

УДК 004.056:37

Ігнатенко В. О.

УДУ ім. М.П. Драгоманова, м. Київ, Україна

ORCID ID 0009-0007-1649-6425

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

DOI 10.14308/ite000800

У статті розглянуто сучасні інформаційні технології в контексті інформаційної безпеки, розкрито потенціал хмарних технологій як ключового елементу цифровізації сучасної освіти та можливості їх використання під час професійної підготовки майбутніх вчителів. В умовах постійного розвитку та трансформації освітнього простору, інформаційного суспільства хмарні технології представляють собою ефективний інструмент, що допомагає формувати цифрові, інформаційно-комунікаційні та інформаційно-безпекові компетентності.

Проаналізовано основні переваги використання хмарних технологій, серед яких особливо слід відзначити персоналізацію навчального процесу, розширення можливостей дистанційної та змішаної освіти, миттєвий обмін навчальними матеріалами, створення інтерактивного освітнього середовища.

Проблематиці формування інформаційної безпеки майбутніх педагогів приділено особливу увагу, відзначено, що сучасний вчитель повинен бути обізнаний з методами ідентифікації інформаційних загроз, володіти навичками безпечного використання цифрових ресурсів та формувати інформаційно-безпечне навчальне середовище. Обґрунтовано необхідність інтеграції компетентностей з інформаційної безпеки до освітніх стандартів підготовки педагогічних кадрів.

Стаття містить аналіз цілого ряду актуальних викликів, які мають зв'язок з впровадженням хмарних сервісів в практику освіти, серед них - технічні бар'єри, відсутність єдиних стандартів, недостатній рівень цифрової грамотності вчителів, а також питання нормативно-правового регулювання. Подолання цих перешкод є передумовою для ефективного впровадження хмарних технологій у педагогічну діяльність.

У висновках зроблено акцент на важливості використання хмарних технологій, що дозволяє оновлювати інфраструктури освітніх установ, формувати цифрову культуру, критичне мислення, медіаграмотність, цифрову відповідальність майбутніх учителів, що забезпечує їхню конкурентоспроможність у динамічному інформаційному просторі.

Ключові слова: *хмарні технології, інформаційна безпека, інструмент цифровізації, педагогічна практика, знання, інтеграція, методичний підхід, компетентність.*

Вступ**Постановка проблеми.**

В сучасних умовах цифровізація освіти переходить із прогнозованого етапу майбутнього розвитку в практичну площину, стаючи невід'ємним елементом освітнього процесу на всіх етапах навчання.

Актуальність даного дослідження зумовлена стрімким переходом до цифрової реальності та зростаючою необхідністю впровадження інноваційних технологій в педагогічний процес, зокрема хмарних технологій, а також забезпечення належного рівня захисту інформації в умовах їх використання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика недостатнього рівня цифрових компетентностей у педагогічних працівників отримала належне висвітлення в наукових публікаціях таких дослідників, як Т. Архипова, Т. Вакалюк, А. Самко А., О. Спірін, В. Биков, Дж. Стоммел, М. Жалдак, Л. Карташова, Б. Гірш, Р. Мартін, Г. Крибер, Л. Манович, Д. Галкін

та ін. У межах окресленої проблематики були проаналізовані й попередні авторські праці, а також дослідження таких науковців, як Шевчук Б. В., С. Литвинова, що присвячені вивченню професійної діяльності фахівців у контексті застосування хмарних сервісів. Особливу увагу приділяють створенню навчальних хмарних середовищ (О. Воронкін, О. Спірін), а також застосуванню хмарних технологій (далі - ХТ) у професійній підготовці майбутніх фахівців у сфері освіти (Ю. Тріус, Т. Вакалюк, М. Гордієнко, М. Медведєва, Н. Стеценко, Г. Ткачук). Питання використання хмарних технологій у підготовці вчителів початкових класів висвітлюють у своїх працях О. Коваленко, О. Шкуренко, Н. Яськова.

