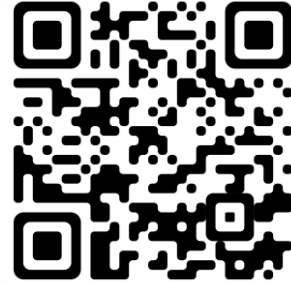




DOI 10.37491/UNZ.85-86.12
УДК 352.621.791



Віра БОГОМАЗОВА¹

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ: НАЦІОНАЛЬНИЙ ФОРСАЙТ-АНАЛІЗ

Розробка та впровадження новітніх методик у науковому та освітньому процесах мають враховувати повномасштабну оцінку поточних потреб у навчанні/науці та визначення найбільш відповідних та ефективних шляхів відповіді на запити сучасності. Дослідження спрямоване на вирішення завдань щодо формування актуальних пріоритетних напрямів інноваційної діяльності у сфері вищої освіти. Це передбачало застосування сучасної методології форсайт-аналізу, що включає такі методи: сканування горизонтів, наукометричні методи, експертних груп та патентний аналіз. Визначено світові інноваційні тренди в освіті, які переважно пов'язані з використанням ІКТ та впровадження нових методик навчання: змішане технологічне навчання, розширена реальність, нестандартні методики викладання, штучний інтелект, технологія e-Learning, навчальні додатки, система управління навчанням, цифрова трансформація освіти, навчання фінансовій грамотності та підприємництва, навчання протягом життя, горизонтальне навчання, технології сприятливого освітнього середовища, технології корпоративного навчання, розумне навчання, великі дані, робототехнічні технології, гейміфікація та блокчейн. На основі наукометричного аналізу новітніх освітницьких розробок світової публікаційної бази Web of Science встановлено топ-5 актуальних світових інноваційних напрямів у сфері вищої освіти: штучний інтелект, цифрова трансформація освіти, навчання протягом життя, гейміфікація та робототе-

¹ кандидатка економічних наук, старша наукова співробітниця, провідна наукова співробітниця, Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» (м. Київ), verbog@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-8756-3871>.



хічні технології. Аналіз результатів I етапу Національного форсайту дозволив виявити потреби національної системи освіти в інноваціях та засвідчив, що отримані від експертів-науковців пропозиції здебільшого відповідають актуальним світовим трендам у сфері вищої освіти. II етап національного форсайту дозволив визначити тематичні групи, які є найбільш затребуваними на ринку освітніх послуг (отримали найвищі оцінки), серед яких — «Освітні стандарти та технології професійно-орієнтованого навчання», «Психологічне забезпечення навчального процесу», «Інклюзивна освіта» та «Культурно-освітній простір, підвищення якості освіти з використанням культурного надбання та політичного досвіду суспільства», «Цифрова трансформація освіти», «Штучний інтелект», «Технології e-Learning», «Горизонтальне навчання», «Зв'язок освіти та науки».

Ключові слова: Форсайт, інновації, освіта, технології, модернізація, Web of Science.

Стрімкий розвиток науково-технічного прогресу, обсяг нових знань, що зростає, та їх розширення й розповсюдження на все більшу кількість сфер економічної діяльності, необхідність збільшення результативності бюджетних вкладень у дослідження і розробки, активізація розвитку діяльності гуманітарної сфери на засадах ринкової економіки, зростання конкурентоспроможності національних економік — все це вимагає вирішення складних завдань щодо інноваційної трансформації сфери вищої освіти і науки, удосконалення державних механізмів регулювання ринкових відносин — як у виробничій, так і у невиробничій сферах діяльності сучасного суспільства.

Наразі стан української економіки такий, що без рішучих заходів щодо її модернізації неможливо адекватно відповідати викликам, характерним для сучасного суспільства. Тому одним із перспективних варіантів прискореного економічного зростання є інноваційний шлях розвитку. Ключовим фактором у досягненні цієї мети є ефективність використання такого економічного ресурсу як знання. Оскільки знання значною мірою генеруються в системі освіти, то стан наукової та інноваційної діяльності у вищих навчальних закладах суттєво впливає на розвиток національної економіки.

Виходячи з необхідності побудови в Україні суспільства, заснованого на знаннях, створення інноваційної й конкурентоспроможної національної економіки, особливої уваги потребує модернізація вищої освіти і науки, впровадження нових економічних механізмів стимулювання ефективної діяльності наукових установ, інженерно-технічних комплексів, створення на державному рівні необхідного нормативно-правового та організаційного забезпечення ефективної взаємодії вищої освіти, науки і виробництва. У цьому аспекті досить показовим є приклад державної політики США, яка спрямована на поширення підтримки всіх форм підприємництва та бізнесу



у сфері гуманітарної діяльності американського суспільства, а також сприяння утворенню нового соціально-економічного середовища — так званого «академічного капіталізму», розвитку та вдосконалення інноваційного академічного (університетського) підприємництва. Успішне впровадження державою важливих заходів щодо сприяння матеріальної зацікавленості всіх причетних до наукових розробок і впровадження їхніх результатів, широкої комерціалізації результатів досліджень, прискорення трансферу технологій у виробництві призвело до посилення позицій та конкурентоспроможності американської вищої освіти, науки і технологій на світовій арені, сприяло соціально-економічному зростанню США.

Інноваційна діяльність у сфері вищої освіти безпосередньо впливає на інтелектуальний і соціально-економічний розвиток держави. Тому головним завданням інноваційного розвитку сфери вищої освіти України є спрямування організаційно-економічної, науково-освітньої та інженерно-технологічної діяльності на створення суспільства знань з інноваційно-орієнтованим типом економіки.

Вирішення цього завдання пов'язано, з одного боку, з прискоренням утворенням нових знань, прогресивних інноваційних технологій, інноваційних ресурсів, матеріалів, засобів виробництва, форм споживання й розподілу продуктів та послуг, а з іншого — спроможність виробляти інноваційну продукцію, використовуючи світові передові технології й новітні методи виробництва. Інноваційно-орієнтованій економіці властива висока частка високотехнологічної доданої вартості, що робить її значно стійкішою до зовнішніх впливів. Для країн з інноваційно-орієнтованою економікою відмінною особливістю є виробництво та експорт нових глобальних знань, що включають технології, методи, методика, які необхідні для подальшого розвитку інновацій і соціально-економічного зростання.

Характер інноваційно-орієнтованого етапу розвитку економіки держави визначається зростанням ролі інтелектуального підприємництва. Практично у всіх розвинених країнах провідною є тенденція підвищення інтелектуального рівня економічної діяльності.

Початок ХХІ ст. ознаменувався новою парадигмою розвитку світової економічної системи, в основі якої лежить значне скорочення ролі матеріально-ресурсних компонентів виробництва поряд з підвищенням значення інтелектуального складника. У цих нових умовах внаслідок взаємозв'язку, що зростає, між ринком капіталу й новими технологіями, глобального характеру створення та використання знань і технологій, основою економічного зростання є нарощування інтелектуального капіталу, цілеспрямоване формування інноваційного потенціалу та їх грамотне використання. Відтак основу економіки знань складає високоосвічена нація з підготовкою фахівців необхідного рівня на всіх щаблях функціонування держави.

Підбиваючи підсумки, можна відзначити, що інноваційна діяльність у сфері вищої освіти та науки передбачає реалізацію комплексу організаційних і соціально-економічних дій, спрямованих на формування суспільства знань з інноваційно-орієнтованим типом економіки. Така діяльність спрямована на реформування та якісне оновлення системи освіти відпо-



відно до нових вимог часу і запитів суспільства та включає утворення, капіталізацію й комерціалізацію інтелектуальної продукції (знань, технологій, освітньо-наукових послуг тощо). Її провідним складником можна вважати академічне підприємництво — інноваційну діяльність підприємницьких університетів.

