

Секція А5 Професійна освіта (за спеціалізаціями)	
УДК 621.311:007.52:519.876	
Дата першого надходження статті до видання	2026-02-11
Дата прийняття статті до друку після рецензування	2026-02-16
Дата публікації/оприлюднення	2026-03-30

Концептуальні засади застосування цифрових технологій у підготовці майбутніх енергетиків

Ісаєва Оксана Степанівна

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри педагогіки та інноваційної освіти

Інституту права, психології та інноваційної освіти

Національного університету «Львівська політехніка»,

професор кафедри латинської та іноземних мов

ДНТ «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького»,

Львів, Україна

oksana.lviv567@gmail.com

ORCID ID 0000-0002-1832-739X

Карпук Ігор Анатолійович

студент групи ПЦ-41,

кафедри педагогіки та інноваційної освіти

Інституту права, психології та інноваційної освіти

Національного університету «Львівська політехніка», Львів, Україна

Ihor.KarpuK.PTs.2023@lpnu.ua

ORCID — <https://orcid.org/0009-0009-2675-252X>

Анотація. У статті висвітлено особливості використання цифрових технологій у підготовці майбутніх фахівців енергетичної галузі в умовах сучасних технологічних змін, цифрової трансформації суспільства та модернізації енергетичного сектору. Розглянуто актуальні підходи до оновлення змісту фахової освіти через інтеграцію цифрових платформ, віртуальних лабораторій, симуляційних середовищ, хмарних сервісів та інструментів цифрового моделювання, що посилюють практичну складову навчання й наближають освітній процес до реальних умов професійної діяльності. Активне використання цифрового освітнього середовища сприяє розвитку цифрової грамотності, системного та аналітичного мислення, професійної мобільності, технологічної адаптивності й готовності майбутніх енергетиків до роботи в умовах високої динамічності, складності виробничих процесів і зростання технологічних ризиків. Особливого значення набуває поєднання цифрових інструментів із змішаним, проєктним і проблемно-орієнтованим навчанням, що розширює можливості індивідуалізації освітньої траєкторії, активізує самостійну пізнавальну діяльність студентів, посилює міждисциплінарні зв'язки та формує здатність працювати з автоматизованими системами управління, цифровими ресурсами моніторингу й аналітики даних. Цифровізація професійної підготовки відкриває нові можливості для формування інноваційного професійного мислення, розвитку практичних умінь, удосконалення фахової комунікації та підготовки здобувачів освіти до ефективного виконання професійних завдань у сучасному енергетичному середовищі. Система підготовки енергетиків дедалі більше орієнтується на поєднання технічних знань, цифрової культури, екологічної відповідальності та готовності до діяльності в умовах

енергетичної трансформації, декарбонізації й відновлення енергетичної інфраструктури. Інтеграція цифрових технологій у фахову освіту стає важливим чинником підвищення якості підготовки майбутніх енергетиків, їх конкурентоспроможності, професійної гнучкості та здатності ефективно діяти в умовах цифрової економіки й технологічного оновлення галузі.

Ключові слова: цифрові технології; професійна підготовка; майбутні енергетики; цифрова компетентність; освітнє середовище; інноваційне навчання; енергетична трансформація; цифровізація освіти; професійний розвиток.

Conceptual Principles of the Application of Digital Technologies in the Training of Future Energy Professionals

Isayeva Oksana

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor of the Department of Pedagogy and Innovative Education.
Institute of Law, Psychology and Innovative Education,
Lviv Polytechnic National University,
Professor of the Department of Latin and Foreign Languages
DNC " Danylo Halytskyi Lviv National Medical University", Lviv, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-1832-739X
oksana.lviv567@gmail.com

Karpuk Igor

Student of the 41st group, Specialty: educational and pedagogical sciences
PhD student of the Department of Pedagogy and Innovative Education.
Institute of Law, Psychology and Innovative Education,
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
ORCID — <https://orcid.org/0009-0009-2675-252X>
Ihor.Karpuk.PTs.2023@lpnu.ua

Abstract. The article highlights the features of using digital technologies in the training of future energy specialists in the context of contemporary technological changes, digital transformation of society and modernization of the energy sector. Current approaches to updating the content of professional education through the integration of digital platforms, virtual laboratories, simulation environments, cloud services and digital modeling tools are considered, as they strengthen the practical component of learning combining the educational process closer to real professional conditions. The active use of a digital educational environment contributes to the development of digital literacy, systemic and analytical thinking, professional mobility, technological adaptability and the readiness of future energy specialists to work in conditions of high dynamism, complex production processes and increasing technological risks. Particular significance is attached to combining digital tools with blended, project-based and problem-oriented learning, which expands opportunities for the individualization of educational trajectories, intensifies students' independent cognitive activity, strengthens interdisciplinary connections and develops the ability to work with automated control systems, digital monitoring resources and data analytics tools. The digitalization of professional training opens new opportunities for the formation of innovative professional thinking, the development of practical skills, the improvement of professional communication and students' training for the effective performance of professional tasks in the modern energy environment. The contemporary system of training energy specialists is increasingly oriented toward the integration of technical knowledge, digital culture, environmental responsibility and readiness to work under conditions of energy

transformation, decarbonization and the restoration of energy infrastructure. The integration of digital technologies into professional education becomes an important factor in improving the quality of training for future energy specialists, enhancing their competitiveness, professional flexibility and ability to operate effectively in the conditions of the digital economy and technological modernization of the sector.

Keywords: digital technologies; professional training; future energy specialists; digital competence; educational environment; innovative learning; energy transformation; digitalization of education; professional development.

