається частково не вирішеною через відсутність поглибленого дослідження можливостей адаптації навчальних програм, механізмів співпраці з бізнесом. Ці прогалини, зокрема на прикладі таких провідних вишів як КПІ ім. Ігоря Сікорського, КНУ ім. Тараса Шевченка та ХПІ, створюють потребу в подальшому вивченні, яке б поєднувало теоретичні підходи з практичними рішеннями, спрямованими на посилення ролі університетів як драйверів інновацій в Україні.

Розвиток інноваційного підприємництва в університетах України на засадах Індустрії 4.0 є важливим кроком до забезпечення конкурентоспроможності країни в умовах глобальних технологічних змін. Аналіз літератури та не вирішених проблем показав, що українські виші мають значний потенціал для створення інноваційних екосистем, однак цей процес гальмується через брак адаптованих навчальних програм, слабку співпрацю з бізнесом і недостатню інфраструктуру. Водночас сучасні виклики, зокрема війна та необхідність післявоєнного відновлення, підкреслюють потребу в інтеграції передових технологій та системи вищої освіти.

Метою цієї статті є оцінювання поточного стану інноваційного підприємництва в університетах України та розроблення рекомендацій щодо його розвитку в контексті Індустрії 4.0 з урахуванням співпраці з технологічними компаніями. Особлива увага приділяється аналізу можливостей, які відкриваються завдяки взаємодії університетів із такими підприємствами, як IT-Enterprise, a-Gnostic, 482.Solutions, Infocom Ltd, Triada Welding, Digitap і Techinservice, що продемонстрували успішні кейси цифровізації промислових процесів на заході

«Matchmaking 2025» (АППАУ, 2025) [1]. Ці компанії, зокрема, впроваджують рішення на базі штучного інтелекту, інтернету речей та автоматизації, що може служити прикладом для інтеграції подібних технологій у діяльність університетів.

Для досягнення цієї мети визначено такі завдання:

- ✦ Провести аналіз сучасного стану інноваційного підприємництва в українських університетах, зокрема в КПІ ім. Ігоря Сікорського, КНУ ім. Тараса Шевченка та ХПІ.
- ✦ Визначити ключові бар'єри та можливості для розвитку інноваційної діяльності в контексті Індустрії 4.0.
- ✦ Дослідити потенціал співпраці між університетами та технологічними компаніями на основі кейсів IT-Enterprise (автоматизація бізнес-процесів), a-Gnostic (аналітика даних), 482.Solutions (блокчейн-технології), Infocom Ltd (розумні системи управління), Triada Welding (автоматизоване зварювання), Digitap (цифрові платформи) та Techinservice (енергоефективні технології).
- ✦ Запропонувати модель інтеграції інноваційного підприємництва в систему вищої освіти України, яка б враховувала специфіку Індустрії 4.0 і потреби післявоєнного відновлення.

Таким чином, стаття спрямована на створення теоретичної та практичної бази для посилення ролі університетів як драйверів інновацій у партнерстві з технологічним сектором.

Дослідження інноваційного підприємництва в університетах України в рамках Індустрії 4.0 потребує комплексного підходу, який поєднує аналізування теоретичних джерел, емпіричних даних і практичних кейсів. Методика цього дослідження розроблена з урахуванням поставленої мети – оцінювання поточного стану інноваційного підприємництва в українських вишах і розроблення рекомендацій для його розвитку в контексті Індустрії 4.0 – та базується на змішаному підході, що включає якісні та кількісні методи. Оскільки проведення реального поглибленого опитування наразі ускладнене, для ілюстрації використовуються дані, спрогнозовані на основі загальних тенденцій та контексту функціонування українських університетів.

Перший етап: теоретичний аналіз. На цьому етапі проводиться систематизація літератури з питань інноваційного підприємництва, ролі університетів у розвитку стартап-екосистем і специфіки Індустрії 4.0. Джерелами служать наукові статті,

монографії (наприклад, В. Зянько, 2008; В. Вишневецький і співавт., 2021) [4; 2], а також інформація з офіційних сайтів КПІ ім. Ігоря Сікорського (kpi.ua), КНУ ім. Тараса Шевченка (knu.ua) та ХПІ (khpri.edu.ua), які висвітлюють їхні інноваційні ініціативи [11]. Другий етап: аналіз кейсів представлені на «Matchmaking 2025» (АППАУ) [1].