В останні десятиліття низка країн, що реформували свої системи вищої освіти, змінили підходи до визначення місії та управління вищими навчальними закладами (ВНЗ). У цьому аспекті очікується, що ВНЗ стануть підприємницькі центри та будуть каталізаторами регіонального економічного та суспільного розвитку, відіграючи значну роль у підприємницьких екосистемах.

У контексті розвитку академічного підприємництва можна відзначити велику кількість зарубіжних досліджень. Можна відмітити роботи Н. Х. Ахмада, Х. А. Халім та ін. (2018) «Екосистема університетського підприємництва: приклад вищої освіти в країні, що розвивається» [1], Р. Балвена (2018) «Академічне підприємництво: роль організаційної справедливості, лідерства, освіти, балансу між роботою та особистим життям, самовизначення та мотивація» [2], Б. Бейхана (2018) «Студентське та аспірантське підприємництво: амбідекстрські університети² створюють нових підприємців» [3], Х. Джагера зі співавторами (2018) «На шляху до інноваційної та підприємницької екосистеми: приклад Центрального технологічного університету» [4], Дж. Елія зі співавторами (2018) «Напрями університетського підприємництва для створення інженерів-підприємців: італійський підхід» [5], Г. Езковіца зі співавторами (2019) «Динаміка академічного підприємництва: структурована амбівалентність, відносна депривація та інституційне формування у Стенфордській інноваційній системі» [6] тощо. Крім цього, у стратегічних документах Єврокомісії також окреслені засади становлення та розвитку академічного підприємництва [7; 8].

І хоча академічне підприємництво в Україні перебуває у зародковому стані, в останні роки ця проблематика досить широко висвітлюється у роботах вітчизняних дослідників. Можна відмітити роботи В. Мачуського [9], О. Романовського [10], Н. Чухрай [11] та інших, які з різних аспектів — економічного, правового, організаційного, розглядають проблеми становлення та розвитку академічного підприємництва в Україні.

Розробка та впровадження новітніх методик у науковому та освітньому процесах мають враховувати повномасштабну оцінку поточних потреб у навчанні/науці та визначення найбільш відповідних та ефективних шляхів відповіді на запити сучасності. З метою вирішення поставлених завдань щодо оцінки запитів в освітній та науковій сферах, необхідно визначити можливості вже впроваджених інновацій (або тих методик, що підлягають адаптації), придатних для використання в рамках стратегії університету, проаналізувати новітні розробки та окреслити можливості інтеграції в навчальний та дослідницький процеси. Крім цього, закріпити на за-

² Амбідекстрські університети — це університети, організаційна структура яких складається з продукування знань та їх комерціалізації.



конодавчому рівні визначені вектори розвитку освіти та науки, з метою забезпечення високої конкурентоспроможності учасників процесів, як на внутрішньодержавному, так і міжнародному рівнях.

Результативне впровадження економічних, науково-технічних і педагогічних інновацій у сфері вищої освіти передбачає постійне відслідковування світових трендів інноваційних освітніх технологій, з метою імплементації передового досвіду в національну систему вищої освіти. Це передбачає використання методів сканування горизонтів з метою встановлення майбутніх нових трендів у галузі освіти, які широко використовуються у світі. Застосуванню цієї методології саме в освітній сфері присвячено велика кількість робіт зарубіжних дослідників. У цьому контексті можна навести роботи В. Лоутона (2013) «Сканування горизонтів: як виглядатиме вища освіта у 2020 році?» [12], А. Е. Акменса та інших (2015) «Нові горизонти в освіті через цілісний підхід» [13], П. Бішопа (2012) «Три горизонти змін в освіті» [14], Е. Хайнса та Л. Докіао «Ключові питання, що впливають на майбутню інтернаціоналізацію вищої освіти: приклад Таїланду» [15], С. Тана та Г. Чі (2017) у співавторстві «Сканування горизонту та наслідки в найближчому майбутньому» [16].

Використання наукометричного методу дозволяє, використовуючи світові платформи, наприклад, Web of Science, Scopus тощо, визначити ключові тренди в освітній та науковій діяльності ВНЗ. Застосування цієї методології передбачає формування масиву публікацій з використанням ключових слів, визначених на етапі сканування горизонтів, аналіз публікаційної активності та динаміки цитувань відібраних наукових статей, а в результаті — виділення напрямів, що мають найвищі темпи публікаційної активності та найвищі темпи зростання цитувань. Такий метод широко використовується у світі для визначення найактуальніших світових досліджень з інновацій в освіті. Для прикладу можна навести публікації Ч. В. Шена та Дж. Хо (2020) «Технологічна підтримка навчання у вищій школі: бібліометричний аналіз із латентним семантичним підходом» [17], Дж. Беротт (2020) «Наукове відображення соціальних медіа в освіті: десятиліття експоненціального зростання» [18], Дж. Агбо та інші (2021) «Наукова продукція та тематичні прориви в розумних навчальних середовищах: бібліометричний аналіз» [19], Х. Чін і Ч. Чю (2021) «Побудова дослідницького ландшафту електронного зворотного зв'язку в освітньому контексті з 1991 по 2021: бібліометричний аналіз» [20], К. Родрігес-Сабіоте у співавторстві (2020) «Активне навчання в середовищі інноваційної освіти та сталого розвитку. Відображення концептуальної структури дослідницьких фронтів шляхом бібліометричного аналізу» [21] та інших.

В Україні майже не застосовують даний інструментарій для визначення актуальних інноваційних технологій у сфері освіти, однак широке застосування наукометричного аналізу знайшло відображення у роботах дослідників Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації (УкрІНТЕІ) для інших сфер [22], зокрема можна відмітити таких фахівців інституту як: Т. Писаренко, Т. Квашу, О. Паладченко, І. Молчанову [23; 24], В. Богомазову [25], Н. Шабранську [26] та інших.



З метою визначення національного інноваційного наукового потенціалу та його конкурентоспроможності на внутрішньому і світовому ринках, в освітній сфері доцільним є використання методів форсайту, що наразі широко використовується у світі для встановлення ключових інноваційних напрямів розвитку системи вищої освіти. Серед зарубіжних досліджень, що використовували методологію форсайту для визначення інноваційних напрямів в освіті та науці, можна відмітити роботи: Дж. Бутса (2019) «Форсайт та управління знаннями. Нові розробки в теорії і практиці» [27], Дж. Еджіса у співавторстві (2019) «Форсайт у вищих навчальних закладах: представлення з Польщі» [28], Т. Варіс (2019) «ІТ в освіті: Foresight 2020: ІКТ-компетенція, підвищення громадянського ЗМІ та комп'ютерної грамотності» [29], Г. Нугрохо (2019) «Форсайт в освіті: нове визначення лідерства для кращого майбутнього Індонезії» [30], М. Еренценової та С. Блудова «Швидкий форсайт: сучасна технологія освіти дорослих» [31] та інші.

Як показав аналіз вітчизняних публікацій, в Україні використання методології форсайту для визначення пріоритетних напрямів наукової та інноваційної діяльності та проривних інноваційних технологій у різних сферах здійснювали працівники УкрІНТЕІ [32; 33; 34; 35; 36; 37]. Можна також відмітити роботу під керівництвом М. З. Згуровського [38], в якій було представлено середньостроковий і довгостроковий загальний прогноз економіки України, проте він ґрунтувався ще на статистичних даних 2014 року. У дослідженні А. І. Корецького [39] наведено пріоритети інноваційного розвитку, які були визначені шляхом використання наукометричних засобів, офіційних статистичних даних та результатів прогнозно-аналітичних досліджень. Однак слід зазначити, що в основу формулювання напрямів інноваційного розвитку економіки України цього автора покладений лише науковий складник без урахування потреб бізнесу. Методологію форсайтних досліджень використано в науковій праці групи авторів під керівництвом М. О. Кизима [40], однак вона стосувалася вузької тематичної галузі — нанотехнологій.