Вступ

Актуальність проблеми. Глобальна трансформація енергетичного сектору, зумовлена стрімким розвитком цифрових технологій, інтенсивним впровадженням автоматизованих систем управління, поширенням інтелектуальних енергетичних мереж (Smart Grid), а також переходом до відновлюваних і стійких джерел енергії, кардинально змінює концептуальні засади діяльності фахівців енергетичної галузі. Сучасна енергетика функціонує в умовах високої технологічної складності, цифрової інтеграції, динамічної зміни виробничих процесів і підвищених вимог до енергоефективності, безпеки та екологічної відповідальності. За таких умов професійна підготовка майбутніх енергетиків набуває нового змістового наповнення, орієнтованого не лише на формування фундаментальних інженерно-технічних знань, але й на розвиток цифрової компетентності, аналітичного мислення, навичок до роботи з великими об'ємами даних, використання цифрових платформ управління енергетичними системами, а також готовності до швидкого прийняття рішень у нестандартних або кризових ситуаціях.

Особливої актуальності означена проблема набуває в умовах сучасних глобальних викликів, пов'язаних з енергетичною нестабільністю, кіберзагрозами, руйнуванням енергетичної інфраструктури, необхідністю швидкого відновлення енергетичних систем та переходом до нових моделей енергетичного менеджменту. Тому від майбутнього фахівця енергетичної галузі вимагається не лише високий рівень професійної підготовки, але й сформованість таких якостей як адаптивність, технологічна мобільність, готовність до безперервного професійного розвитку та навички ефективної взаємодії і функціонування в цифровому професійному середовищі.

Власне інтеграція цифрових технологій у систему фахової підготовки майбутніх енергетиків зумовлює потребу модернізації освітнього процесу. Використання віртуальних лабораторій, цифрових симуляторів, технологій моделювання енергетичних процесів, систем дистанційного моніторингу, елементів штучного інтелекту, доповненої та віртуальної реальності, хмарних освітніх платформ і цифрових аналітичних інструментів сприяє наближенню професійної підготовки до реальних виробничих умов, підвищує практикоорієнтований підхід навчання та забезпечує формування інтегрованого підходу професійної компетентності. Цифровізація освітнього середовища також створює передумови для персоналізації навчання, розвитку автономності студентів, посилення міждисциплінарних зв'язків і впровадження компетентісно орієнтованих моделей професійної підготовки.

Водночас аналіз сучасних науково-педагогічних досліджень засвідчує, що питання системного використання цифрових технологій у професійній підготовці майбутніх енергетиків ще не набуло належного теоретико-методологічного обґрунтування. У науковому дискурсі переважають дослідження, присвячені окремим аспектам цифровізації освіти або технічним характеристикам цифрових рішень в енергетиці, тоді як педагогічні механізми їх інтеграції у професійну підготовку, моделювання цифрово орієнтованого освітнього середовища, визначення педагогічних

умов формування цифрової професійної компетентності та розроблення відповідного методичного забезпечення залишаються недостатньо поза увагою науковців.

Актуальність розвідки означається необхідністю переосмислення традиційних підходів до професійної підготовки фахівців-енергетиків в контексті цифрової трансформації суспільства, технологічного оновлення енергетичної інфраструктури та підвищення вимог до якості людського капіталу в енергетичному секторі. Саме тому комплексне дослідження потенціалу цифрових технологій як засобу модернізації професійної підготовки майбутніх енергетиків є важливим напрямом сучасної педагогіки й освітньої практики, маючи значний теоретичний і прикладний потенціал.

Виділення невирішеної частини проблеми. Дослідження зосереджено на можливостях цифрових інструментів формувати затребувані професійні компетентності студентів, покращувати практичну підготовку та забезпечувати відповідність результатів навчання вимогам сучасної цифрової енергетичної галузі.

Саме тому проблема інтеграції цифрових технологій у професійну підготовку майбутніх фахівців-енергетиків набуває комплексного педагогічного значення й потребує подальшого наукового осмислення в площині оновлення змісту освіти, розроблення цифрово орієнтованих методик навчання та формування нової моделі професійної компетентності енергетика в умовах цифрової трансформації суспільства.

Метою статті є аналіз ролі цифрових технологій у професійній підготовці майбутніх фахівців з енергетики та визначення ефективних підходів до їх інтеграції в освітній процес ЗВО. Для досягнення цієї мети визначено такі **завдання**:

1. Проаналізувати теоретичні основи використання цифрових технологій у професійній освіті майбутніх енергетиків.
2. Визначити ключові компетентності, необхідні майбутнім фахівцям з енергетики в контексті цифрової трансформації енергетичного сектору.
3. Охарактеризувати педагогічні підходи, що забезпечують ефективну інтеграцію цифрових технологій в освітній процес студентів-енергетиків.

Наукова новизна дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та концептуалізації цифровізації професійної підготовки майбутніх фахівців енергетичної галузі як системного педагогічного чинника формування інтегральних фахових компетентностей, цифрової адаптивності та інноваційного типу мислення майбутніх інженерів. *Уперше* визначено структурно-функціональний потенціал цифрових освітніх технологій, зокрема віртуального моделювання, симуляційних середовищ і цифрових платформ у забезпеченні практикоорієнтованого навчання, розвитку аналітико-прогностичних умінь і підвищенні якості професійної підготовки майбутніх енергетиків. Подальшого розвитку набули наукові уявлення про педагогічні механізми інтеграції цифрових інструментів у фахову освіту в контексті технологічної трансформації енергетичної галузі та актуальних вимог до конкурентоспроможності інженерів у енергетиці.