**О**тже, аналіз кейсів. Досліджуються приклади співпраці університетів із технологічними компаніями, такими як IT-Enterprise, a-Gnostic, 482.Solutions, Infocom Ltd, Triada Welding, Digital і Techinservice, представлені на «Matchmaking 2025» (АППАУ, 2025). Цей етап передбачає якісний аналіз їхньої діяльності та потенціалу інтеграції з університетськими проектами, зокрема через призму ініціатив, описаних на сайтах вишів та екосистем, таких як Sikorsky Challenge.

*Третій етап: прогнозування на основі емпіричних даних.* Прогнози базуються на аналізованні типових проблем українських вишів (обмежене фінансування, застаріла інфраструктура, низька мотивація) та наявних даних про інноваційну діяльність із сайтів університетів. Наприклад, у КПІ 70% студентів можуть позитивно оцінити Sikorsky Challenge, але лише 50% вважатимуть інфраструктуру достатньою; у КНУ 50% науковців можуть скаржитися на брак обладнання; у ХПІ 40% студентів можуть відзначити обмежений доступ до лабораторій.

*Четвертий етап: синтез і розроблення рекомендацій.* Результати аналізу теоретичних засад, кейсів і прогнозування використовуватимемо для розроблення моделі інтеграції інноваційного підприємництва в систему вищої освіти України. Модель враховує специфіку Індустрії 4.0 і потреби післявоєнного відновлення.

**М**етодика забезпечує логічний перехід від теоретичного осмислення до практичних рекомендацій, а використання даних з прогнозування надає змогу ілюструвати можливі сценарії розвитку інноваційного підприємництва в українських вишах.

Інноваційне підприємництво в університетах України на засадах Індустрії 4.0 є ключовим чинником для розвитку економіки країни, особливо в умовах післявоєнного відновлення. На основі аналізу теоретичних основ, кейсів технологічних компаній та прогнозованих результатів опитування у КПІ ім. Ігоря Сікорського, КНУ ім. Тараса Шевченка та ХПІ цей розділ оцінює поточний стан, аналізує бар'єри та можливості, а також пропонує модель інтеграції інновацій у вищу освіту.

*Поточний стан інноваційного підприємництва*

Аналіз офіційних сайтів університетів і даних прогнозування показує нерівномірний розвиток інноваційної діяльності в українських вишах. У КПІ ім. Ігоря Сікорського (kpi.ua) створено потужну екосистему Sikorsky Challenge, яка у 2024 р. підтримала десятки стартапів, таких як eXtra Vision (доповнена реальність у медицині), Aspichi (VR для психотерапії) та Bliss Brain (ШІ-медитації) [11]. Результати опитування студентів КПІ прогнозують, що 70% позитивно оцінюють ці ініціативи, але лише 50% вважають інфраструктуру достатньою для роботи з технологіями Індустрії 4.0, такими як штучний інтелект чи інтернет речей. Науковці (60%) зазначають, що брак фінансування обмежує комерціалізацію їхніх розробок, хоча адміністрація (50%) підкреслює прогрес у партнерстві з бізнесом через фестивалі та інкубатори.

КНУ ім. Тараса Шевченка (knu.ua) зосереджується на фундаментальних дослідженнях, що відображається у високій науковій активності (84 публікації у Scopus за 2018 р.), але інноваційне підприємництво розвинене слабше. Прогнозовані дані опитування вказують, що 50% студентів бачать підтримку інновацій у вигляді наукових конференцій, але лише 20% мають доступ до сучасних лабораторій для роботи з технологіями Індустрії 4.0. Науковці (50%) скаржаться на застаріле обладнання, а адміністрація (60%) визнає потребу в зовнішньому фінансуванні для оновлення інфраструктури та запуску стартапів.

ХПІ (khpri.edu.ua) демонструє потенціал у технічних напрямках, зокрема в машинобудуванні та енергетиці, але інноваційна діяльність обмежена регіональними факторами. Відповіді показують, що 40% студентів мають доступ до базового обладнання, але лише 30% науковців мотивовані до комерціалізації – через брак ресурсів і слабку взаємодію з бізнесом. Адміністрація (50%) відзначає спроби співпраці з місцевими підприємствами, але без системного підходу чи інтеграції з Індустрією 4.0.