Комплексне форсайт-дослідження протягом останніх років проводилося фахівцями УкрІНТЕІ: у 2019 році — для визначення пріоритетних напрямів науково-технологічного розвитку в Україні для досягнення ЦСР із залученням широкого кола експертів (500 осіб) [41] та у 2021 році — для актуалізації переліку пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності. Останній масштабний проект охоплював сім сфер соціально-економічної діяльності: соціально-гуманітарна сфера (у т.ч. освіта), енергетика, раціональне природокористування, інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), науки про життя (у т.ч. медицина, агропродовольчий комплекс), індустрія, національна безпека та враховував думки більш ніж 1,5 тис. експертів-науковців та більше тисячі експертів — представників бізнесу, вищих закладів освіти, державних органів виконавчої влади, громадських організацій тощо.

Таким чином, можна відмітити, що в Україні досить обмежена кількість науковців займається питаннями застосування форсайт-методології у сфері вищої освіти. При цьому, як показує практичний досвід, це саме той



інструментарій, за допомогою якого можливо визначити інноваційний науковий потенціал в Україні, його відповідність запитам освітніх установ, сформувані пріоритетні напрями розвитку сфери вищої освіти. Обмеженість використання форсайт-досліджень в Україні призводить до інерційного характеру розвитку вищої освіти, не враховуючи довгострокові орієнтири та наукові прогнози, тоді як у європейських країнах застосування саме форсайт-досліджень є одним із способів ефективного управління освітньою галуззю. Внаслідок значної витратності цього методу (залучення широкого кола експертів, великі витрати часу на збір та обробку інформації, висока кваліфікація виконавців) роботи інших вітчизняних науковців обмежуються переважно теоретичними аспектами форсайту, можливостями його застосування та підкреслення його значення в сучасному розвитку системи освіти [42; 43; 44].

Отже, це дослідження спрямоване на вирішення завдань щодо формування актуальних пріоритетних напрямів інноваційної діяльності у сфері освіти, що передбачає узагальнення результатів проведення комплексного форсайт-аналізу, в рамках якого визначено світові інноваційні тренди в освіті, проаналізовано новітні освітницькі розробки на основі наукометричного аналізу бази Web of Science; досліджено потреби національної системи освіти в інноваціях та встановлено можливості впровадження інноваційних технологій в освіті.

Для встановлення можливостей впровадження національних інноваційних технологій в освіті використано результати II етапу форсайту, що передбачає опитування та оцінку експертів-практиків запропонованих освітніх інноваційних технологій з метою встановлення їх потреб у запропонованих інноваційних освітніх технологіях.

Інноваційний розвиток сфери вищої освіти передбачає здійснення якісно нових трансформаційних перетворень сфери вищої освіти та науки на засадах новітніх наукових досягнень, у ефективній системі організації та управління з чітким законодавчим і виконавчим державним контролем. Структурна перебудова економічної сфери вищої освіти повинна ґрунтуватися на принципах самоорганізації та враховувати найкращі теорії й практики економічної науки.

На основі узагальнення світового досвіду можна виділити об'єктивно визначені головні напрями основних інноваційних змін у системі вищої освіти:

— формування нового змісту освіти, що полягає у підготовці людини до самореалізації та самовизначення, спонуканні до трансформації стилю мислення та способу діяльності;

— створення та впровадження нових форм навчання — інноваційних технологій, включаючи загальну підприємницьку освіту в умовах сталого розвитку;

— використання інноваційних методів, прийомів, засобів у впровадженні нових навчальних програм і планів;

— залучення студентів до науково-дослідної та пошукової роботи, створення умов для прагнення до винаходів і відкриттів;



— пошук нових шляхів і джерел фінансування (інноваційні фонди, приватний капітал);

— створення умов на рівні держави і ВНЗ (нормативно-правових, матеріально-технічних, фінансових) для комерціалізації результатів освітньої, науково-дослідної діяльності та реалізації академічного (університетського) підприємництва;

Внаслідок реалізації цих напрямів повинно здійснюватися підвищення ролі й статусу інноваційних ВНЗ підприємницького типу на внутрішньому та міжнародному ринках освітніх і наукових послуг, формування їхньої фінансової незалежності та оновлення матеріально-технічної бази, що позитивно вплине на соціально-економічне зростання та формування економіки знань.

На сьогодні сучасна українська система вищої освіти є морально застарілою та ґрунтується на недоопрацюваннях та прогалинах, що накопичувалися за роки незалежності. Проблему можна диференціювати за такими аспектами:

— невідповідність прийнятих стандартів інтересам та здібностям студентів;

— конфлікт прихильників концепцій вузької спеціалізації та багатостороннього розвитку;

— розбіжності у темпах розвитку науки та можливостей сприйняття.

Отже, впровадження *інноваційної діяльності* у сфері вищої освіти та науки, що передбачає утворення і накопичення нових знань та трансформацію наукових досліджень і розробок у нові продукти, послуги, технології та технологічні процеси дозволить підвищити показники досягнень системи вищої освіти, науково-технічної діяльності та наукового обслуговування, сформувати суспільство знань з інноваційно-орієнтованим типом економіки та забезпечити прискорення її зростання [45].

Серед *суб'єктів* інноваційної діяльності у сфері вищої освіти і науки можна виділити фізичних або юридичних осіб (наукові установи, ВНЗ, структурні підрозділи освітньо-наукової системи), які здійснюють інноваційну діяльність або залучають майнові та інтелектуальні цінності, інвестують власні або запозичені фінансові ресурси в реалізацію інноваційних проєктів.

Об'єктами інноваційної діяльності в цій сфері є:

— нові знання та інтелектуальні продукти, освітні та наукові послуги;

— інноваційні програми, проєкти;

— інфраструктурне забезпечення сфери вищої освіти і науки та академічного й інтелектуального підприємництва;

— організаційно-технічне забезпечення економічного, адміністративного, комерційного або іншого (невиробничого) характеру, спрямоване на суттєве удосконалення якості освітньої сфери;

— нові експериментальні зразки та інноваційні рішення інженерно-технічного характеру, інноваційні технології для виробництва нової продукції (послуг);



— взаємодія ринків праці та освітньо-наукових послуг, функціонування екосистеми в моделі «ВНЗ — промисловість (бізнес) — уряд (держава)».

У результаті здійснення інноваційної освітньо-наукової діяльності створюється інноваційний продукт, який становить науково-дослідницьку або дослідну проектно-конструкторську розробку інноваційної технології (у т. ч. — інформаційної), нової послуги, методики або нового рішення.