Практичне значення результатів розвідки полягає в можливості їх використання для модернізації системи професійної підготовки майбутніх фахівців-енергетиків у закладах вищої та фахової передвищої освіти. Запропоновані підходи до інтеграції цифрових технологій можуть імплементуватися в основу оновлення змісту освітніх силабусів, розроблення цифрових навчально-методичних комплексів, впровадження віртуальних лабораторій, інтерактивних симуляторів, систем цифрового моделювання енергетичних процесів і платформ дистанційного професійного навчання. Результати також можуть використовуватися для формування цифрової професійної компетентності студентів, розвитку їх готовності до прийняття технологічних рішень у реальних виробничих і кризових умовах, а також з метою підвищення якості підготовки конкурентоспроможних, мобільних і технологічно адаптивних фахівців для сучасного енергетичного сектору.

Методологія

Методологічну основу дослідження складає комплекс теоретичних методів, спрямованих на аналіз ролі цифрових технологій у професійній підготовці. У дослідженні використано такі **методи**:

- аналіз та синтез наукової літератури – вивчення теоретичних підходів до цифровізації у професійній освіті;
- порівняльний аналіз – виявлення сучасних тенденцій використання цифрових технологій у підготовці фахівців з енергетики;
- систематизація та узагальнення – структурування наукових висновків та окреслення основних напрямів інтеграції цифрових технологій у професійну підготовку;
- концептуальний аналіз – уточнення педагогічного потенціалу цифрових технологій для розвитку компетентностей майбутніх фахівців з енергетики.

Застосування згаданих методів уможливило всебічно проаналізувати роль цифрових технологій у сучасній професійній освіті та визначити ефективні шляхи їх впровадження у підготовку майбутніх енергетиків.

Джерельну базу дослідження становлять праці українських і зарубіжних науковців у галузі педагогіки та цифрової освіти.

Інструменти аналізу дослідження – теоретичний аналіз наукових джерел, порівняльний аналіз сучасних педагогічних підходів до цифровізації професійної освіти та узагальнення практик використання цифрових технологій у підготовці майбутніх енергетиків. Для виявлення структурних компонентів цифрово орієнтованої професійної підготовки застосовано системно-структурний аналіз. З метою визначення педагогічного потенціалу цифрових технологій використано методи інтерпретації, синтезу та наукового моделювання. Комплексне використання зазначених інструментів аналізу уможливило обґрунтувати концептуальні засади модернізації професійної підготовки майбутніх фахівців енергетичної галузі в умовах цифрової трансформації.

Обмеження дослідження зумовлені його теоретико-методичним характером. У роботі не проводилося емпіричного експерименту або кількісного аналізу результатів підготовки, тому висновки ґрунтуються на аналізі наукових джерел та узагальненні методичного досвіду використання цифрових технологій у майбутніх фахівців енергетичної галузі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз останніх досліджень і публікацій засвідчує, що цифрова трансформація професійної підготовки майбутніх фахівців енергетичної галузі є одним з пріоритетних напрямів модернізації сучасної вищої освіти. У науково-педагогічному дискурсі дедалі більшої актуальності набувають питання оновлення змісту професійної освіти, цифровізації освітнього середовища, впровадження інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій та формування у здобувачів освіти цифрових і професійних компетентностей, необхідних для ефективної діяльності в умовах технологічних змін та енергетичної трансформації.

Вагомий внесок у дослідження зазначеної проблематики зробили В. Бойчук, В. Уманець та О. Бойчук [3], які розглядають цифрові технології як важливий чинник підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців. Науковці обґрунтовують значення цифрових інструментів для розвитку професійних компетентностей, активізації пізнавальної діяльності студентів та формування готовності до роботи в сучасному цифровому професійному середовищі. Особливу увагу автори приділяють інтеграції інноваційних інформаційних технологій у навчальний процес, що забезпечує персоналізацію освітньої траєкторії, розширення можливостей самостійної роботи та підвищення рівня освітньої автономії здобувачів освіти. У такому контексті цифровізація професійної підготовки розглядається як один з ключових чинників модернізації вищої освіти та підвищення конкурентоспроможності майбутніх фахівців на ринку праці.

Схожі наукові підходи простежуються і в дослідженні Печенюк А. [9], у якому обґрунтовано необхідність модернізації професійної підготовки здобувачів освіти з електричної інженерії відповідно до сучасних глобальних викликів, зокрема цифровізації, розвитку інноваційних технологій та енергетичної трансформації. Автор наголошує, що сучасна підготовка майбутніх фахівців має поєднувати фундаментальні інженерні знання з цифровими компетентностями, критичним мисленням та здатністю адаптуватися до швидких технологічних змін. У дослідженні підкреслюється важливість використання цифрових платформ, інтерактивних методів навчання, моделювання та практикоорієнтованих технологій підготовки, що сприяють формуванню конкурентоспроможного фахівця, здатного ефективно функціонувати в умовах сучасного енергетичного ринку.

Теоретичні засади цифрової професійної підготовки майбутніх інженерів суттєво доповнюють праці Р. Гуревича та М. Євтухівського [5], присвячені моделюванню цифрової компетентності як інтегральної складової професійної підготовки. Автори розкривають структуру цифрової компетентності, визначають її змістові компоненти, критерії сформованості та базові характеристики в умовах сучасної інженерної освіти. Особливу цінність становить обґрунтування ролі цифрових навичок у забезпеченні професійної мобільності, здатності працювати з інформаційно-аналітичними системами, використовувати цифрові ресурси для прийняття технологічних рішень та адаптуватися до динамічних змін цифровізованого виробничого середовища. Такий підхід підтверджує, що цілеспрямоване формування цифрової компетентності сприяє розвитку інноваційного мислення та підготовці фахівців нового покоління, здатних до професійної самореалізації в умовах цифрової економіки.