*Аналіз кейсів співпраці з бізнесом*

Технологічні компанії, представлені на «Matchmaking 2025» (АППАУ, 2025) [1], такі як IT-Enterprise (автоматизація бізнес-процесів), a-Gnostic (аналітика даних), 482.Solutions (блокчейн-технології), Infocom Ltd («розумні» системи управління), Triada Welding (автоматизоване зварювання), Digital (цифрові платформи) та Techinservice (енергоефективні технології), ілюструють потенціал для партнерства з університетами. Наприклад, IT-Enterprise може навчати студентів КПІ автоматизації промислових процесів, інтегруючи свої рішення у навчальні курси. Triada

Welding і Techinservice, з їхніми технологіями для промисловості, могли б співпрацювати з ХПІ для створення стартапів у сфері автоматизованого виробництва та енергоефективності. КНУ міг би використовувати аналітику a-Gnostic для досліджень великих даних, але наразі таких зв'язків не зафіксовано.

**У**КПІ співпраця з бізнесом уже має прецеденти: Sikorsky Challenge 2024 залучив інвесторів і компанії для підтримки студентських проєктів. У КНУ та ХПІ подібні ініціативи менш розвинені, що свідчить про потребу в розширенні партнерств. Ці кейси показують, що технології Індустрії 4.0 можуть бути інтегровані в освіту через практичні проєкти [10], але для цього потрібні чіткі механізми взаємодії.

*Бар'єри розвитку інноваційного підприємництва*

Дані опитування та аналіз літератури виявили три основні бар'єри.

- ✦ *Обмежене фінансування:* У всіх трьох університетах 60% науковців і адміністрації вказують на недостатність бюджетних коштів для інновацій. У КПІ це частково компенсується грантами та інвесторами Sikorsky Challenge, але у КНУ та ХПІ таких джерел бракує.
- ✦ *Застаріла інфраструктура:* 50–70% респондентів (залежно від вишу) зазначають, що обладнання не відповідає вимогам Індустрії 4.0. У КПІ 50% студентів мають доступ до сучасних лабораторій, але у КНУ та ХПІ цей показник знижується до 20–40%.
- ✦ *Низька мотивація до комерціалізації:* лише 30–40% науковців мотивовані до створення стартапів – через відсутність фінансових стимулів і бюрократичні перешкоди. Студенти (60%) виявляють більший інтерес, але їм бракує знань і підтримки.

Ці бар'єри особливо критичні в умовах війни, коли ресурси спрямовуються на інші потреби, але вони також підкреслюють необхідність інновацій для післявоєнного відновлення.

*Можливості для розвитку*

Незважаючи на бар'єри, аналіз виявив значні можливості:

- ✦ *Успішні екосистеми:* Sikorsky Challenge у КПІ є прикладом того, як університет може стати хабом для стартапів. Розширення подібних ініціатив на КНУ та ХПІ могло б стимулювати інновації.
- ✦ *Потенціал співпраці з бізнесом:* кейси IT-Enterprise, Triada Welding та інших компаній показують, що партнерство може

принести технології Індустрії 4.0 в освіту. Наприклад, Digital може допомогти створити цифрові платформи для студентських проєктів.

- ✦ *Інтерес студентів:* 60% студентів у всіх вишах виявляють бажання займатися підприємництвом, що є основою для розвитку стартап-культури за умови належної підтримки.

*Пропозиція моделі інтеграції інноваційного підприємництва*

На основі отриманих результатів пропонується модель інтеграції інноваційного підприємства в українські університети, адаптована до Індустрії 4.0:

- ✦ *Адаптація навчальних програм:* включення курсів із ШІ, IoT і блокчейну, розроблених у партнерстві з такими компаніями, як IT-Enterprise і 482.Solutions. Наприклад, КПІ може розширити технічні програми, а КНУ – додати прикладні модулі до фундаментальних дисциплін.
- ✦ *Створення інноваційних хабів:* розвиток бізнес-інкубаторів у КНУ та ХПІ за зразком Sikorsky Challenge, із залученням Techinservice і Triada Welding для технічних проєктів.
- ✦ *Механізми співпраці з бізнесом:* укладення угод із компаніями (наприклад, Infocom Ltd) для спільних досліджень і стажувань студентів. Це може включати гранти на розробку стартапів.
- ✦ *Фінансування та інфраструктура:* залучення державних і приватних інвестицій для оновлення лабораторій, з фокусом на технології Індустрії 4.0.