Аналіз новітніх розробок в освіті на основі наукометричного аналізу бази наукових публікацій Web of Science

Для формулювання інноваційних підходів до розвитку освіти у світі використовувався метод «сканування горизонтів» (комплексний аналіз зовнішніх джерел інформації, спрямований на раннє виявлення тенденцій розвитку того чи того інноваційного напрямку). Зовнішніми джерелами інформації були зарубіжні дослідницькі та урядові онлайн-сайти за тематикою освітніх інновацій, зокрема:

— розділ «***Вища освіта***» порталу ***Єврокомісії*** [46], на якому окреслені напрями ефективної діяльності у сфері вищої освіти з організаційною та фінансовою підтримкою інновацій у європейській освіті;

— журнал «***Innovation & Education***» [47] — електронне видання, що має на меті сприяти високоефективним дослідженням у викладанні та навчанні. Він фокусується на інноваціях, складності та змінах як рушійних силах освітніх досліджень і практики. Дослідження представлені у зв'язку із останніми змінами в сучасних знаннях, які керуються ідеями так званої «четвертої промислової революції», включаючи робототехніку, інтернет-речей, штучний інтелект та нові біотехнології. Такі зміни трансформують цілі системи виробництва, управління та керування. Таким чином, вони вимагають трансформаційного розуміння способу навчання студентів, систем і політики освіти, інноваційних підходів до навчання та ролі навчальних закладів, університетів і вчителів не лише в гіпертехнологічних контекстах, а й у розвинених суспільствах і суспільствах, що розвиваються;

— портал «***TeachThought***» з інформацією для підвищення кваліфікації викладачів, їхніх професійних навичок [48];

— журнал «***International Journal of Educational Technology in Higher Education***», індексований у Scopus, в якому у відкритому доступі наводяться актуальні дослідницькі статті у сфері інноваційних технологій в освіті [49];

— «***eLearning Industry***» [50] — найбільша у світі платформа для обміну знаннями включає новини, статті, події у сфері нових технологій і освіти;

— «***Universal Journal of Educational Research***» [51] — міжнародний рецензований журнал, який публікує оригінальні та якісні наукові роботи з усіх сфер освіти. Будучи важливою платформою для академічного обміну, вчені та дослідники можуть знати найсучасніші академічні тенденції та шукати цінні першоджерела для висновків.

Дослідження глобальних трендів у сфері освітніх інновацій і технологій дозволило виділити основні з тих, які складатимуть основу аналізу



їхньої актуальності шляхом застосування наукометричного методу на базі пошукової платформи публікацій *Web of Science* (табл. 1).

Таблиця 1

Інновації у сфері вищої освіти

Інноваційна освітня технологія	Ключові слова (англ.)	Зміст технології
Змішане технологічне навчання	Technology-enhanced collaborative academic course	Змішане навчання зі справжньою присутністю викладача з підтримкою технологій.
Розширена реальність	Extended reality	Технології «розширеної реальності» (ER) можуть створювати світи занурення, де студенти можуть візуалізувати концепції та вивчати нові навички та інформацію в інтерактивній формі.
Нестандартні методики викладання	Non-traditional methods of teaching	Нетрадиційні методи навчання широко відомі як інноваційні/сучасні методи навчання, які передбачають використання технологій, анімації, спеціальних ефектів і, як правило, є самокерованими та інтерактивними за своєю природою.
Штучний інтелект	Artificial Intelligence	Технологія на основі штучного інтелекту для персоналізованого навчання та допомагає навчальним закладам проводити іспити.
Технологія e-Learning	e-Learning	Система навчання, за допомогою інформаційних, електронних технологій. Під ним часто розуміють навчання з використанням комп'ютерів, дистанційне навчання, мережеве навчання, віртуальне навчання, мультимедійне навчання, мобільне навчання.
Навчальні додатки	Learning applications	Програмні додатки для реалізації навчального процесу у віртуальному просторі.
Система управління навчанням	Learning management system	Програмний додаток для адміністрування навчальних курсів у рамках дистанційного навчання.
Цифрова трансформація освіти	Digital transformation	Цифрова трансформація для покращення досвіду студентів може включати: надання студентам можливості входити через мобільний додаток або вебдодаток. Надання широкого вибору для онлайн-навчання. Використання технологій для відстеження прогресу учнів та забезпечення виконання протоколів втручання.
Навчання фінансовій грамотності та підприємництву	financial literacy and entrepreneurship	Створення фінансово грамотних підприємців: осіб, які належним чином застосовують розумні інвестиційні стратегії, навички «грошової математики», основні макроекономічні принципи та процедури створення та ліквідації бізнесу.



Інноваційна освітня технологія	Ключові слова (англ.)	Зміст технології
		Це передбачає задіяння значних обсягів наукових, технологічних, інженерно-математичних (STEM) знань.
Навчання протягом життя	Lifelong learning	Освітні проекти за рамками формальних систем та вікових груп
Горизонтальне навчання	P2P (in) education (peer-to-peer learning)	Взаємне навчання та горизонтальна підтримка всередині спільнот, розвиток освітніх товариств та мереж.
Технології сприятливого освітнього середовища	Well-being technology	Технології, сфокусовані на здоров'ї, самопочутті, суб'єктивному добробуті тих, хто вчить чи навчається, розвитку факторів сприятливого освітнього середовища.
Технології корпоративного навчання	Corporate learning technologies	Їхня мета — збільшення віддачі від реалізації корпоративної стратегії залучення, розвитку та утримання талантів.
Розумне навчання	Smart learning	Широке поширення навчальних мобільних пристроїв та персональних комп'ютерів.
Великі дані	Big Data	Великі дані стають інструментом перетворення для всіх аспектів освіти. Викладачі використовують великі дані для створення персоналізованих планів уроків, прогнозування результатів навчання і навіть допомагають студентам знаходити коледжі та спеціальності, які відповідають їхнім інтересам і навичкам.
Робототехнічні технології	Educational robotics	Освітня робототехніка дозволяє покращити міждисциплінарне навчальне середовище, де студенти та викладачі можуть структурувати свої дослідження та конкретно вирішувати проблемні ситуації; розвинути нові навички і здібності у студентів, позитивну реакцію на мінливе середовище світу, насиченого великою кількістю технологій, сприяючи розвитку творчих здібностей і пізнавальних здібностей студентів.
Гейміфікація	Gamification	Передбачає використання ігрових елементів, таких як: підрахунок балів, змагання однолітків, командна робота, таблиці оцінок, щоб стимулювати зацікавленість, допомагати студентам засвоювати нову інформацію та перевірити свої знання.
Блокчейн	Blockchain	Технології Blockchain є корисними, коли є потреба у співпраці або поширенні бази даних/інформації. Blockchain корисний у багатьох сферах освіти, включаючи керування іспитами, перевірку акредитації студентів, перевірку сертифікатів тощо.

Примітка: розроблено авторкою.



Для оцінки результатів інноваційних розробок та впроваджень в освітній сфері у світовому масштабі досліджена пошукова платформа *Web of Science* (WoS), яка об'єднує реферативні бази даних публікацій у наукових журналах і патентів, у тому числі бази, що враховують взаємне цитування публікацій. *Web of Science* включає дослідження з природничих, технічних, суспільних, гуманітарних наук і мистецтва та має вбудовані можливості пошуку, аналізу та управління бібліографічною інформацією.

Пошук наукових публікацій здійснювався за галуззю наукових досліджень *Web of Science «вища освіта»*, з подальшим уточненням за ключовими словами, визначеними згідно з аналізом глобальних технологічних трендів (табл. 2) в динаміці за період 2015–2020 рр.

Таблиця 2

**Аналіз публікаційної активності за інноваціями
у сфері вищої освіти (WoS)**

№	Інноваційні напрями	Кількість публікацій	Темпи публікацій 2020 до 2015 рр., %	Темпи цитувань 2020 до 2015 рр., %
1	Штучний інтелект	1202	709,6	34757,1
2	Цифрова трансформація освіти	511	662,1	16300,0
3	Навчання протягом життя	593	106,5	12875,0
4	Гейміфікація	1037	170,3	10731,3
5	Робототехічні технології	508	218,8	9500,0
6	Розширена реальність	114	583,3	8400,0
7	Технології корпоративного навчання	335	151,1	8050,0
8	Навчання фінансовій грамотності та підприємництва	3036	151,4	8040,4
9	Горизонтальне навчання	4735	144,0	7467,6
10	Навчальні додатки	7128	144,7	7073,7
11	Розумне навчання	1851	233,3	6955,6
12	Технології сприятливого освітнього середовища	2040	223,3	6579,1
13	Спільне технологічне навчання	1041	140,7	6505,3
14	Великі дані	845	229,2	5605,3
15	Нестандартні методики викладання	3256	203,2	5555,7
16	Система управління навчанням	2594	116,3	5258,5
17	Технологія e-Learning	2898	102,1	4028,2
18	Блокчейн	776	386,4	2305,9

Примітка: розроблено авторкою на основі *Web of Science*.