Аналіз наукової літератури свідчить про сталий інтерес науковців до проблеми впровадження хмарних технологій у професійну діяльність педагогів. Серед зарубіжних дослідників варто відзначити Т. Даккора, А. Новембера, В. Скота, Д. Рейха, а також М. Міллера, який розглядає хмарні технології як динамічно масштабований спосіб доступу до зовнішніх інформаційних обчислювальних ресурсів через інтернет, що реалізується у вигляді сервісів. Ці автори підкреслюють потенціал хмарних технологій як інструменту персоналізованого, мобільного й ефективного навчання.

Законодавчим підґрунтям інтеграції сучасних інформаційних технологій в освітню галузь став Закон України «Про Національну програму інформатизації» (№ 2807-IX від 01.12.2022), згідно з яким в Україні реалізуються численні проєкти цифровізації освітніх закладів, що сприяє системному впровадженню хмарних сервісів у практику підготовки педагогічних кадрів [7].

Таким чином, як зарубіжний, так і український досвід свідчать про важливість і перспективність хмарних технологій як ефективного інструменту розвитку цифрових та інформаційно-безпечових компетентностей майбутніх учителів.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.

Попри наявні напрацювання, питання формування цифрової компетентності педагогів у контексті стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій потребує подальшого вивчення. Зокрема, бракує ґрунтовних досліджень щодо оцінювання ефективності застосування хмарних технологій у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики. Саме тому актуальним залишається дослідження специфіки формування цифрової безпечної компетентностей майбутніх педагогів засобами мережесервісів та хмароорієнтованих технологій.

Постановка завдання.

Метою дослідження є аналіз можливостей використання хмарних сервісів для формування компетентностей з інформаційної безпеки у майбутніх учителів.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Хмарні технології — це форма розподіленої обробки цифрової інформації, яка надає користувачам доступ до комп'ютерних ресурсів у вигляді онлайн-сервісів. Програмне забезпечення запускається на віддалених серверах і виводить результати безпосередньо у вікні веббраузера на локальному пристрої користувача. Інакше кажучи, хмарні технології постають у вигляді сервісів, що працюють через інтернет і дають змогу користувачу отримувати необхідні послуги завдяки потужним віддаленим обчислювальним ресурсам.

Ефективне використання хмарних сервісів і мережесервісів у навчальному процесі дозволяє не лише удосконалити методичну систему підготовки фахівців, а й цілеспрямовано формувати нормативні (ОК, ПК) і спеціальні компетентності майбутніх учителів інформатики. Враховуючи стратегічні орієнтири модернізації системи освіти, доцільним є виділення окремої групи спеціальних компетентностей, пов'язаних з інтеграцією хмарних технологій у педагогічну практику [3].

У складі таких компетентностей акцент робиться на володінні теоретичними основами, практичними навичками використання хмарних сервісів і відповідних цифрових інструментів, а також на сформованості компетенцій інформаційної безпеки, мотиваційно-ціннісного ставлення до інноваційної діяльності. Системне формування цих компетентностей у межах

освітнього процесу є запорукою професійної готовності майбутніх учителів до ефективного впровадження цифрових рішень у шкільну освіту.

Процеси інформатизації сучасної освіти істотно впливають на професійну діяльність педагога, стимулюючи активне впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, що свою чергу, відкриває нові можливості для організації освітньої діяльності здобувачів освіти, дозволяє модернізувати структуру й зміст навчального процесу відповідно до вимог інформаційно-освітнього середовища. У цьому контексті для здобувачів педагогічної освіти особливої актуальності набуває практична (інструментальна) підготовка до майбутньої професійної діяльності, яка має поєднуватися з формуванням компетентностей у межах обраної спеціальності [6].

Визначальною рисою сучасних стандартів вищої освіти є їхня спрямованість на розвиток професійної компетентності, що включає оволодіння практичними знаннями та вміннями на основі фундаментальної теоретичної підготовки. Інформаційно-комунікаційні технології в освітньому процесі досягли нової — інформаційно-технологічної — стадії свого розвитку, що вимагає якісно нових підходів до професійної підготовки педагогів, зокрема в умовах цифровізації навчання.