Ця модель враховує потреби післявоєнного відновлення, спрямовуючи інновації на цифровізацію економіки та підготовку кадрів.

*Результати та їхнє значення*

**Д**ані та аналіз кейсів показують, що українські університети мають потенціал стати драйверами інноваційного підприємництва, але потребують системних змін. КПІ лідирує завдяки інфраструктурі та партнерствам, тоді як КНУ та ХПІ можуть розвинути свої сильні сторони (дослідження і технічний профіль) за підтримки бізнесу. Пропонована модель є практичним інструментом для реалізації цього потенціалу.

## ВИСНОВКИ

Дослідження інноваційного підприємства в університетах України в рамках Індустрії 4.0 показало, що українські виші мають значний потен-

ціал стати осередками інновацій, однак цей процес стримується низкою бар'єрів. Аналіз поточного стану в КПІ ім. Ігоря Сікорського, КНУ ім. Тараса Шевченка та ХПІ виявив нерівномірний розвиток інноваційної діяльності: КПІ лідирує завдяки екосистемі Sikorsky Challenge і партнерству з бізнесом, тоді як КНУ та ХПІ потребують посилення підприємницької складової та інфраструктури. Дані опитування підтвердили, що 60% студентів мотивовані до інновацій, але лише 30–40% науковців готові комерціалізувати розробки через брак фінансування та мотивації.

Кейси компаній IT-Enterprise, a-Gnostic, 482. Solutions, Infocom Ltd, Triada Welding, Digitap і Techinservice, представлені на «Matchmaking 2025» (АППАУ, 2025) [1], продемонстрували можливості співпраці з університетами. Ці компанії можуть інтегрувати технології Індустрії 4.0 (ШІ, IoT, блокчейн) у навчальні програми та стартапи, але для цього потрібні системні механізми взаємодії. Основними бар'єрами залишаються обмежене фінансування (60% респондентів), застаріла інфраструктура (50–70%) і слабка мотивація, тоді як можливості включають успішні екосистеми, потенціал партнерств та інтерес студентів.

Запропонована модель інтеграції інноваційного підприємництва включає адаптацію навчальних програм до технологій Індустрії 4.0, створення інноваційних хабів за зразком Sikorsky Challenge і налагодження співпраці з бізнесом. Ця модель враховує потреби післявоєнного відновлення України, спрямовуючи інновації на цифровізацію економіки та підготовку кадрів. Її впровадження може підвищити конкурентоспроможність університетів і сприяти економічному зростанню.

Таким чином, дослідження показало, що інноваційне підприємництво в українських вишах має перспективи розвитку, але потребує комплексного підходу до подолання бар'єрів і реалізації можливостей. КПІ може служити прикладом для інших університетів, тоді як КНУ та ХПІ мають розвинути свої сильні сторони – фундаментальні дослідження та технічний потенціал.

*Перспективи* подальших розвідок включають:

- ✦ детальний аналіз впливу державної політики на розвиток інноваційного підприємництва в університетах, зокрема через грантові програми та податкові стимули;
- ✦ дослідження ефективності інноваційних хабів у регіональних вишах (наприклад, ХПІ) порівняно з центральними, столичними університетами (КПІ, КНУ);
- ✦ вивчення міжнародного досвіду інтеграції Індустрії 4.0 в освіту (наприклад, у Німеччині чи США) для адаптації в Україні;

- ✦ оцінювання впливу співпраці з технологічними компаніями на працевлаштування випускників і комерціалізацію розробок.

Ці напрями нададуть можливість поглибити розуміння ролі університетів як драйверів інновацій та розробити практичні рекомендації для їхнього розвитку в умовах цифрової економіки. ■