Виходячи з наукометричного аналізу, за темпами зростання кількості публікацій і цитувань (понад 9 тис. %), топ-5 актуальних світових інноваційних напрямів у сфері вищої освіти складають штучний інтелект, цифрова трансформація освіти, навчання протягом життя, гейміфікація та робототехічні технології (рис. 1).

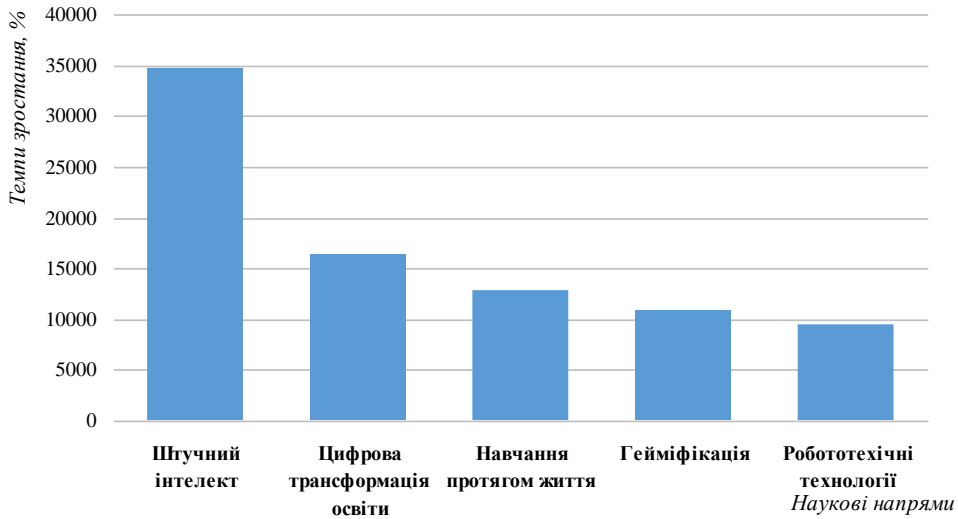


Рис. 1. Топ-5 світових актуальних інноваційних напрямів у вищій освіті

Примітка: розроблено авторкою на основі Web of Science.

Наступну п'ятірку складають напрями, які за кількістю цитувань потрапили в діапазон від 7 тис. % до 9 тис. %: технології розширеної реальності, технології корпоративного навчання, навчання фінансовій грамотності та підприємництву, горизонтальне навчання, навчальні додатки (рис. 2).

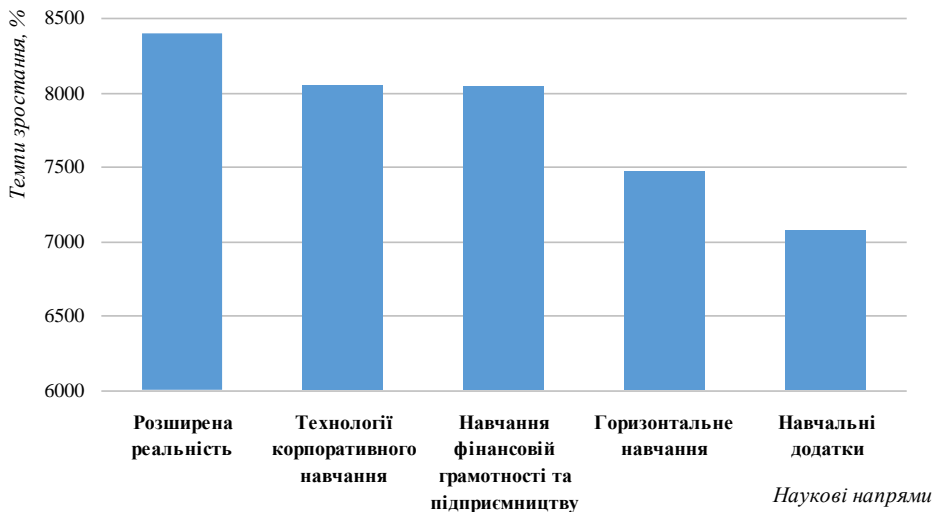


Рис. 2. Менш актуальні 5 інноваційних напрямів в освіті за кількістю цитувань Web of Science

Примітка: розроблено авторкою на основі Web of Science.



Як можна бачити з представленого аналізу, більшість актуальних освітніх технологій пов'язана із залученням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Це доводить той факт, що вища освіта перебуває під суттєвим впливом зростання ІКТ та цифровізації, наслідком чого стають проектування та створення розумних навчальних середовищ (SLE) у всьому світі для освітніх технологій.

Визначення потреб в інноваціях процесу освіти

I етап національного форсайту передбачав оцінку наданих експертами-науковцями інноваційних технологій у сфері вищої та професійної освіти. Так, в результаті опитування 170 експертами-науковцями надано 244 пропозиції.

Серед експертів-науковців — 60 представників навчальних академічних установ, 10 — навчальних галузевих установ, 94 — представників університетів, 6 — навчально-наукових інститутів та центрів.

Залежно від виду, 244 запропоновані наукові пропозиції структуровано на:

— технологічні (124, або 50,4 %);

— нетехнологічні (та 121, або 49,6 %), серед яких 23 — організаційні та 98 — методичні.

За змістом вони структуровані за 11 тематичними групами:

1) «Модернізація учбових процесів: програми, проекти, організаційні форми та технології навчання» — 35 пропозицій;

2) «Освіта протягом усього життя» — 34 пропозиції;

3) «Інклюзивна освіта» — 20 пропозицій;

4) «Освітні стандарти та технології професійно-орієнтованого навчання» — 28 пропозицій;

5) «Культурно-освітній простір, підвищення якості освіти з використанням культурного надбання та політичного досвіду суспільства» — 21 пропозиція;

6) «Психологічне забезпечення навчального процесу» — 32 пропозиції;

7) «Адаптивні технології» — 2 пропозиції;

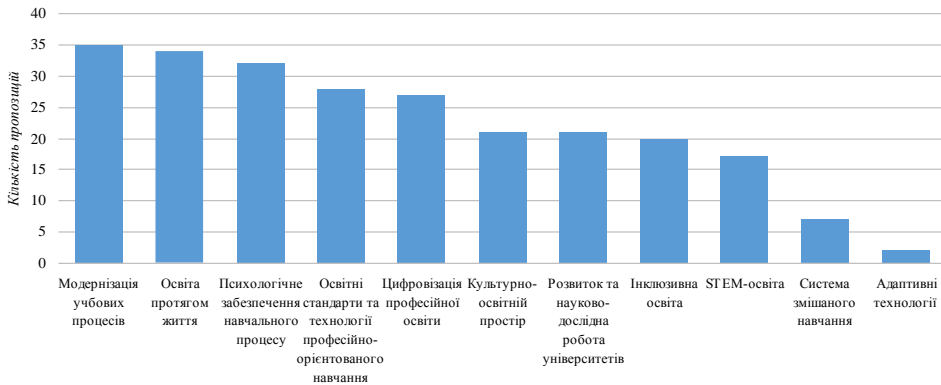
8) «STEM-освіта та інноваційна освіта» — 17 пропозицій;

9) «Цифровізація професійної освіти» — 27 пропозицій;

10) система змішаного навчання (на основі інтеграції очної та дистанційної форм) — 7 пропозицій;

11) розвиток та науково-дослідна робота університетів — 21 пропозиція.

