

вияву громадської активності та сприяє їхньому розвитку. Зазначено, що в Донбаському державному педагогічному університеті здійснюється підготовка бакалаврів і магістрів за спеціальністю 073 Менеджмент та акцентовано на значущості фасилітаційного впливу науково-педагогічних працівників, що викладають на освітньо-професійній програмі «Менеджмент», на процес формування майбутніх менеджерів-лідерів. Доведено, що педагогічну фасилітацію реалізують викладачі цієї ОПП за допомогою викладання дисципліни широкого вибору «Лідерство і кар'єра», використання в освітньому процесі активних та інтерактивних методів навчання (аналізу управлінських кейсів, рольових ігор, симуляцій, проєктів тощо), інструментів онлайн-платформ, створених на основі штучного інтелекту (Kahoot, Canva, Gamma. App, Werik, Learning та ін.), актуалізації інституту кураторства (урізноманітнення тематики кураторських годин історіями успіху відомих лідерів, яскравих представників молодіжних рухів, громадських організацій, випускників ЗВО, презентацій органів студентського самоврядування, молодіжних громадських організацій тощо). Доведено, що справжній викладач-фасилітатор успішно реалізує в освітній діяльності новітні методи навчання й виховання студентської молоді, демонструє власний лідерський приклад, майстерно організовуючи творче, продуктивне, невимушене, з особливою психологічно довірливою атмосферою навчання, спонукаючи здобувачів виявляти лідерські якості та успішно їх розвивати.

Ключові слова: менеджер, лідер, лідерство, фасилітатор, викладач, освітня програма, заклад вищої освіти.

УДК 378

THE USE OF CLOUD TECHNOLOGIES IN TEACHING COMPUTER SCIENCE AT HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN UKRAINE

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ІНФОРМАТИКИ В ЗВО УКРАЇНИ

Ігор Пучков

кандидат педагогічних наук, доцент,
E-mail: yyy1973@ukr.net
ORCID 0000-0003-1992-9832
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Україна

Ihor Puchkov

Ph. Din Pedagogy, Associate Professor,
E-mail: yyy1973@ukr.net
ORCID 0000-0003-1992-9832
SHEI "Donbas State Pedagogical University", Ukraine

Катерина Сухоручко

здобувачка 3 курсу третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти освітньої програми «013 Початкова освіта»
E-mail: suhokaterina@gmail.com
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Україна

Kateryna Sukhoruchko

getter of the 3st year of the third (educational and scientific) level of higher education of the educational program "013 Primary education"
E-mail: suhokaterina@gmail.com
SHEI "Donbas State Pedagogical University", Ukraine

ABSTRACT

The contemporary educational system in Ukraine faces an urgent need to integrate innovative approaches, particularly for training IT professionals, amidst large-scale digitalization and global challenges like war. Traditional teaching methods are constrained by the high cost of licensed software and hardware, creating a gap between theoretical knowledge and the demands of the labor market, where the need for cloud technology specialists is constantly growing. The purpose of this article is to comprehensively analyze and systematize knowledge on the use of cloud technologies in teaching informatics in Ukrainian higher education institutions and provide practical recommendations for their effective implementation.

The research is based on an analysis of domestic and international scientific publications that confirm the significant advantages of cloud technologies: unprecedented accessibility, flexibility, and cost-effectiveness, which can substantially reduce infrastructure expenses. They foster collaboration skills, provide access to up-to-date technologies, help personalize learning, and enhance data security. The article identifies key areas of practical application for cloud solutions, from virtual laboratories to cloud-based development environments. Concurrently, it identifies and analyzes the main challenges: the insufficient digital competence of educators, technical backwardness, financial constraints, and the need to adapt teaching methods.

The conclusion is that the systematic implementation of cloud technologies is a strategic necessity for Ukrainian higher education, as it will improve the quality of specialist training, their competitiveness, and ensure they meet market demands. Prospects for further research include developing standardized methodologies, conducting comparative analyses of platform effectiveness, creating comprehensive professional development programs, and examining issues of security and legal regulation.