Здатність майбутнього вчителя до опанування нових знань, безперервного самовдосконалення, орієнтації в безпечному інформаційному середовищі, та використання ІКТ у професійній діяльності є важливими критеріями його компетентності. Тому ІКТ-компетентність сучасного педагога доцільно визначати як його здатність ефективно розв'язувати професійні завдання в умовах безпечного інформаційно-освітнього середовища.

На основі аналізу педагогічної і науково-методичної літератури можна виокремити три основні складові професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики: предметну, методичну та ІКТ-компоненту. Остання зумовлена необхідністю застосування сучасних цифрових засобів у навчальному процесі. Важливість формування ІКТ-компетентності також наголошується у Професійному стандарті педагога, де підкреслюється необхідність використання сучасних ІКТ у професійній діяльності вчителя [9].

У наукових дослідженнях відзначається, що ІКТ-компетентність педагога має постійно зростаюче значення через безперервний розвиток технологій, активне впровадження національних і регіональних програм інформатизації суспільства та освіти. Така компетентність є умовою конкурентоспроможності майбутнього вчителя інформатики на ринку праці, його професійної мобільності та готовності до неперервного саморозвитку.

Разом із тим, аналіз освітніх програм засвідчує, що наявні методичні підходи та ресурси недостатні для повноцінного формування ІКТ-компетентності педагогів в контексті інформаційної безпеки.

Інформаційна безпека виступає невід'ємною складовою загальної інформаційної грамотності сучасного педагога. На основі аналізу численних дефініцій поняття «інформаційна безпека» можна сформулювати його сутнісний зміст як систему заходів, спрямованих на попередження ризиків негативного інформаційного впливу, наслідків нестичного або небезпечного використання цифрових технологій, а також на забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності інформації [5, с.108].

Формування відповідних навичок у майбутніх фахівців освітньої галузі переважно спрямоване на ідентифікацію потенційних інформаційних загроз і засвоєння способів безпечної поведінки в цифровому середовищі професійної діяльності. Ключовою умовою ефективного оволодіння навичками інформаційної безпеки є створення безпечного освітнього простору, що передбачає інтеграцію змісту інформаційної підготовки із відповідними аспектами безпеки, а також впровадження адекватних форм і засобів її реалізації в навчальний процес.

У глобальному контексті трансформація концепту інформаційної безпеки змістила акцент із виключно захисної парадигми до формувального підходу, орієнтованого на розвиток цифрової грамотності та здатності до критичного мислення. Такий підхід надає молоді можливість самостійно і відповідально приймати рішення, спрямовані на забезпечення

власної цифрової безпеки в умовах активного використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні, спілкуванні та професійній діяльності.

Виділяють три ключові компоненти навичок інформаційної безпеки: функціональні, комунікативні та когнітивні (що включають критичне мислення).

Функціональні навички охоплюють: безпечне збереження даних і доступ до них; архівацію та резервне копіювання документів; розпізнавання загроз у комп'ютерній системі; розуміння авторських прав у процесі поширення контенту в Інтернеті; безпечну реєстрацію на онлайн-платформах із використанням персональних даних.

Комунікативні навички передбачають: уміння обирати відповідні засоби цифрової комунікації (електронна пошта, месенджери, соціальні мережі тощо) залежно від цілей і контексту; усвідомлення ризиків, пов'язаних з відкритістю інформації в онлайн-середовищі;

здатність ефективно використовувати телекомунікаційні засоби для досягнення особистих і професійних цілей.

Критичне мислення, як складова інформаційної безпеки, представлено через такі уміння: застосування знань у нестандартних ситуаціях; аналіз альтернативних джерел інформації; синтезування даних із різних інформаційних потоків; оцінювання достовірності, актуальності та безпечності інформації.