Найбільша кількість пропозицій за групами «Модернізація учбових процесів: програми, проекти, організаційні форми та технології навчання» — 35 (14,3 %), «Освіта протягом усього життя» — 34 (13,9 %), «Психологічне забезпечення навчального процесу» — 32 (13,1 %) та найменша кількість пропозицій за групою «Адаптивні технології» — 2 (0,8 %) (рис. 3).



Наукові напрями пропозицій

Рис. 3. Структурування отриманих пропозицій від експертів науковців за тематичними напрямками

Примітка: розроблено авторкою на основі форсайт-дослідження.

Окремо виділено пропозиції, які належать до напрямку «ІКТ у вищій освіті», за якими отримано 43 пропозиції від 32 експертних організацій, з яких 26 ВНЗ та 6 інших організацій та науково-дослідних установ.

За змістом запропоновані пропозиції також можна структурувати за 8-ма тематичними групами:

- 1) горизонтальне навчання — 1 пропозиція;
- 2) зв'язок освіти та науки — 1 пропозиція;
- 3) навчання фінансовій грамотності та підприємництву — 1 пропозиція;
- 4) технології сприятливого освітнього середовища — 2 пропозиції;
- 5) національні інформаційні ресурси — 3 пропозиції;
- 6) технології штучного інтелекту — 8 пропозиції;
- 7) технології e-Learning — 12 пропозицій;
- 8) цифрова трансформація освіти (пропозиції щодо вдосконалення методик викладання із застосуванням ІКТ) — 16 пропозицій.

Найбільша кількість пропозицій отримано за групами «Цифрова трансформація освіти» — 16 (36,4 %), «Технології e-Learning» — 12 (27,3 %), «Технології штучного інтелекту» — 8 (18,2 %) та найменша кількість пропозицій за групами «Горизонтальне навчання», «Зв'язок освіти та науки», «Навчання фінансовій грамотності та підприємництву» — по 1 технології (2,3 %) (рис. 4).

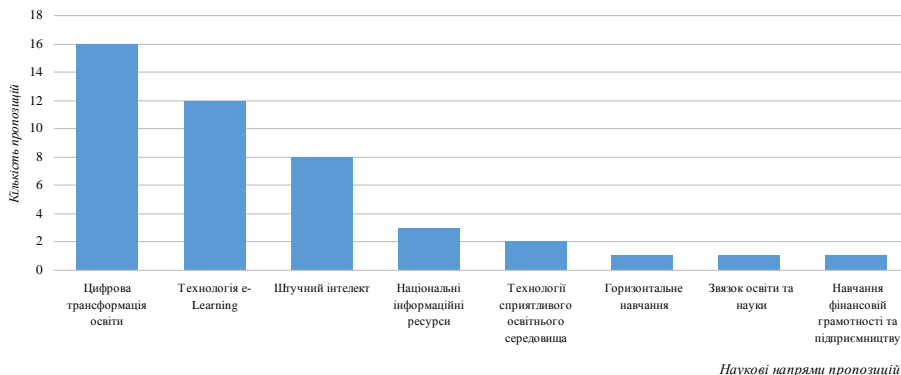


Рис. 4. Структурування отриманих пропозицій від експертів науковців за тематичними напрямками «ІКТ в освіті»

Примітка: розроблено авторкою на основі форсайт-дослідження.

Як можна бачити з аналізу, отримані пропозиції від експертів-науковців здебільшого відповідають актуальним світовим трендам у сфері вищої освіти.

Можливості впровадження інноваційних технологій в освіті

На II етапі оцінювали надані пропозиції у сфері освіти 77 експертів-практиків, серед яких найбільше представників державних, відомчих підприємств та установ (68 осіб), також органів влади (9 осіб).

Загальне оцінювання технологій, що передбачало визначення загального балу з отриманих оцінок чотирьох складників форсайтного дослідження (I етап опитування експертів, потенціал української науки, актуальність на світовому ринку, II етап опитування експертів) згідно з Методичними рекомендаціями проведення форсайтних досліджень для визначення пріоритетних напрямів науково-технологічного розвитку на 2022–2026 роки, показало, що провідними напрямками у топ-10 пропозицій, що отримали найвищі оцінки у сфері «Освіта», є такі:

- «Освітні стандарти та технології професійно-орієнтованого навчання» — 3 пропозиції (1, 5, 9 місця);
- «Психологічне забезпечення навчального процесу» — 3 пропозиції (6, 8, 10 місця);
- «Освіта протягом усього життя» — 2 пропозиції (2, 7 місця);
- «Інклюзивна освіта» — 1 пропозиція (3 місце);
- «Культурно-освітній простір, підвищення якості освіти з використанням культурного надбання та політичного досвіду суспільства» — 1 пропозиція (4 місце);

На запропоновані від науковців технології «ІКТ в освіті» отримано 462 оцінки від 45 організацій, серед яких 36 підприємств та 9 органів влади.

За результатами проведеної оцінки згідно з Методичними рекомендаціями проведення форсайтних досліджень для визначення пріоритетних



напрямів науково-технологічного розвитку на 2022–2026 роки до топ-10 напрямів, що отримали найвищі оцінки у сфері «ІКТ в освіті» належать:

- «Цифрова трансформація освіти» — 3 пропозиції (1, 5, 10 місця);
- «Штучний інтелект» — 3 пропозиції (6, 7, 9 місця);
- «Технології e-Learning» — 2 пропозиції (3, 4 місця);
- «Горизонтальне навчання» — 1 пропозиція (2 місце);
- «Зв'язок освіти та науки» — 1 пропозиція (8 місце).

Висновки. Становлення й утвердження розвитку економіки України на інноваційних засадах вимагає ефективного використання такого економічного ресурсу як знання, які значною мірою генеруються в системі освіти. У зв'язку з цим, стан наукової та інноваційної діяльності в системі вищої освіти і наукової діяльності суттєво визначає розвиток національної економіки. Інноваційний розвиток сфери вищої освіти передбачає здійснення якісно нових трансформаційних перетворень сфери вищої освіти та науки на основі дієвої активізації та стимулювання інноваційної діяльності.

Розробка та впровадження новітніх методик у науковому та освітньому процесах повинні враховувати повномасштабну оцінку поточних потреб у навчанні/науці та визначення найбільш відповідних та ефективних шляхів відповіді на запити сучасності. Це вимагає використання сучасної методології, зокрема форсайту, що охоплює методи сканування горизонтів, наукометричні методи, експертних груп, патентний аналіз тощо.

Як показав аналіз, в Україні досить обмежена кількість науковців займалася застосуванням методів форсайту в освітній сфері.

Успішне впровадження економічних, науково-технічних і педагогічних інновацій у сфері вищої освіти передбачає відслідковування світових трендів інноваційних освітніх технологій для використання передового досвіду в національній системі вищої освіти. З цією метою у світі широко використовують методи сканування горизонтів.

Дослідження зовнішніх джерел інформації (зарубіжні дослідницькі та урядові онлайн-сайти за тематикою освітніх інновацій) показало, що сучасними глобальними трендами є технології, переважно пов'язані з використанням ІКТ в освіті та впровадження нових методик навчання: змішане технологічне навчання, розширена реальність, нестандартні методики викладання, штучний інтелект, технологія e-Learning, навчальні додатки, система управління навчанням, цифрова трансформація освіти, навчання фінансовій грамотності та підприємництву, навчання протягом життя, горизонтальне навчання, технології сприятливого освітнього середовища, технології корпоративного навчання, розумне навчання, великі дані, робототехнічні технології, гейміфікація та блокчейн.

Результати наукометричного аналізу (дослідження пошукової платформи Web of Science) показали, що за темпами зростання кількості публікацій і цитувань (понад 9 тис. %) топ-5 актуальних світових інноваційних напрямів у сфері вищої освіти складають штучний інтелект, цифрова трансформація освіти, навчання протягом життя, гейміфікація та робототехнічні технології.