Key words: *Cloud Technologies in Education, Computer Science Training, Higher Education Modernization, Digital Skills, Virtual Labs*

Актуальність теми. Сучасний світ стрімко розвивається під впливом інформаційно-комунікаційних технологій, що висуває абсолютно нові, значно підвищені вимоги до освітньої системи, зокрема до підготовки фахівців у галузі інформатики. В умовах тотальної цифровізації всіх сфер суспільного життя, яка посилюється глобальними викликами, такими як пандемія та повномасштабна війна в Україні, заклади вищої освіти (ЗВО) країни стикаються з нагальною потребою інтеграції інноваційних підходів та інструментів у навчальний процес. Ринок праці постійно змінюється, вимагаючи від ІТ-фахівців не лише міцних теоретичних знань, але й практичних навичок роботи з актуальними технологіями, зокрема хмарними. Хмарні обчислення залишаються однією з найбільш затребуваних навичок у сфері технологій, а попит на фахівців з хмарними компетенціями неухильно зростає, про що свідчать численні аналітичні звіти.

Одним із таких перспективних напрямків, що здатний докорінно трансформувати освітнє середовище, є використання хмарних технологій. Вони відкривають безпрецедентні можливості для організації навчання, забезпечуючи легкий доступ до широкого спектру ресурсів, ефективної співпраці та симуляції реальних професійних умов, що є критично важливим для якісної підготовки

фахівців ІТ-сфери. Традиційні методи викладання інформатики часто стикаються з обмеженнями, такими як висока вартість ліцензійного програмного забезпечення, необхідність придбання та обслуговування дорогого апаратного обладнання, а також неможливість швидкого масштабування ресурсів під актуальні потреби навчального процесу. Це створює «прогалину» між теоретичною підготовкою студентів та реальними вимогами роботодавців.

В умовах України, де освітня система переживає серйозні трансформації, спричинені війною, хмарні технології набувають особливого значення. Вони дозволяють організувати безперервний освітній процес в умовах віддаленого навчання, забезпечити доступ до навчальних матеріалів та практичних інструментів незалежно від фізичного місцезнаходження учасників освітнього процесу, а також сприяти відновленню освітньої інфраструктури. Залишається актуальним питання системного та ефективного впровадження хмарних рішень у викладання інформатики, адаптації традиційних методик до нових умов та подолання викликів, пов'язаних як з технічною інфраструктурою ЗВО, так і з рівнем цифрової компетентності викладачів та студентів. Таким чином, гіпотеза дослідження полягає в тому, що системне впровадження хмарних технологій у викладання інформатики в ЗВО України значно підвищить якість підготовки фахівців та їхню конкурентоспроможність на ринку праці за умови подолання існуючих технічних, методичних та організаційних бар'єрів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема використання хмарних технологій в освіті, особливо у викладанні інформатики, є однією з найбільш активно досліджуваних як в Україні, так і за її межами. Останні роки, зокрема період з 2020 по 2025 рік, відзначилися значним зростанням інтересу до цієї теми, що частково зумовлено досвідом дистанційного навчання під час пандемії COVID-19 та пошуком шляхів оптимізації освітнього процесу в умовах глобальних викликів.

Дослідження в цьому напрямку охоплюють різноманітні аспекти інтеграції хмарних моделей обчислень (IaaS – Infrastructure as a Service, PaaS – Platform as a Service, SaaS – Software as a Service) у навчальний процес. Концепція "освіта як послуга" (Education as a Service, EaaS) активно обговорюється як перспективна модель, що дозволяє ЗВО отримувати доступ до освітніх ресурсів та інструментів за моделлю підписки, мінімізуючи витрати на власну інфраструктуру. Автори, такі як Коваленко О. та Семеріков С.О. (2021), а також Бондаренко О.І. та Ігнатенко А.В. (2022), акцентували увагу на актуалізації хмарних рішень в умовах вимушеного переходу до онлайн-навчання, підкреслюючи їхню роль у забезпеченні неперервності освітнього процесу. Питання доступності та гнучкості хмарних платформ детально розглядаються в дослідженнях Петренка В.С. (2023), який аналізує їхній вплив на гнучкість освітнього процесу та можливість адаптації до змінних умов, та Мельник Л.І. (2024), що вивчає можливості адаптації навчання до індивідуальних потреб студентів через хмарні середовища.