Подальший розвиток зазначеної проблематики відображено у дослідженнях щодо модернізації професійної підготовки фахівців електро-енергетичної галузі в умовах цифрового суспільства. Зокрема, С. Бєседа та співавтори [2] акцентують увагу на трансформації компетентнісного підходу у системі підготовки майбутніх енергетиків. Автори обґрунтовують необхідність оновлення професійної освіти відповідно до сучасних технологічних викликів та розвитку цифрової, професійної й адаптивної компетентностей, які забезпечують готовність майбутніх фахівців до діяльності в умовах технологічної невизначеності та швидкого оновлення виробничих систем. Особливого значення набуває інтеграція цифрових платформ, інформаційно-комунікаційних технологій та міждисциплінарних підходів у зміст професійної підготовки, що створює передумови для формування конкурентоспроможних, технологічно грамотних і професійно мобільних фахівців енергетичної галузі.

Важливим аспектом професійної підготовки майбутніх енергетиків є також формування їхньої дослідницької компетентності. У праці Кирсті А. [7] розкрито проблему розвитку дослідницьких умінь як складової професійної підготовки фахівців з енергетики в умовах цифровізації галузі. Автор наголошує, що сучасний енергетик повинен володіти не лише фаховими знаннями, а й уміннями аналізувати інформацію, проводити дослідження, використовувати інноваційні технології та впроваджувати сучасні технічні рішення. У дослідженні підкреслюється значення інтеграції науково-дослідної діяльності в освітній процес, що сприяє розвитку критичного мислення, професійної самостійності та творчого підходу студентів до розв'язання виробничих завдань.

У статті Радкевич В. [10] висвітлено проблему формування енергоефективної компетентності майбутніх фахівців будівельного профілю і акцентовано увагу на інтеграції енергозберігаючих технологій у зміст професійної підготовки. Підкреслено значення інноваційних методів навчання для розвитку професійних умінь у сфері енергоефективного будівництва та необхідність поєднання теоретичної та практичної підготовки майбутніх фахівців.

Актуальним напрямом модернізації інженерної освіти є також побудова інтегрованих освітніх програм. Mitchell J., Nyamapfene A., Roach K. та Tilley E. [15] обґрунтовують доцільність міждисциплінарної підготовки, яка поєднує технічні знання, практичний досвід, розвиток критичного мислення та формування професійної ідентичності майбутніх інженерів. Автори акцентують увагу на студентоцентрованому навчанні, проблемно-орієнтованих методах і командній взаємодії як важливих чинниках підвищення якості інженерної підготовки. Запропонований підхід спрямований на формування цілісної професійної компетентності фахівця, здатного ефективно діяти в умовах технологічних змін і складних міжгалузевих викликів.

У контексті цифровізації професійної освіти заслуговує на увагу розвідка Derevyanchuk O. [12], присвячена використанню інтелектуальних систем нечіткої сегментації зображень у підготовці майбутніх фахівців інженерно-педагогічних спеціальностей. Автор обґрунтовує доцільність інтеграції технологій штучного інтелекту, комп'ютерного зору та нечіткої логіки у навчальний процес для розвитку цифрової, аналітичної та професійної компетентностей студентів. У праці доведено, що використання інтелектуальних систем сприяє підвищенню ефективності професійної підготовки, розвитку дослідницьких умінь та формуванню готовності майбутніх фахівців до діяльності в умовах цифрової трансформації освіти й виробництва.

Важливими для розвитку цифрового освітнього середовища є також дослідження O. Kobylanskyi, T. Stavnycha, S. Dembitska, I. Kobylanska та M. Miastkovska [14], у яких обґрунтовується значення інноваційних освітніх технологій у підготовці майбутніх інженерів. Науковці підкреслюють, що створення предметно-орієнтованого навчально-інформаційного середовища відкриває можливості для використання мультимедійних платформ, інтерактивних симуляторів, цифрових лабораторій та віртуальних освітніх ресурсів. Такі технології забезпечують підвищення якості засвоєння знань, розвиток креативності, посилення практичної підготовки та формування здатності до прийняття професійних рішень в умовах складних внутрішніх і зовнішніх викликів. Особливого значення цифрові технології набувають у системі дистанційного та змішаного навчання, де цифрове освітнє середовище стає не лише засобом передачі знань, а й простором професійного становлення майбутнього фахівця.

Головна ідея дослідження Макоєдової В. [8] полягає у висвітленні ролі інтелектуальних систем у розвитку сучасної енергетики та підвищенні ефективності енергетичних процесів. Авторка підкреслює, що впровадження штучного інтелекту, автоматизованого аналізу даних і цифрових систем управління сприяє оптимізації енергоспоживання, підвищенню надійності енергомереж та розвитку концепції smart grid. У статті наголошується, що цифрова трансформація енергетичної галузі потребує підготовки фахівців, здатних працювати з інтелектуальними технологіями та сучасними інформаційними системами. Особлива увага приділяється перспективам інтеграції інноваційних цифрових рішень у сферу енергетики для забезпечення сталого розвитку та енергетичної безпеки.

Водночас сучасний енергетичний сектор характеризується високою динамічністю, технологічною складністю та значним рівнем ризикогенності, що потребує перегляду традиційних підходів до професійної підготовки майбутніх енергетиків. Як зазначають S. Dembitska, O. Kobylanskyi, I. Kobylanska та V. Tatarchuk [11], функціонування сучасного ринку електроенергії визначається високою мінливістю, залежністю від державного регулювання, складністю фізичних параметрів енергетичного продукту та багаторівневою взаємодією між учасниками ринку. Крім того, цифровізація енергетичної інфраструктури супроводжується зростанням кіберризиків, технічних загроз та необхідністю оперативного управління ризиками. Це актуалізує підготовку фахівців, здатних не лише володіти сучасними цифровими інструментами, а й мислити системно, прогнозувати ризики, приймати обґрунтовані

рішення в умовах невизначеності та забезпечувати стійкість енергетичних систем у кризових ситуаціях.