У результаті I етапу національного форсайту, що передбачав оцінку 244 інноваційних технологій, наданих 170 експертами-науковцями у сфері вищої та професійної освіти, встановлено, що найбільша кількість пропозицій належить до тематичних груп: «Модернізація учбових процесів: програми, проекти, організаційні форми та технології навчання», «Освіта протягом усього життя», «Психологічне забезпечення навчального процесу», а найменша кількість пропозицій належить групі «Адаптивні технології».

Окремо виділено наукові пропозиції, які належать до напряму «ІКТ у вищій освіті», за якими отримано 43 пропозиції від 32 експертних організацій. Найбільша кількість з них належить тематичним групам: «Цифрова трансформація освіти», «Технології e-Learning», «Технології штучного інтелекту». Таким чином, показано, що отримані від експертів-науковців пропозиції у своїй більшості відповідають актуальним світовим трендам у сфері вищої освіти.

Для встановлення можливостей впровадження національних інноваційних технологій у сфері вищої освіти використано результати II етапу форсайту, що передбачав опитування та оцінку 77 експертів-практиків запропонованих освітніх інноваційних технологій з метою встановлення їхніх потреб.

Результати II етапу форсайту показали, що групами, які є найбільш затребуваними на ринку освітніх послуг (отримали найвищі оцінки), є такі: «Освітні стандарти та технології професійно-орієнтованого навчання», «Психологічне забезпечення навчального процесу», «Інклюзивна освіта» та «Культурно-освітній простір, підвищення якості освіти з використанням культурного надбання та політичного досвіду суспільства». Крім цього, результати загального оцінювання інноваційних технологій та практик за сферою ІКТ в освіті показали, що першу десятку місць склали тематичні групи: «Цифрова трансформація освіти», «Штучний інтелект», «Технології e-Learning», «Горизонтальне навчання», «Зв'язок освіти та науки».

Список використаних джерел

1. Ahmad N. H., Halim H. A., Ramayah T., Popa S., Papa A. The ecosystem of entrepreneurial university: the case of higher education in a developing country. *International Journal of Technology Management*. 2018. Vol. 78, Issue 1–2. Pp. 52–69. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2018.093935>.
2. Balven R., Fenters V., Siegel D. S., Waldman D. Academic entrepreneurship: the roles of organizational justice, championing, education, work-life balance, identity, and motivation. *Academy of management Perspectives*. 2018. Vol. 32, No. 1. <https://doi.org/10.5465/amp.2016.0127>.
3. Beyhan B., Findik D. Student and graduate entrepreneurship: ambidextrous universities create more nascent entrepreneurs. *Journal of Technology Transfer*. 2018. Vol. 43(5). Pp. 1346–1374. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9590-z>.
4. De Jager H. J., Mthembu T. Z., Ngowi A. B., Chipunza C. Towards an innovation and entrepreneurship ecosystem: a case study of the Central University of Technology, Free State. *Science, Technology and Society*. 2017. Vol. 22 (2). Pp. 310–331. <https://doi.org/10.1177%2F0971721817702292>.



5. *Elia G., Secundo G., Passiante G.* Pathways towards the entrepreneurial university for creating entrepreneurial engineers: an Italian case. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*. 2017. Vol. 21 (1–2). Pp. 27–48.
6. *Etzkowitz H., Germain-Alamartine E., Keel J. et al.* Entrepreneurial university dynamics: structured ambivalence, relative deprivation and institution-formation in the Stanford innovation system. *Technological Forecasting & Social Change*. 2019. Vol. 141. Pp. 159–171.
7. Delivering on the Modernisation Agenda for Universities: Education, Research And Innovation, COM(2006) 208 final. Brussels. *EUR-Lex*. URL : <https://bit.ly/3K0IIg0>.
8. The Oslo Agenda for Entrepreneurship Education in Europe. Oslo. *European Commission*. URL : <https://bit.ly/3v16KDH>.
9. *Мачуський В. В.* Академічне підприємництво в Україні: поняття та суб'єкти. *Верховенство права*. 2018. № 3. URL : <https://bit.ly/3ExJnoJ>.
10. *Романовський О. О.* Феномен підприємництва в університетах світу. Вінниця : Нова Книга, 2012. 504 с.
11. *Чухрай Н. І.* Академічне підприємництво за кордоном та в Україні. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2011. № 714: Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку / відп. ред. О. Є. Кузьмін. С. 448–459.
12. *Lawton W.* Horizon scanning: what will higher education look like in 2020? (01.09.2013). *Advance HE*. URL : <https://bit.ly/3jTp7UA>.
13. *Akmençe A. E., Akpinar B., Akmençe E.* New horizons in education through holistic approach. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences*. 2015. Vol. 1, № 1. Pp. 1–7. URL : <https://bit.ly/3L2mifW>.
14. *Bishop P.* The three horizons of educational change. *On the Horizon*. 2012. Vol. 20, No. 2. Pp. 137–144. <https://doi.org/10.1108/10748121211235796>.
15. *Hines, A., Dockiao, L.* Key issues influencing the future internationalization of higher education: the case of Thailand. *On the Horizon*. 2021. Vol. 29, No. 3. Pp. 77–100. <https://doi.org/10.1108/OTH-03-2021-0044>.
16. *Tan S., Cheah H., Chen W., Choy D.* Horizon Scanning and Implications in the Near Future. In: *Pushing the Frontier*. Springer, 2017. Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-4239-3_11.
17. *Shen C., & Ho J.* Technology-enhanced learning in higher education: A bibliometric analysis with latent semantic approach. *Computers in Human Behavior*. 2020. Vol. 104. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106177>.
18. *Barrot J. S.* Scientific Mapping of Social Media in Education: A Decade of Exponential Growth. *Journal of Educational Computing Research*. 2021. Vol. 59 (4). Pp. 645–668. <https://doi.org/10.1177/0735633120972010>.
19. *Agbo F. J., Oyelere S. S., Suhonen J., Tukiainen M.* Scientific production and thematic breakthroughs in smart learning environments: a bibliometric analysis. *Smart Learn. Environ.* 2021. Vol 8, Issue 1. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00145-4>.
20. *Chin H., Chew C.* Profiling the research landscape on electronic feedback in educational context from 1991 to 2021: a bibliometric analysis. *Journal of Computers in Education*. 2021. Vol. 8, Pp. 551–586. <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00192-x>.
21. *Rodríguez-Sabiote C., Úbeda-Sánchez Á., Álvarez-Rodríguez J., Álvarez-Ferrándiz D.* Active Learning in an Environment of Innovative Training and Sustainability. Mapping of the Conceptual Structure of Research