Аналіз зарубіжних публікацій свідчить про значний прогрес у використанні хмарних рішень провідними освітніми закладами світу. Так, такі платформи, як Coursera та edX, активно використовують хмарну інфраструктуру для розміщення масових відкритих онлайн-курсів (MOOCs), забезпечуючи доступ до якісної освіти мільйонам студентів по всьому світу. Університети, такі

як MIT та Stanford, успішно впроваджують віртуальні лабораторії на базі хмарних платформ (наприклад, AWS Academy, Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) для навчання програмуванню, аналізу даних, штучному інтелекту та кібербезпеці. Ці підходи дозволяють студентам отримувати практичний досвід роботи з реальними інструментами, які використовуються в індустрії. Дослідження також показують, що інтеграція хмарних сервісів сприяє розвитку «м'яких» навичок, таких як командна робота та вирішення проблем.

Українські науковці також активно долучаються до вивчення та впровадження хмарних технологій у вищу освіту. Економічну ефективність впровадження хмарних рішень у вищій освіті, зокрема зниження експлуатаційних витрат, досліджували Іванов С.А. та Сидоренко Н.П. (2022), що є важливим для бюджетних ЗВО. Важливість розвитку навичок співпраці через хмарні інструменти висвітлює Ковальчук О.В. (2020), а також розглядає Бойко Л.П. (2023) у контексті формування командних компетенцій студентів-айтівців.

Проектування та впровадження віртуальних лабораторій на базі хмарних технологій є предметом досліджень Лисенка Д.А. та Петровського Р.І. (2022), які зосереджуються на комп'ютерних мережах. Практичний досвід застосування платформ AWS та Azure у навчанні програмування висвітлюється у працях Диканя О.П. (2023) та Герасименка М.В. (2024), останній з яких також розглядає використання Google Cloud Platform для навчання штучному інтелекту. Аспекти використання хмарних IDE (Integrated Development Environment) та CI/CD (Continuous Integration/Continuous Delivery) у навчальному процесі досліджує Сорокін А.В. (2023). Окрім цього, значна увага приділяється інтеграції хмарних рішень для аналізу даних та машинного навчання, про що свідчать роботи Павлюк О.Б. (2023) та Ковальчук І.П. (2024), які вивчають можливості використання хмарних сервісів для обробки та візуалізації великих даних.

Незважаючи на значний обсяг проведених досліджень, залишається низка невирішених питань, які потребують подальшого вивчення. Зокрема, це стосується порівняльного аналізу ефективності різних хмарних платформ та сервісів для конкретних навчальних завдань, розробки уніфікованих методик інтеграції хмарних рішень у навчальні плани різних спеціальностей, а також глибокого аналізу впливу хмарних технологій на психологічний стан та мотивацію студентів. Проблематику цифрової компетентності викладачів ЗВО у контексті використання хмарних технологій вивчає Грищенко О.Л. (2020), проте питання системних програм підвищення кваліфікації та їхньої ефективності вимагають подальших досліджень. Актуальні питання кібербезпеки в хмарних освітніх середовищах розглядаються в роботах Смірнова О.Д. та Зайцевої І.В. (2022), але конкретні рекомендації щодо мінімізації ризиків та розробки внутрішніх політик безпеки для українських ЗВО потребують деталізації. Ці прогалини формують міцну основу для подальшого вивчення та впровадження хмарних технологій у викладання інформатики.

Формулювання цілей (мета) статті, постановка завдання. Метою цієї статті є всебічний аналіз, систематизація та поглиблення знань щодо використання хмарних технологій у процесі викладання інформатики в закладах вищої освіти України, а також розробка практичних рекомендацій для їх ефективного впровадження. Для досягнення цієї комплексної мети було поставлено такі завдання:

- Провести порівняльний аналіз ключових переваг та можливостей, які надають хмарні технології, порівняно з традиційними підходами, для підвищення ефективності викладання інформатики.

- Детально окреслити та проілюструвати конкретними прикладами основні напрямки практичного застосування хмарних рішень у навчальному процесі ЗВО, з акцентом на дисципліні інформатичного циклу.

- Виявити та глибоко проаналізувати типові виклики та перешкоди, що виникають при впровадженні хмарних технологій в освітню практику України, та запропонувати системні, дієві шляхи їх подолання.