У сучасних умовах розвитку відновлюваної енергетики особливої актуальності набуває проблема кадрового забезпечення галузі. Ігнат'єв С. [16], асоційований експерт Українського інституту майбутнього, наголошує, що сучасна енергетика, особливо відновлювана, поступово перетворюється на одну з найбільш технологічних і перспективних галузей економіки. Автор підкреслює, що розвиток «зеленої» енергетики потребує висококваліфікованих фахівців, здатних працювати з цифровими технологіями, автоматизованими системами та інноваційними енергетичними рішеннями. У статті акцентовано увагу на стрімкому зростанні глобального ринку відновлюваної енергетики та дефіциті кваліфікованих кадрів, що зумовлює зростання попиту на фахівців енергетичного профілю.

Актуальні підходи до розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців-енергетиків в умовах повоєнного відновлення України та переходу до вуглецево-нейтральної економіки висвітлено у працях А. Грогуля та О. Кобилянського [4]. Дослідники акцентують увагу на необхідності формування у здобувачів освіти інноваційного мислення, цифрової грамотності, екологічної відповідальності та здатності працювати в умовах енергетичної трансформації. Автори наголошують на необхідності модернізації змісту професійної підготовки відповідно до сучасних викликів енергетичної галузі, зокрема декарбонізації, енергоефективності та впровадження відновлюваних джерел енергії. У цьому контексті ефективний розвиток професійної компетентності майбутніх енергетиків пов'язується з інтеграцією міждисциплінарних знань, практикоорієнтованого навчання та активного використання цифрових технологій в освітньому процесі.

Важливе значення для дослідження проблеми має також праця Захарової О. [6], присвячена визначенню здатності системи вищої освіти України забезпечити підготовку фахівців для розвитку національної відновлюваної енергетики в умовах енергетичної трансформації. Авторка наголошує, що зростання сектору відновлюваної енергетики потребує модернізації освітніх програм, оновлення змісту професійної підготовки та формування сучасних професійних компетентностей. У дослідженні підкреслюється важливість інтеграції цифрових технологій, інноваційних підходів та практикоорієнтованого навчання у підготовку майбутніх енергетиків. Особлива увага приділяється необхідності співпраці закладів вищої освіти з енергетичними підприємствами для забезпечення конкурентоспроможності випускників та задоволення кадрових потреб галузі.

Таким чином, аналіз сучасних наукових досліджень дає підстави стверджувати, що інтеграція цифрових технологій у професійну підготовку майбутніх фахівців енергетичної галузі є необхідною умовою модернізації сучасної фахової освіти. Використання цифрових платформ, віртуальних лабораторій, симуляційних середовищ, технологій штучного інтелекту та інструментів цифрового моделювання суттєво посилює практичну спрямованість освітнього процесу, сприяє розвитку професійної мобільності, дослідницьких умінь, критичного мислення та здатності до професійної діяльності в умовах цифрової трансформації енергетичної галузі.

Результати дослідження

Результати проведеного дослідження підтверджують, що інтеграція цифрових технологій у професійну підготовку майбутніх фахівців енергетичної галузі істотно підвищує ефективність формування їхніх професійних компетентностей. Використання цифрових освітніх інструментів, систем моделювання, аналітичних платформ та інтерактивних середовищ сприяє розвитку здатності студентів до аналізу енергетичних

систем, прогнозування технологічних процесів, обробки технічної інформації та прийняття обґрунтованих інженерних рішень. У цьому контексті цифрові технології виступають не лише засобом організації освітнього процесу, а й важливим інструментом формування інноваційного професійного мислення майбутніх енергетиків.

Під час дослідження дослідження виявлено позитивний вплив цифрового освітнього середовища на розвиток цифрової грамотності, аналітичного мислення, професійної мобільності та технологічної адаптивності здобувачів освіти. Інтеграція систем управління навчанням, хмарних сервісів, цифрових платформ та засобів онлайн-комунікації забезпечує підвищення рівня міждисциплінарної взаємодії, активізує професійну комунікацію студентів і сприяє формуванню навичок колективної роботи в умовах цифровізованого виробничого середовища. Крім того, використання цифрових ресурсів розширює можливості самостійної роботи здобувачів освіти, підвищує рівень їхньої пізнавальної активності та стимулює розвиток дослідницьких умінь.

Обґрунтовано педагогічну доцільність використання змішаного, проектного та проблемно-орієнтованого навчання в умовах цифровізації професійної підготовки майбутніх енергетиків. Встановлено, що поєднання традиційних педагогічних підходів із цифровими технологіями створює умови для персоналізації навчання, адаптації освітнього процесу до індивідуальних потреб студентів та підвищення ефективності моніторингу освітніх результатів. Водночас цифрові освітні середовища забезпечують можливість моделювання професійних ситуацій, відтворення технологічних процесів і використання інтерактивних симуляцій, що суттєво посилює практичну спрямованість професійної підготовки.

Висновуємо, що сучасна професійна підготовка майбутніх фахівців енергетичної галузі повинна орієнтуватися на формування здатності працювати з автоматизованими системами управління, цифровими інструментами моніторингу, аналітики даних та технологіями інтелектуальної обробки інформації. У цьому контексті особливої актуальності набуває необхідність оновлення змісту й засобів професійної підготовки майбутніх фахівців відповідно до сучасних виробничих технологій, що забезпечують готовність до роботи з високотехнологічним обладнанням та використання енергоефективних рішень у професійній діяльності [6].