Ефективне формування інформаційної безпеки можливе лише за умови поєднання змістових аспектів інформаційної підготовки, дидактичних форм організації освітнього процесу та засобів реалізації навчального контенту. Сучасне інформаційно-освітнє середовище у закладах вищої освіти, зокрема за рахунок впровадження технологій дистанційного та змішаного навчання, створює сприятливі умови для розвитку таких компетентностей. Перевагою цього середовища є можливість практичного застосування теоретичних знань у моделюванні реальних ситуацій, що вимагають дотримання принципів інформаційної безпеки.

Сутність формування компетентності полягає в інтеграції знань, умінь і навичок, здобутих як у межах формальної освіти, так і шляхом самоосвіти. Особливо перспективними на сьогодні є хмарні технології, які забезпечують доступ до обчислювальних і програмних ресурсів через мережу Інтернет за допомогою звичайного браузера, не потребуючи ресурсомістких пристроїв [10, с.54].

Хмарні технології дозволяють об'єднувати ІТ-ресурси на основі різних програмних та апаратних платформ, формуючи єдине середовище для збереження й обробки інформації, з яким користувач взаємодіє через Інтернет. Це створює принципово нові можливості для організації освітньої діяльності як для вчителя, так і для учня.

Ураховуючи вимоги освітніх стандартів і сучасні тенденції модернізації освіти, доцільним є цілеспрямоване формування ІКТ-компетентності майбутніх учителів інформатики саме у сфері хмарних технологій, але за умов безпечного користування. Така підготовка повинна включати: засвоєння теоретичних знань щодо хмарних технологій; безпечного користування хмарними технологіями, навчання вибору та оцінки хмарних сервісів для освітніх цілей; формування практичних навичок роботи з цими сервісами; оволодіння методикою їх педагогічного застосування; розвиток проєктно-дослідницьких умінь із використанням хмарних платформ; удосконалення особистісно-комунікативних якостей у процесі мережевої взаємодії [12, с.11].

У межах такого підходу забезпечується розв'язання низки завдань: теоретична підготовка з інформаційної безпеки хмарних технологій, практичне ознайомлення з доступними сервісами, відпрацювання навичок їх застосування в навчальному процесі, а також проєктування методичних рішень для підтримки освітньої діяльності на базі хмарних технологій.

Хмарні технології відіграють важливу роль у сучасній освіті, зокрема у процесі підготовки майбутніх педагогів. Вони створюють нові можливості для організації інтерактивного навчання, сприяють підвищенню рівня інформаційної грамотності та забезпечують викладачам гнучкість у виборі й використанні навчальних матеріалів. Завдяки

впровадженню хмарних сервісів педагоги отримують доступ до різноманітних освітніх платформ і ресурсів, що дозволяє ефективно зберігати та поширювати навчальні матеріали, проводити онлайн-заняття та керувати навчальним процесом [5, с.104].

Хмарні технології — це масштабована модель обчислень, у межах якої зберігання та обробка даних відбувається на віддалених серверах, забезпечуючи користувачам доступ до потрібної інформації у будь-який час [8, с.33].

Одними з найпоширеніших хмарних сервісів в освітній сфері є сервіси Google. Зокрема, Google Workspace пропонує потужний інструментарій для організації навчального процесу. Наприклад, Google Диск забезпечує зручне зберігання та спільний доступ до документів у режимі реального часу, сприяючи ефективній співпраці між учасниками освітнього процесу. За допомогою Google документів, таблиць і презентацій викладачі мають змогу створювати, редагувати та коментувати навчальні матеріали разом зі студентами або колегами.

Сервіс Google Classroom є важливим інструментом для організації дистанційного навчання: він дозволяє створювати віртуальні класи, планувати завдання, виставляти оцінки та здійснювати зворотний зв'язок. Це значно спрощує структурування навчального процесу й сприяє інтерактивній взаємодії між викладачем і здобувачами освіти.

Використання таких сервісів, як Google Meet і Google Chat, дає можливість проводити відеозаняття, консультації та оперативне обговорення навчальних питань, що особливо важливо за умов дистанційного або змішаного навчання [11, с.255].