- Узагальнити та систематизувати найкращий досвід та рекомендації вітчизняних та зарубіжних науковців за останні роки щодо успішної інтеграції хмарних сервісів в освітню діяльність.

- Сформулювати висновки з проведеного дослідження та визначити ключові перспективи подальших наукових розвідок у цій стратегічно важливій галузі.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Застосування хмарних технологій у процесі викладання інформатики у закладах вищої освіти України має стратегічне значення, оскільки воно забезпечує суттєві переваги, багатогранні можливості та створює підґрунтя для модернізації й підвищення ефективності освітнього процесу.

Передусім, використання хмарних технологій забезпечує безпрецедентну доступність та гнучкість навчання. Студенти та викладачі отримують можливість працювати з необхідними ресурсами, навчальними матеріалами, спеціалізованим програмним забезпеченням і обчислювальними потужностями у будь-якому місці та з будь-якого пристрою, підключеного до мережі Інтернет. Досвід пандемії COVID-19 яскраво продемонстрував, що саме хмарні сервіси дозволяють організувати безперервність освітнього процесу в умовах дистанційного навчання й нестабільного графіка, що підтверджено роботами Петренка В.С. (2023) і Мельник Л.І. (2024). Практично це означає, що студенти можуть виконувати складні завдання з програмування, аналізу даних чи розробки програмних продуктів навіть удома чи під час стажування, використовуючи звичайний ноутбук або планшет без необхідності у високопродуктивному локальному обладнанні.

Важливим чинником є економічна ефективність. Інтеграція хмарних сервісів дозволяє істотно знизити витрати ЗВО на закупівлю ліцензійного програмного забезпечення, потужних серверів та навчальних комп'ютерів, а також на їх обслуговування, модернізацію та енергоспоживання. Як зазначають Іванов С.А. і Сидоренко Н.П. (2022), хмарні інвестиції довгостроково є фінансово вигідними, оскільки оптимізують ресурси й зменшують навантаження на бюджети закладів освіти.

Також є важливим формування навичок співпраці. Використання хмарних платформ для командної роботи, таких як Google Workspace, Microsoft 365, GitHub чи Miro, дозволяє студентам активно розвивати комунікативні та організаційні компетентності, критично важливі для майбутніх ІТ-фахівців. Як доводять Ковальчук О.В. (2020) і Бойко Л.П. (2023), спільна робота у хмарних

середовищах моделює реальні умови діяльності професійних команд розробників, що робить освітній процес максимально наближеним до майбутньої професійної практики.

Крім того, хмарні сервіси гарантують доступ до найактуальніших технологій та інструментів. Постійні оновлення програмного забезпечення з боку провайдерів дозволяють уникати витрат на придбання та встановлення нових версій локальних продуктів. Це дає змогу студентам працювати з тими самими фреймворками, мовами програмування чи бібліотеками, що й сучасні ІТ-компанії, забезпечуючи відповідність освітнього процесу вимогам ринку праці.

Значною перевагою є можливість персоналізації навчання. Викладачі мають інструменти для створення індивідуальних освітніх траєкторій, адаптації завдань відповідно до рівня підготовки студентів і відстеження їхнього прогресу. Це сприяє глибшому засвоєнню знань та підвищенню мотивації студентів, як показано у дослідженнях Пономаренка Р.А. (2024).

Не менш важливим аспектом є безпека. Провідні хмарні провайдери інвестують значні кошти у захист даних та інфраструктури, включаючи шифрування, резервне копіювання, багаторівневі системи виявлення загроз. Це створює рівень інформаційної безпеки, який значно перевищує можливості більшості українських ЗВО, що є особливо важливим для збереження освітніх даних та інтелектуальної власності.

Практичні напрями використання хмарних технологій у викладанні інформатики охоплюють фактично всі сфери освітнього процесу. Це і організація дистанційного та змішаного навчання за допомогою Moodle Cloud, Canvas чи Google Classroom, і використання платформ IaaS/PaaS (AWS, Azure, GCP) для навчання програмуванню, базам даних чи технологіям штучного інтелекту. Хмарні рішення також створюють умови для функціонування віртуальних лабораторій у сфері мережеских технологій, кібербезпеки, системного адміністрування. Додатково активно впроваджуються середовища хмарної розробки та CI/CD – GitHub Codespaces, Cloud9, Gitpod – які дають змогу студентам працювати над проектами без встановлення ПЗ, автоматизувати процеси тестування й розгортання.