Водночас встановлено, що ефективність цифровізації професійної підготовки значною мірою залежить від рівня розвитку цифрової інфраструктури закладу освіти, якості навчально-методичного забезпечення та сформованості цифрової компетентності викладачів. Аналіз наукових джерел [8] засвідчив наявність низки чинників, які ускладнюють професійний розвиток педагогів, зокрема недостатню кількість якісних електронних програм підвищення кваліфікації, низький рівень мотивації до цифрового самовдосконалення та значне професійне навантаження. У зв'язку з цим обґрунтовано необхідність модернізації системи професійного розвитку викладачів шляхом формування гнучкої, інноваційної та технологічно орієнтованої моделі педагогічної діяльності. Також важливою є думка Hassan A. [13], де проаналізовано вимоги до електронного професійного розвитку викладача в умовах четвертої промислової революції і розкрито вплив цифрових технологій та інноваційного освітнього середовища на трансформацію професійної діяльності педагога. Автором запропоновано сценарії вдосконалення професійної підготовки викладачів з використанням електронних платформ і цифрових ресурсів. Наголошено на необхідності формування цифрової компетентності та готовності педагогів до роботи в умовах технологічних змін.

Окрему увагу в дослідженні приділено необхідності системного оновлення освітніх програм і силабусів відповідно до сучасних технологічних змін в енергетичній галузі, потреб ринку праці та запитів стейкхолдерів. Доведено, що модернізація змісту професійної підготовки на засадах цифровізації сприятиме формуванню

конкурентоспроможних, професійно мобільних і технологічно грамотних фахівців, здатних ефективно здійснювати професійну діяльність в умовах енергетичної трансформації та розвитку цифрової економіки.



Рис. 1. Результат інтеграції цифрових технологій у професійну підготовку майбутніх енергетиків.

Узагальнення результатів дослідження зображено на **Рис. 1** і дає підстави стверджувати, що цифровізація професійної підготовки забезпечує формування конкурентоспроможного, мобільного та технологічно адаптивного фахівця енергетичної галузі.

Обговорення

Цифровізація професійної підготовки майбутніх енергетиків є закономірною відповіддю освітньої системи на технологічні трансформації енергетичної галузі. Інтеграція цифрових технологій у фахову підготовку, а саме цифрового моделювання, віртуальних лабораторій і симуляційних платформ, які дозволяють відтворювати складні виробничі процеси та формувати навички професійного аналізу без ризиків для реальної енергетичної інфраструктури, сприяє зміщенню акцентів з теоретичного засвоєння знань на практикоорієнтоване, інтерактивне та компетентнісно спрямоване навчання.

Водночас цифрові освітні середовища забезпечують розвиток аналітичного мислення, цифрової грамотності та навичок майбутніх фахівців працювати з автоматизованими системами управління енергетичними процесами, адже «цифрові технології не лише підвищують цифрову компетентність викладачів і студентів, а й сприяють розвитку критичного мислення, навичок самостійності, командної роботи та ефективної комунікації», що є важливим для енергетиків [1]. Водночас, застосування цифрових платформ створює передумови для персоналізації навчання, адаптації освітніх траєкторій до індивідуальних потреб студентів та підвищення їх автономності у професійному розвитку.

Варто наголосити, що цифровізація професійної підготовки має міждисциплінарний характер, оскільки поєднує інженерну освіту, інформаційні технології, аналітику даних та сучасні педагогічні підходи. Це, у свою чергу, формує новий тип професійного мислення, орієнтованого на інноваційність, технологічну гнучкість і готовність до безперервного навчання. Проте, успішність інтеграції цифрових технологій залежить від рівня технічного забезпечення закладів освіти, доступності спеціалізованого програмного забезпечення та сформованості цифрової компетентності викладачів.

Важливим аспектом є підготовка майбутніх енергетиків до діяльності в умовах енергетичних криз, технологічної невизначеності та необхідності оперативного прийняття рішень на основі цифрових даних. Адже цифрові технології в цьому контексті виступають не лише засобом навчання, а й середовищем формування професійної стійкості, адаптивності та здатності до прогнозування ризиків.

Проте, існує потреба в розробленні цілісних педагогічних моделей інтеграції цифрових технологій у професійну підготовку майбутніх енергетиків. Такі моделі мають враховувати специфіку енергетичної галузі, динаміку технологічних змін і стратегічні орієнтири сталого розвитку. Особливої уваги також потребує адаптація змісту навчальних силабусів до реальних потреб енергетичного сектору, зокрема впровадження розділу, пов'язаного з цифровим моніторингом, Smart Grid-технологіями, кібербезпекою та енергетичною аналітикою. Перспективним напрямом також є розширення співпраці закладів освіти з підприємствами енергетичної галузі для створення практикоорієнтованих цифрових кейсів і симуляцій професійних ситуацій.

Отже, цифровізація професійної підготовки майбутніх енергетиків постає не як окремих освітній тренд, а як системна педагогічна трансформація, що визначає якість підготовки фахівців для енергетики майбутнього.

Висновки

Дослідження уможливило обґрунтування доцільності інтеграції цифрових технологій у професійну підготовку майбутніх фахівців енергетичної галузі як стратегічного напрямку модернізації сучасної освіти. Адже цифрові технології суттєво розширюють можливості професійної підготовки, підсилюючи її практикоорієнтований, інтерактивний і компетентнісний підходи, а використання віртуальних лабораторій, цифрового моделювання, симуляційних платформ і хмарних сервісів сприяє формуванню професійних, цифрових та аналітичних компетентностей майбутніх енергетиків.