Окрім цього, хмарні технології надають педагогам змогу створювати креативні презентації, які підвищують візуальну привабливість навчальних матеріалів і сприяють кращому засвоєнню інформації. Одним із найзручніших сервісів для цього є Google Презентації, які дозволяють створювати динамічні матеріали з додаванням зображень, відео, графіки та гіперпосилань. Можливість спільної роботи над презентаціями забезпечує інтерактивність і залучення учнів до процесу створення контенту.

Найбільш повний спектр функціональних можливостей хмарного сховища включає: простір для зберігання файлів; необмежений, у тому числі багатокористувацький, доступ до даних з можливістю розмежування прав користувачів; інструменти для створення та редагування документів; інтеграцію збережених документів у веб-сторінки та електронні листи.

Хмарні технології, що базуються на гнучких моделях надання послуг — IaaS (інфраструктура як послуга) та SaaS (програмне забезпечення як послуга), є оптимальним інструментом для подолання актуальних викликів вищої освіти [9].

Заклади вищої освіти, які розвивають інноваційну культуру співпраці між викладачами, студентами та адміністративним персоналом, часто зіштовхуються з труднощами, пов'язаними з територіальною роз'єднаністю навчальних корпусів. На сьогодні майже 70% ВНЗ Північної Америки вже перевели або перебувають у процесі перенесення своїх адміністративних систем в хмарне середовище, і близько 50% застосовують хмарні платформи для забезпечення ефективної комунікації та обміну інформацією [8, с.34].

Університетські студенти — одна з найбільш технічно підкованих соціальних груп. За даними досліджень, середньостатистичний студент має при собі 3–4 пристрої, які використовуються для доступу до університетських інформаційних ресурсів та онлайн-комунікації.

Хмарні сервіси у більшості випадків дозволяють задовольнити ці очікування, забезпечуючи універсальний доступ до інформаційних систем незалежно від технічних характеристик пристрою користувача. Крім того, хмарні рішення дають змогу ВНЗ економічно модернізувати свої освітні та комунікаційні системи без необхідності масштабних капіталовкладень, що особливо важливо в умовах зменшення державного фінансування вищої освіти у США.

Одним із яскравих прикладів є підтримка масових відкритих онлайн-курсів (MOOC), що з'явилися у сфері вищої освіти у 2012 році та охоплювали тоді близько 1,5 мільйона слухачів по всьому світу. Вже до 2024 року, завдяки використанню хмарної інфраструктури, кількість

zareєстрованих користувачів перевищила 75 мільйонів. Такі платформи підтримуються провідними університетами світу — Стенфордським, Гарвардським, Колумбійським.

У сучасних умовах вища освіта дедалі більше перетворюється на конкурентне середовище. Для того щоб залишатися привабливими для студентів і викладачів, навчальні заклади змушені постійно оновлювати навчальні програми та впроваджувати інноваційні освітні практики. Запровадження хмарних технологій у навчальний процес сприяє реалізації цих завдань. Одним із важливих кроків на цьому шляху є залучення ІТ-фахівців з відповідною компетентністю у сфері хмарних обчислень [10, с.56].

Сьогодні у сфері освітніх технологій простежуються різні підходи до впровадження цифрових рішень. Вища школа зіштовхується з викликами щодо обробки та інтерпретації все зростаючих обсягів освітніх даних — від персональних даних студентів і викладачів до складних аналітичних досліджень.

Ці інформаційні потоки потребують високого рівня кібербезпеки та належного управління, щоб відповідати вимогам захисту персональних даних, а також нормам інтелектуальної власності.

У цьому контексті хмарні технології — незалежно від типу впровадження (публічні, приватні, гібридні або загальнодоступні) — зарекомендували себе як ефективний інструмент для вирішення подібних завдань. Їх застосування у закладах освіти не лише покращує інфраструктуру, а й забезпечує новий рівень гнучкості, доступності та надійності освітнього середовища [15].

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми підготовки вчителя Нової української школи, важливим компонентом професійної підготовки є формування професійної цифрової компетентності. Цей термін розуміється як здатність педагога кваліфіковано використовувати загальноприйняті в міжнародній практиці ІКТ-засоби для ефективного вирішення професійних завдань у галузі освіти.