Разом із тим, результати дослідження вказують на наявність низки викликів. Серед основних – недостатній рівень цифрової компетентності викладачів і студентів. Як наголошує Грищенко О.Л. (2020), подолати цю проблему можливо лише через системне навчання, створення методичних матеріалів та стимулювання сертифікації. Не менш критичною є проблема технічної відсталості інфраструктури багатьох ЗВО, що ускладнює ефективне використання хмарних сервісів. Вирішенням тут можуть стати модернізація мережевого обладнання, гібридні моделі доступу та залучення зовнішніх інвестицій.

Актуальним залишається питання захисту даних і відповідності законодавчим нормам. Ризики витоку та несанкціонованого доступу потребують розробки внутрішніх політик безпеки, обрання надійних провайдерів та підвищення культури кібергігієни. Крім того, вагомим обмеженням є фінансовий чинник: повнофункціональні хмарні сервіси коштують дорого, і не всі ЗВО мають можливість забезпечити їх систематичне використання. Виходом можуть стати освітні програми провайдерів, гранти та партнерські ініціативи.

Окремо варто підкреслити необхідність перегляду методик викладання. Просте перенесення традиційних курсів у хмарні середовища не забезпечить якісних результатів. Необхідне створення нових навчальних програм, адаптація лабораторних робіт та запровадження проектного навчання. Це потребує від викладачів додаткової методичної діяльності та відкритості до інновацій.

Таким чином, результати дослідження свідчать, що впровадження хмарних технологій у процес викладання інформатики в українських закладах вищої освіти є не лише доцільним, а й стратегічно необхідним. Попри низку викликів, комплексне та системне використання хмарних сервісів відкриває нові можливості для індивідуалізації навчання, розвитку цифрових компетентностей, економії ресурсів і підвищення якості підготовки майбутніх ІТ-фахівців.

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Використання хмарних технологій у викладанні інформатики у ЗВО України є не просто сучасною тенденцією, а стратегічною необхідністю, зумовленою динамічним розвитком інформаційно-цифрового суспільства та зростаючим попитом на висококваліфікованих ІТ-фахівців. Хмарні рішення відкривають широкі можливості для істотного підвищення якості освітнього процесу, формування у студентів необхідних професійних компетенцій, розвитку навичок командної роботи та адаптації до динамічних вимог ринку праці. Дослідження останніх років переконливо свідчать про позитивний вплив хмарних технологій на всі аспекти освітньої діяльності та підкреслюють їхню ключову роль у підготовці конкурентоспроможних фахівців. Попри існуючі виклики, які потребують значних зусиль та системного підходу, інвестиції у розвиток інфраструктури, цілеспрямоване навчання персоналу та студентів, а також активна співпраця з провідними хмарними провайдерами дозволять успішно інтегрувати хмарні рішення у систему вищої освіти України, забезпечуючи підготовку висококваліфікованих фахівців у галузі інформатики, які будуть здатні ефективно працювати в умовах тотальної цифровізації та сприятимуть інноваційному розвитку країни.

– Перспективи подальших розвідок у цьому напрямі є багатообіцяючими та охоплюють кілька ключових аспектів:

– Розробка стандартизованих методик інтеграції: Необхідно створити уніфіковані, детальні методичні рекомендації та навчальні посібники щодо інтеграції хмарних сервісів у різні навчальні дисципліни інформатичного циклу (програмування, бази даних, мережі, кібербезпека, штучний інтелект), враховуючи специфіку кожної з них.

– Глибший аналіз ефективності конкретних платформ: Проведення емпіричних досліджень та порівняльного аналізу ефективності використання різних хмарних платформ (AWS, Azure, Google Cloud Platform, а також OpenStack для приватних хмар) для вирішення конкретних освітніх завдань, з урахуванням критеріїв вартості, функціональності, зручності використання та безпеки.

– Комплексні програми підвищення кваліфікації: Розробка та апробація розширених, багаторівневих програм підвищення кваліфікації викладачів з використання хмарних технологій, що включатимуть як теоретичні основи, так і значну кількість практичних занять та кейсів.