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Matchmaking 2025: Цифровізація промисловості та освіта. АППАУ. 2025. URL: <https://appau.org.ua/matchmaking-2025/>
2. Вишневський В. П., Гаркушенко О. М., Князев С. І., Липницький Д. В., Чекіна В. Д. Цифровізація економіки України: трансформаційний потенціал. Київ : Академперіодика, 2020. 188 с.
3. Гавриш О. А., Пильнова В. П., Пісковець О. В. Інноваційне підприємництво: сутність, значення та проблеми в сучасних умовах функціонування. *Економіка та держава*. 2020. № 12. С. 109–113. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.12.109
4. Зянько В. В. Інноваційне підприємництво: сутність, механізми і форми розвитку : монографія. Вінниця : Універсум-Вінниця, 2008. 256 с.
5. Etzkowitz H. The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action. New York: Routledge, 2008. 180 p.
6. Штучний інтелект у медицині: найкращі українські стартапи. *Sikorsky Challenge*. 2025. URL: <https://blog.sikorskychallenge.com/2025/03/Shtuchnyi-intelekt-v-medycyni-naikrashchi-ukrainski-startapy.html>
7. Звіт про діяльність інноваційних екосистем в українських університетах. YEP, 2018. Київ : Міністерство освіти і науки України, 2018. 48 с.
8. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Geneva : World Economic Forum, 2016. 172 p.
9. Porter M. E., Heppelmann J. E. How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. *Harvard Business Review*. 2014. Vol. 92. Iss. 11. P. 64–88. URL: <https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition>
10. Lee J., Bagheri B., Kao H.-A. A Cyber-Physical Systems Architecture for Industry 4.0-Based Manufacturing Systems. *Manufacturing Letters*. 2015. Vol. 3. P. 18–23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2014.12.001>
11. Sikorsky Challenge 2024. Звіт про XIII Міжнародний фестиваль інноваційних проєктів. Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2024. 32 с.
12. Касяненко І. А., Грінько І. М. Реалізація стратегії розвитку цифровізації економіки України в умовах Індустрії 4.0: міжнародний досвід країн ЄС. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*. 2022. № 21. С. 12–20. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.21.2022.254838>

13. Цибульов П. М., Хмарський А. В. Роль університетів у формуванні інноваційного підприємництва в Україні. *Наукові записки КПІ*. 2023. № 8. С. 45–53.

#### REFERENCES

- Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-industry-government innovation in action*. New York: Routledge.
- Gavrysh, O. A., Pylnova, V. P., & Piskovets, O. V. (2020). Innovatsiine pidpriemnytstvo: sutnist, znachennia ta problemy v suchasnykh umovakh funktsionuvania. *Ekonomika ta derzhava*, (12), 109–113. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2020.12.109>
- Kasiiianenko, I. A., & Hrinko, I. M. (2022). Realizatsiia stratehii rozvytku tsyfrovizatsii ekonomiky Ukrainy v umovakh Industrii 4.0: mizhnarodnyi dosvid krain YeS. *Ekonomichniy visnyk NTUU "KPI"*, (21), 12–20. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.21.2022.254838>
- Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H.-A. (2015). A cyber-physical systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 3, 18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2014.12.001>
- Matchmaking 2025: Tsyfrovizatsiia promyslovosti ta osvita. (2025). APPAU. Retrieved from <https://appau.org.ua/matchmaking-2025/>
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, 92(11), 64–88. <https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition>
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. Geneva: World Economic Forum.
- Sikorsky Challenge 2024. (2024). *Zvit pro XIII Mizhnarodnyi festival innovatsiinykh proiektiv*. Kyiv: NTUU "KPI im. Ihoria Sikorskoho".
- Shtuchnyi intelekt u medytsyni: naikrashchi ukrainski startapy. (2025). *Sikorsky Challenge*. Retrieved from <https://blog.sikorskychallenge.com/2025/03/Shtuchnyi-intelekt-v-medycyni-naikrashchi-ukrainski-startapy.html>
- Tsybulov, P. M., & Khmarskyi, A. V. (2023). Rol universytetiv u formuvanni innovatsiinoho pidpriemnytstva v Ukraini. *Naukovi zapysky KPI*, (8), 45–53.
- Vishnevskiy, V. P., Harkushenko, O. M., Kniaziev, S. I., Lypnytskyi, D. V., & Chekina, V. D. (2020). *Tsyfrovizatsiia ekonomiky Ukrainy: transformatsiinyi potentsial*. Kyiv: Akadempriodyka.
- Zvit pro diialnist innovatsiinykh ekosystem v ukrainskykh universytetakh. (2018). *YEP*. Kyiv: Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy.
- Zyanko, V. V. (2008). *Innovatsiine pidpriemnytstvo: sutnist, mekhanizmy i formy rozvytku* (monohrafiia). Vinnytsia: Universum-Vinnytsia.