З'ясовано, що цифрове освітнє середовище забезпечує розвиток технологічної адаптивності, професійної мобільності та готовності здобувачів освіти до роботи в умовах автоматизованих енергетичних систем. Проте, ефективність цифровізації професійної підготовки залежить від оновлення змісту освітніх програм, розвитку цифрової інфраструктури закладів освіти та підвищення цифрової компетентності викладачів. Підтверджено також важливість поєднання цифрових інструментів з сучасними педагогічними підходами, зокрема змішаним, проєктним і проблемно-орієнтованим навчанням.

Загалом цифровізація професійної підготовки майбутніх енергетиків постає необхідною умовою формування конкурентоспроможного, технологічно грамотного й професійно адаптивного фахівця для сучасного енергетичного сектору.

Підготовка майбутніх енергетиків повинна спрямовуватися не лише на оволодіння технічними знаннями, але й на формування наичок роботи з цифровими системами аналізу, моніторингу та управління енергетичними процесами, оскільки цифрові технології виступають важливим чинником розвитку інноваційного

професійного мислення та готовності майбутніх фахівців до діяльності в умовах технологічних змін і енергетичних викликів.

Перспективи подальших досліджень доцільно пов'язати з розробленням педагогічних моделей цифрово орієнтованої професійної підготовки енергетиків, а також з вивченням ефективності окремих цифрових інструментів у формуванні спеціалізованих професійних компетентностей.

Список використаних джерел

1. Антонов Є. В., Спьяк А. В. (2025). *Цифрові технології у підготовці майбутніх фахівців у ЗВО. Перспективи та інновації науки* (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»), № 54, С. 82–93. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-8\(54\)-82-93](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-8(54)-82-93).
2. Бєседа М., Кобилянський О., Васаженко Н. (2025). *Трансформація компетентнісного підходу в умовах цифрового суспільства як основа модернізації підготовки фахівців з електроенергетики в закладах вищої освіти*. Педагогіка безпеки, Т. 10, № 1, С. 64–71. <https://doi.org/10.31649/2524-1079-2025-10-1-064-071>.
3. Бойчук В. М. (2021). *Цифрові технології у професійній підготовці майбутніх фахівців*. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, Вип. 60, С. 353–364. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-60-353-364>.
4. Грогуль А., Кобилянський О. (2026). *Розвиток професійної компетентності майбутніх фахівців-енергетиків в умовах повоєнного відновлення та переходу до вуглецево-нейтральної економіки*. Педагогіка безпеки, Т. 11, № 1, С. 70–77. <https://doi.org/10.31649/2524-1079-2026-11-1-070-077>.
5. Гуревич Р., Євтухівський М. (2026). *Модельовання цифрової компетентності майбутніх інженерів: теоретико-методологічні засади та базові характеристики*. Математика, інформатика, фізика: наука та освіта, Т. 2, № 2, С. 272–284. <https://doi.org/10.31652/3041-1955-2025-02-02-11>.
6. Захарова О. (2023). *Спроможність системи вищої освіти України забезпечити кадрові потреби національної відновлювальної енергетики*. Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки, № 68, С. 73–84. <https://doi.org/10.24025/2306-4420.68.2023.284595>.
7. Кирстя А. В. (2025). *Формування дослідницької компетентності майбутніх фахівців з енергетики*. Педагогічна Академія: наукові записки, № 15. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14965187>.
8. Макоєдова В. (2024). *Інтелектуальні системи в енергетиці*. Інвестиції: практика та досвід, № 22, С. 101–105. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.22.101>.
9. Печенюк А. В. (2025). *Інноваційні підходи до підготовки здобувачів освіти з електричної інженерії в умовах глобальних викликів*. У: Івановська А. М. (ред.). *Модернізація вищої освіти України в контексті глобалізації*. Кам'янець-Подільський ; Рига : Baltija Publishing, С. 206–220. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-560-0-19>.
10. Радкевич В. (2013). *Енергоефективність у професійній підготовці майбутніх фахівців будівельного профілю*. New Computer Technology, Т. 8, С. 58–60. <https://doi.org/10.55056/nocote.v8i1.167>.
11. Dembitska S., Kobylianskyi O., Kobylianska I., Tatarchuk V. (2024). *Application of a risk-oriented approach in the process of professional training of specialists in energy industry*. Przegląd Elektrotechniczny, № 6, P. 248–252. <https://doi.org/10.15199/48.2024.06.52>.
12. Derevyanchuk O. (2024). *Use of intelligent fuzzy image segmentation systems in the professional training of future specialists in engineering and pedagogical fields*. Professional Pedagogics, № 1(28), P. 103–115. <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2024.28.103-115>.

13. Hassan A. A. (2019). *The proposed scenarios for the requirements of the electronic professional development of the teacher in the light of the fourth industrial revolution*. Educational Journal, № 68, P. [2903–2974](#).
14. Kobylanskyi O., Stavnycha T., Dembitska S., Kobylanska I., Miastkovska M. (2024). *Innovative learning technologies in the process of training specialists of engineering specialties in the conditions of digitalization of higher education*. In: Auer M. E. et al. (eds.). *Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education*, Vol. 911, P. 1–12. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53382-2_1.
15. Mitchell J., Nyamapfene A., Roach K., Tilley E. (2019). *Philosophies and pedagogies that shape an integrated engineering programme*. Higher Education Pedagogies, T. 4, № 1, P. 180–196. <https://doi.org/10.1080/23752696.2018.1507624>.
16. Український інститут майбутнього. (n.d.). *Чому енергетика це нове IT*. <https://uifuture.org/publications/chomu-energetyka-cze-nove-it/>