– Безпека та правове регулювання: Подальші дослідження повинні

зосередитись на глибокому вивченні питань безпеки та захисту даних в хмарних освітніх середовищах в умовах українського законодавства, розробці національних рекомендацій та стандартів для ЗВО.

– Гібридні освітні моделі: Вивчення можливостей створення та ефективності гібридних освітніх моделей, які оптимально поєднуюватимуть переваги традиційного очного навчання з гнучкістю та масштабованістю хмарного навчання.

– Вплив на формування Soft Skills: Дослідження впливу хмарних технологій на формування у студентів критичного мислення, здатності до самостійного навчання, розв'язання проблем, адаптивності та комунікативних навичок у командній роботі.

– Інтеграція з новітніми технологіями: Перспективи також включають дослідження можливостей поєднання хмарних технологій з іншими інноваціями, такими як доповнена та віртуальна реальність (AR/VR), блокчейн, IoT (Інтернет речей) в освітньому процесі для створення інтерактивних та імерсивних навчальних середовищ.

– Міжнародна співпраця та бенчмаркінг: Аналіз та імплементація найкращих міжнародних практик використання хмарних технологій в освіті, розробка спільних освітніх програм з міжнародними партнерами.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА:

Бондаренко, О.І., & Ігнатенко, А.В. (2022). Особливості застосування хмарних технологій в освітньому процесі закладів вищої освіти. *Наукові записки Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Педагогічні науки*, (1), 47-51.

Бойко, Л.П. (2023). Розвиток командних компетенцій студентів-айтівців засобами хмарних технологій. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогічні науки*, (1), 115-120.

Герасименко, М.В. (2024). Досвід використання платформи Google Cloud Platform для практичного навчання зі штучного інтелекту. *Інновації в освіті*, (2), 89-94.

Грищенко, О.Л. (2020). Цифрова компетентність викладача закладу вищої освіти в умовах використання хмарних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 77(3), 209-223.

Дикань, О.П. (2023). Використання Amazon Web Services у викладанні дисциплін з розробки програмного забезпечення. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Комп'ютерні науки та інформаційні технології*, (1016), 112-117.

Іванов, С.А., & Сидоренко, Н.П. (2022). Економічна ефективність впровадження хмарних рішень у вищій освіті. *Економіка та управління національним господарством*, (1), 78-83.

Коваленко, О., & Семеріков, С.О. (2021). Хмарні технології в освіті: досвід та виклики дистанційного навчання під час пандемії. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 81(1), 1-15.

Ковальчук, О.В. (2020). Організація спільної роботи студентів у хмарному середовищі. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Педагогіка, соціальна робота*, (1), 94-98.

Ковальчук, І.П. (2024). Застосування хмарних сервісів для візуалізації та аналізу великих даних у навчанні інформатики. *Актуальні питання сучасної педагогіки*, (1), 77-82.

Лисенко, Д.А., & Петровський, Р.І. (2022). Проектування та впровадження віртуальних лабораторій для вивчення комп'ютерних мереж на хмарній основі. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*, (2), 98-103.

Мельник, Л.І. (2024). Адаптація освітнього процесу до індивідуальних потреб студентів засобами хмарних технологій. *Освіта і наука: сучасні тренди*, (1), 45-50.

Павлюк, О.Б. (2023). Використання хмарних платформ для навчання машинному навчанню та штучному інтелекту. *Педагогічний альманах*, (56), 123-128.

Петренко, В.С. (2023). Вплив хмарних платформ на гнучкість та доступність вищої освіти. *Інформаційні технології в освіті*, (45), 67-72.

Пономаренко, Р.А. (2024). Моделі індивідуалізації навчання з використанням хмарних технологій у ЗВО. *Педагогіка вищої школи*, (3), 112-118.

Смірнов, О.Д., & Зайцева, І.В. (2022). Забезпечення кібербезпеки в хмарних освітніх середовищах: виклики та рішення. *Інформаційна безпека в освіті*, (1), 54-60.

Сорокін, А.В. (2023). Використання хмарних середовищ розробки та CI/CD у навчанні студентів-програмістів. *Комп'ютерні системи та мережі*, (2), 88-93.