- Fronts through a Bibliometric Analysis. *Sustainability*. 2020. Vol. 12 (19). Pp. 1–18. <https://doi.org/10.3390/su12198012>.
22. Цілі сталого розвитку. *Міністерство освіти і науки України*. URL : <https://bit.ly/38cFcSU>.
 23. *Кваша Т., Паладченко О., Молчанова І.* Перспективні світові наукові та технологічні напрями досліджень у сфері «Відходи». Київ : УкрІНТЕІ, 2020. 103 с.
 24. *Кваша Т., Паладченко О., Молчанова І.* Перспективні світові наукові та технологічні напрями досліджень у сфері «Морські ресурси». Київ : УкрІНТЕІ, 2020. 110 с.
 25. *Богомазова В., Кваша Т.* Аналіз перспективності світових наукових та технологічних напрямів розвитку у сфері транспорту. *Наука, технології, інновації*. 2020. № 2 (14). С. 18–25.
 26. *Шабранська Н. І.* Аналіз найбільш перспективних технологічних напрямів у сфері освіти з використанням інструментів платформ Web of Science та Derwent Innovation. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2021. № 6. С. 18–29. *Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського НАН України*. URL : <https://bit.ly/37pOScJ>.
 27. *Bootz J., Durance P., Monti R.* Foresight and knowledge management. New developments in theory and practice. *Technological Forecasting & Social Change*. 2019. Vol. 140. Pp. 80–83. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.017>.
 28. *Ejdys J., Gudanowska A. E., Halicka K., Kononiuk A., Magruk A., Nazarko J., Nazarko L., Szpilko D., Widelska U.* Foresight in Higher Education Institutions: Evidence from Poland. *Foresight and STI Governance*. 2018. Vol. 13, No 1. Pp. 77–89. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2019.1.77.89>.
 29. *Varis T.* It in education: foresight 2020: ICT competency, enhancing citizens' media and computer literacy. *Revista Prâksis*. 2019. Vol. 3. Pp. 110–112. URL : <https://bit.ly/3kfxmuw>.
 30. *Nugroho G. K.* Foresight education: redefining leadership for a better future Indonesia. *Magister Scientiae*. 2020. Vol. 47, No 1. URL : <https://bit.ly/3NwRWdf>.
 31. *Эренценова М. А., Блудова С. Н.* Rapid foresight: современная технология обучения взрослых. *Вестник Северо-Кавказского федерального университета*. 2020. № 4 (79). С. 181–185. <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2020.4.23>.
 32. *Писаренко Т. В., Кваша Т. К.* Досвід проведення стратегічних маркетингових досліджень з використанням методології Форсайту в Україні. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2013. № 1. С. 105–109. URL : <https://bit.ly/3jWcs3q>.
 33. *Кваша Т. К., Ямчук А. В., Ковальюнок С. Б.* Прогнозування науково-технологічного розвитку в Україні. *Науково-технологічні пріоритети та їх вплив на розвиток економіки*. Матер. наук.-практ. конф. Київ : УкрІНТЕІ, 2009. С. 7–13.
 34. *Ямчук А. В., Кваша Т. К.* Результати виконання I етапу Державної програми прогнозування науково-технологічного розвитку на 2008–2012 роки. *Матеріали П'ятої міжнародної науково-практичної конференції 2–3 квітня 2009 р.* : зб. наук. ст. Львів : ЛьвЦНТЕІ, 2009. С. 70–74.
 35. *Кваша Т. К.* Форсайтні дослідження в Україні. *Актуальні проблеми науково-технологічної та інноваційної політики в контексті формування загальноєвропейського наукового простору: досвід та перспективи*. Матер. Міжн. симпозіуму (м. Київ, 16–17 червня 2010 р.). Фенікс, 2010. С. 353–357.



36. Кваша Т. К., Кушнір А. Л. Проведение Форсайта и трансфера технологий в Украине. Современные подходы взаимодействия ВУЗов с наукоемким бизнесом. Матер. V Межд. форума «От науки к бизнесу». Санкт-Петербург : ISBN, 2011. С. 110–113.
37. Кваша Т. К. Інноваційні пріоритети: теоретичні аспекти визначення та практична методологія їх уточнення для України. *Університетські наукові записки*. 2017. № 1 (61). С. 267–278.
38. Форсайт та побудова стратегії соціально-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах [проект] / наук. кер. М. З. Згуровський. Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 180 с.
39. *Корецький А. І.* Пріоритети інноваційного розвитку економіки України: наукометричний аспект. Київ : ДКС Центр, 2017. 160 с.
40. Перспективи форсайт-прогнозування пріоритетних напрямів розвитку нанотехнологій і наноматеріалів у країнах світу і Україні / М. О. Кизим, І. Ю. Матюшенко, І. В. Шостак, М. О. Данова. Харків : ІНЖЕК, 2015. 272 с.
41. Форсайт в Україні у 2019–2020 рр.: бачення експертів щодо пріоритетних напрямів науки і технологій в Україні для реалізації Цілей сталого розвитку / Т. В. Писаренко, Т. К. Кваша, О. Ф. Паладченко та ін. Київ : УкрІНТЕІ, 2020. 214 с.
42. *Шевченко Л. С.* Форсайт вищої освіти: актуальність для України. *Актуальні проблеми та шляхи забезпечення соціально-економічного розвитку країни та регіонів*. Тези міжнар. наук-практ. інтернет-конф. (Дніпропетровськ, 28 березня 2014 р.). Дніпропетровськ, 2014. С. 248–250. *Інституційний репозитарій eNULAUIR Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого*. URL : <https://bit.ly/3KNtMDv>.
43. *Філіппова В. Д.* Форсайт-технологія як інструмент формування і реалізації державної політики в галузі педагогічної освіти. *Теорія та практика державного управління і місцевого самоврядування*. 2020. № 1. URL : <https://bit.ly/3MePIYo>.
44. *Сиченко В. В., Хитько М. М., Хитько М. О.* Використання форсайту для стратегічного планування розвитку освіти в умовах її системних змін. *Публічне управління та митне адміністрування*. 2020. № 2 (25). С. 152–157. <https://doi.org/10.32836/2310-9653-2020-2.27>.
45. *Романовська О. О., Романовська Ю. Ю., Романовський О. О.* Вступ до інноватики вищої освіти. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. 135 с.
46. European Education Area. *European Commission*. URL : <https://bit.ly/3jWgXLd>.
47. Innovation & Education. *Innovation & Education*. URL : <https://bit.ly/3Ote4zp>.
48. What are Some Examples of Innovation in Education? *TeachThought*. URL : <https://bit.ly/3xGPDc0>.
49. Articles. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. URL : <https://bit.ly/383tJou>.
50. Top Educational Technology Trends in 2020–2021 (19.11.2020). *eLearning Industry*. URL : <https://bit.ly/3K0KiOY>.
51. Universal Journal of Educational Research. *Horizon Research Publishing*. URL : <https://bit.ly/3JZzhO9>.

Надійшла до редакції 10.12.2021



Vira BOHOMAZOVA

Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information

Innovative Technologies in Education: National Foresight

The development and implementation of new methods in scientific and educational processes should take into account a full-scale assessment of current needs in education / science and identify the most accordant and effective ways to respond to modern demands. The research is aimed at solving problems related to the formation of current priority areas of innovation in higher education. This involved the use of modern Foresight analysis methodology, which includes methods: horizon scanning, scientometric methods, expert groups and patent analysis. Identified global innovative trends in education, which are mainly related to the use of ICT and the introduction of new teaching methods: blended learning, augmented reality, non-standard teaching methods, artificial intelligence, e-Learning technology, learning applications, learning management system, digital transformation of education, financial literacy and entrepreneurship education, lifelong learning, horizontal learning, technology-friendly learning environment, corporate learning technology, smart learning, Big data, robotics, gamification and Blockchain. Based on scientometric analysis of the latest educational developments of the global publication database Web of Science, the Top 5 current global innovative areas in higher education are established: artificial intelligence, digital transformation of education, lifelong learning, gamification and robotic technologies. The analysis of the results of the first stage of the National Foresight revealed the needs of the national education system in innovations and showed that the proposals received from expert scientists mostly correspond to current global trends in higher education. The second stage of the national foresight allowed to identify thematic groups that are most in demand in the market of educational services (received the highest rating), including: «Educational standards and technologies of vocational training», «Psychological support of the educational process», «Inclusive education» and «Cultural and educational area, improving the quality of education using cultural heritage and political experience of society», «Digital transformation of education», «Artificial Intelligence», «e-Learning Technologies», «Horizontal Learning», «Communication between education and science».

Keywords: foresight, innovation, education, technology, modernization, Web of Science.