References

1. Antonov, Ye. V., & Spiak, A. V. (2025). Tsyfrovi tekhnolohii u pidhotovtsi maibutnikh fakhivtsiv u ZVO [Digital technologies in the training of future specialists in higher education institutions]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky (Seriiia "Pedahohika", Seriiia "Psykholohiia", Seriiia "Medytsyna")*, 54, 82–93. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-8\(54\)-82-93](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-8(54)-82-93). [in Ukrainian]
2. Biesieda, M., Kobylanskyi, O., & Vasazhenko, N. (2025). Transformatsiia kompetentnisnoho pidkhodu v umovakh tsyfrovoho suspilstva yak osnova modernizatsii pidhotovky fakhivtsiv z elektroenerhetyky v zakladakh vyshchoi osvity [Transformation of the competence-based approach in the digital society as a basis for modernization of training specialists in electric power engineering in higher education institutions]. *Pedahohika bezpeky*, 10(1), 64–71. <https://doi.org/10.31649/2524-1079-2025-10-1-064-071>. [in Ukrainian]
3. Boichuk, V. M. (2021). Tsyfrovi tekhnolohii u profesiinii pidhotovtsi maibutnikh fakhivtsiv [Digital technologies in professional training of future specialists]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*, 60, 353–364. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-60-353-364>. [in Ukrainian]
4. Hrohul, A., & Kobylanskyi, O. (2026). Rozvytok profesiinnoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv-enerhetykiv v umovakh povoiennoho vidnovlennia ta perekhodu do vuhletsevo-neitralnoi ekonomiky [Development of professional competence of future energy specialists in conditions of post-war recovery and transition to a carbon-neutral economy]. *Pedahohika bezpeky*, 11(1), 70–77. <https://doi.org/10.31649/2524-1079-2026-11-1-070-077>. [in Ukrainian]
5. Hurevych, R., & Yevtukhivskiy, M. (2026). Modeliuvannia tsyfrovoi kompetentnosti maibutnikh inzheneriv: teoretyko-metodolohichni zasady ta bazovi kharakterystyky [Modeling digital competence of future engineers: theoretical and methodological foundations and basic characteristics]. *Matematyka, informatyka, fizyka: nauka ta osvita*, 2(2), 272–284. <https://doi.org/10.31652/3041-1955-2025-02-02-11>. [in Ukrainian]
6. Zakharova, O. (2023). Spromozhnist systemy vyshchoi osvity Ukrainy zabezpechyty kadrovi potreby natsionalnoi vidnovliuvalnoi enerhetyky [The capacity of the higher education system of Ukraine to meet the personnel needs of national renewable energy]. *Zbirnyk naukovykh prats Cherkaskoho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. Seriiia: Ekonomichni nauky*, 68, 73–84. <https://doi.org/10.24025/2306-4420.68.2023.284595>. [in Ukrainian]
7. Kyrstia, A. V. (2025). Formuvannia doslidnytskoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv z enerhetyky [Formation of research competence of future energy specialists]. *Pedahohichna Akademiia: naukovi zapysky*, 15. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14965187>. [in Ukrainian]

8. Makoiedova, V. (2024). Intelektualni systemy v enerhetytsi [Intelligent systems in energy]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, 22, 101–105. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.22.101>. [in Ukrainian]
9. Pecheniuk, A. V. (2025). Innovatsiini pidkhody do pidhotovky zdobuvachiv osvity z elektrychnoi inzhenerii v umovakh hlobalnykh vyklykiv [Innovative approaches to the training of electrical engineering students in the context of global challenges]. In Ivanovska, A. M. (Ed.), *Modernizatsiia vyshchoi osvity Ukrainy v konteksti hlobalizatsii* (pp. 206–220). Kamianets-Podilskyi; Ryga: Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-560-0-19>. [in Ukrainian]
10. Radkevych, V. (2013). Enerhoefektyvnist u profesiinii pidhotovtsi maibutnikh fakhivtsiv budivelnogo profilu [Energy efficiency in professional training of future construction specialists]. *New Computer Technology*, 8, 58–60. <https://doi.org/10.55056/nocote.v8i1.167>. [in Ukrainian]
11. Dembitska, S., Kobylanskyi, O., Kobylanska, I., & Tatarчук, V. (2024). Application of a risk-oriented approach in the process of professional training of specialists in energy industry. *Przegląd Elektrotechniczny*, 6, 248–252. <https://doi.org/10.15199/48.2024.06.52>.
12. Derevyanchuk, O. (2024). Use of intelligent fuzzy image segmentation systems in the professional training of future specialists in engineering and pedagogical fields. *Professional Pedagogics*, 1(28), 103–115. <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2024.28.103-115>.
13. Hassan, A. A. (2019). The proposed scenarios for the requirements of the electronic professional development of the teacher in the light of the fourth industrial revolution. *Educational Journal*, 68, 2903–2974.
14. Kobylanskyi, O., Stavnycha, T., Dembitska, S., Kobylanska, I., & Miastkowska, M. (2024). Innovative learning technologies in the process of training specialists of engineering specialties in the conditions of digitalization of higher education. In Auer, M. E., Cukierman, U. R., Vendrell Vidal, E., & Tovar Caro, E. (Eds.), *Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education*, Vol. 911, pp. 1–12. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53382-2_1.
15. Mitchell, J., Nyamapfene, A., Roach, K., & Tilley, E. (2019). Philosophies and pedagogies that shape an integrated engineering programme. *Higher Education Pedagogies*, 4(1), 180–196. <https://doi.org/10.1080/23752696.2018.1507624>.
16. Ukrainian Institute for the Future. (n.d.). Why energy is the new IT. <https://uifuture.org/publications/chomu-energetyka-cze-nove-it/> [in Ukrainian]