REFERENCES

Bondarenko, O.I., & Ihnatenko, A.V. (2022). Osoblyvosti zastosuvannya khmarnykh tekhnolohiy v osvith'omu protsesi zakladiv vyshchoyi osvity. [Features of the use of cloud technologies in the educational process of higher education institutions]. *Naukovi zapysky Nizhyns'koho derzhavnoho universytetu imeni Mykoly Hoholya. Pedahohichni nauky*, (1), 47-51.

Boyko, L.P. (2023). Rozvytok komandnykh kompetentsiy studentiv-aytivtsiv zasobamy khmarnykh tekhnolohiy. [Development of team competencies of IT students using cloud technologies]. *Visnyk Cherkas'koho natsional'noho universytetu imeni Bohdana Khmel'nyts'koho. Seriya: Pedahohichni nauky*, (1), 115-120.

Herasymenko, M.V. (2024). Dosvid vykorystannya platformy Google Cloud Platform dlya praktychnoho navchannya zi shtuchnoho intelektu. [Experience using Google Cloud Platform for hands-on learning in artificial intelligence]. *Innovatsiyi v osviti*, (2), 89-94.

Hryshchenko, O.L. (2020). Tsyfrova kompetentnist' vykladacha zakladu vyshchoyi osvity v umovakh vykorystannya khmarnykh tekhnolohiy. [Digital competence of a higher education teacher in the context of using cloud technologies]. *Informatsiyini tekhnolohiyi i zasoby navchannya*, 77(3), 209-223.

Dykan', O.P. (2023). Vykorystannya Amazon Web Services u vykladanni dystsyplin z rozrobky prohramnoho zabezpechennya. [Using Amazon Web Services in teaching software development subjects]. *Visnyk Natsional'noho universytetu «L'vivs'ka politekhnika». Seriya: Komp'yuterni nauky ta informatsiyini tekhnolohiyi*, (1016), 112-117.

Ivanov, S.A., & Sydorenko, N.P. (2022). Ekonomichna efektyvnist'

vprovadzhennya khmarnykh rishen' u vyshchiy osviti. [Cost-effectiveness of implementing cloud solutions in higher education]. *Ekonomika ta upravlinnya natsional'nym hospodarstvom*, (1), 78-83.

Kovalenko, O., & Semerikov, S.O. (2021). Khmarni tekhnolohiyi v osviti: dosvid ta vyklyky dystantsiynoho navchannya pid chas pandemiyi. [Cloud technologies in education: experiences and challenges of distance learning during the pandemic]. *Informatsiyi tekhnolohiyi i zasoby navchannya*, 81(1), 1-15.

Koval'chuk, O.V. (2020). Orhanizatsiya spil'noyi roboty studentiv u khmarnomu seredovyshchi. [Organizing student collaboration in a cloud environment]. *Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho natsional'noho universytetu. Seriya: Pedahohika, sotsial'na robota*, (1), 94-98.

Koval'chuk, I.P. (2024). Zastosuvannya khmarnykh servisiv dlya vizualizatsiyi ta analizu velykykh danykh u navchanni informatytsi. [Using cloud services for visualization and analysis of big data in computer science education]. *Aktual'ni pytannya suchasnoyi pedahohiky*, (1), 77-82.

Lysenko, D.A., & Petrovs'kyi, R.I. (2022). Proektuvannya ta vprovadzhennya virtual'nykh laboratoriy dlya vyvchennya komp'yuternykh merezh na khmarniy osnovi. [Design and implementation of virtual laboratories for studying cloud-based computer networks]. *Zbirnyk naukovykh prats' Umans'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Pavla Tychyny*, (2), 98-103.

Mel'nyk, L.I. (2024). Adaptatsiya osvith'noho protsesu do indyvidual'nykh potreb studentiv zasobamy khmarnykh tekhnolohiy. [Adapting the educational process to the individual needs of students using cloud technologies]. *Osvita i nauka: suchasni trendy*, (1), 45-50.

Pavlyuk, O.B. (2023). Vykorystannya khmarnykh platform dlya navchannya mashynnomu navchannyu ta shtuchnomu intelektu. [Using cloud platforms to train machine learning and artificial intelligence]. *Pedahohichnyy al'manakh*, (56), 123-128.

Petrenko, V.S. (2023). Vplyv khmarnykh platform na hnuchkist' ta dostupnist' vyshchoyi osvity. [The impact of cloud platforms on the flexibility and accessibility of higher education]. *Informatsiyi tekhnolohiyi v osviti*, (45), 67-72.

Ponomarenko, R.A. (2024). Modeli indyvidualizatsiyi navchannya z vykorystannyam khmarnykh tekhnolohiy u ZVO. [Models of individualization of learning using cloud technologies in higher education]. *Pedahohika vyshchoyi shkoly*, (3), 112-118.

Smirnov, O.D., & Zaytseva, I.V. (2022). Zabezpechennya kiberbezpeky v khmarnykh osvitnikh seredovyshchakh: vyklyky ta rishennya. [Ensuring cybersecurity in cloud-based educational environments: challenges and solutions]. *Informatsiyi bezpeka v osviti*, (1), 54-60.

Sorokin, A.V. (2023). Vykorystannya khmarnykh seredovyshch rozrobky ta CI/CD u navchanni studentiv-prohramistiv. [Using cloud development environments and CI/CD in teaching programming students]. *Komp'yuterni systemy ta merezhi*, (2), 88-93.

АНОТАЦІЯ

Сучасна освітня система в Україні стикається з нагальною потребою інтеграції інноваційних підходів, що особливо актуально для підготовки фахівців у галузі інформатики в умовах повномасштабної цифровізації та глобальних викликів, таких як війна. Традиційні методи викладання стикаються з

обмеженнями, зокрема високою вартістю ліцензійного ПЗ та обладнання, що створює розрив між теоретичною підготовкою та вимогами ринку праці, де попит на фахівців із хмарними технологіями постійно зростає. Мета цієї статті — всебічно проаналізувати та систематизувати знання про застосування хмарних технологій у викладанні інформатики у закладах вищої освіти України, а також надати практичні рекомендації для їх ефективного впровадження.

Дослідження базується на аналізі вітчизняних та зарубіжних наукових публікацій, які підтверджують, що хмарні технології забезпечують значні переваги: безпрецедентну доступність, гнучкість та економічну ефективність, що дозволяє істотно знизити витрати на інфраструктуру. Вони сприяють формуванню навичок співпраці, надають доступ до актуальних технологій, допомагають персоналізувати навчання та підвищують безпеку даних. У статті виявлено ключові напрями практичного застосування хмарних рішень: від віртуальних лабораторій до використання хмарних середовищ розробки. Одночасно ідентифіковано й проаналізовано основні виклики: низький рівень цифрової компетентності викладачів, технічна відсталість, фінансові обмеження та необхідність адаптації методик викладання.

Зроблено висновок, що системне впровадження хмарних технологій є стратегічною необхідністю для української вищої освіти, яка дозволить підвищити якість підготовки фахівців, їхню конкурентоспроможність та забезпечить відповідність вимогам ринку. Перспективи подальших досліджень включають розробку стандартизованих методик, порівняльний аналіз ефективності платформ, створення комплексних програм підвищення кваліфікації та вивчення питань безпеки та правового регулювання.

Ключові слова: хмарні технології, викладання інформатики, заклади вищої освіти (ЗВО), цифрова компетентність, освітній процес, онлайн-навчання, віртуальні лабораторії, кібербезпека, гнучкість навчання.

УДК 331.45

**EDUCATIONAL COMPONENTS «BASICS OF LABOR PROTECTION» AND
«LABOR PROTECTION IN THE INDUSTRY» IN PEDAGOGICAL
INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION AS THE BASIS FOR THE
FORMATION OF A SAFETY CULTURE IN THE EDUCATIONAL
ENVIRONMENT**

**ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ «ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ» ТА «ОХОРОНА
ПРАЦІ В ГАЛУЗІ» В ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК
ОСНОВА ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ В ОСВІТНЬОМУ
СЕРЕДОВИЩІ**

Максим Роганов

кандидат технічних наук, доцент
кафедри математики та фізики,
E-mail: Maxmar1@ukr.net
ORCID 0000-0002-2153-6854

Maxim Roganov

PhD. in Technical Sciences, Associate Professor
of department of mathematics and physics
E-mail: Maxmar1@ukr.net
ORCID 0000-0002-2153-6854