Сучасні вчителі повинні усвідомлювати, що діти нині зростають в умовах інформаційного суспільства глобальних комунікацій, яке створює не лише нові можливості, а й породжує нові ризики та загрози. Для того щоб сучасний учень сформувався як конкурентоздатний громадянин, він має опановувати ці можливості, одночасно набуваючи здатності протидіяти пов'язаним із ними загрозам. Формування такого «інформаційного імунітету» є одним з ключових завдань учителя, який повинен спрямувати навчальний процес на усвідомлення школярем можливих маніпулятивних впливів на його свідомість через ЗМІ, соціальні мережі та інші цифрові канали комунікації [2].

Безпечна соціалізація здобувача освіти в умовах цифрового середовища потребує від педагогів і учнів здатності ідентифікувати та протидіяти інформаційним загрозам, зокрема — кібератакам. Відтак зростає актуальність оновлення вимог до професійної підготовки майбутніх педагогів, які мають бути обізнаними не лише в галузі педагогіки, психології та методики викладання, а й у питаннях забезпечення інформаційної безпеки особистості

Забезпечення інформаційної безпеки педагогів та учнів передбачає інтеграцію відповідних компетентностей у зміст державних освітніх стандартів. Формування інформаційної культури майбутнього вчителя обов'язково має включати елементи компетентності в галузі інформаційної безпеки особистості [12, с.11].

У контексті професійної підготовки педагогів, захист інформації розглядається як складова більш широкої проблематики інформаційної безпеки в умовах глобалізованого інформаційного середовища. Враховуючи багатокomпонентність і складність викликів, пов'язаних з інформаційною безпекою, виникає необхідність комплексного підходу до її вивчення в педагогічній освіті. Інформаційна підготовка майбутніх педагогів, яка формує підґрунтя для їхньої інформаційної культури, має включати обов'язковий компонент — базові знання та вміння у сфері інформаційної безпеки, що регламентується вимогами професійних стандартів [8, с.34].

Одним з пріоритетних напрямів вирішення означених питань є розробка та впровадження концепції формування компетентності майбутніх учителів у сфері

інформаційної безпеки особистості учня. Ця концепція повинна ґрунтуватися на усвідомленні ролі та значення інформаційної безпеки в сучасній освітній системі, а також на включенні знань про сучасні інформаційні загрози і способи їхнього подолання до змісту професійної підготовки [9].

Наукова концепція формування такої компетентності повинна бути представлена у вигляді цілісної системи поглядів на завдання, принципи та напрями розвитку методичної системи навчання студентів педагогічних спеціальностей основам інформаційної безпеки. Система професійної підготовки вчителя, орієнтована на компетентнісний підхід, потребує інтеграції спеціалізованої компетентності з інформаційної безпеки у систему ключових і загальнопрофесійних компетентностей.

На сьогодні існують передумови для формування таких спеціальних компетентностей у майбутніх учителів, зокрема:

- здатність орієнтуватися в інформаційних потоках і розпізнавати потенційні загрози, пов'язані з відбором, оцінкою й захистом інформації, забороненої до поширення серед дітей;
- здатність аналізувати, оцінювати й обирати апаратно-програмні засоби для забезпечення захищеного інформаційного середовища освітнього процесу;
- готовність застосовувати комплекс заходів для протидії несанкціонованому інформаційному впливу на особистість учня з урахуванням правових норм, технічних засобів захисту та принципу економічної доцільності [2].

Деталізація діяльності вчителя в умовах цифрового середовища передбачає не лише знання форм і методів інформаційного впливу, але й здатність виявляти можливі загрози, застосовувати правові, технічні та організаційні інструменти захисту, володіння прийомами протидії шкідливій інформації кримінального чи терористичного характеру. Також учитель повинен уміти забезпечувати інформаційну безпеку як окремого здобувача освіти, так і освітнього середовища загалом.

Особливістю формування інформаційно-безпекової компетентності є її інтеграція з етичними нормами — майбутні вчителі повинні усвідомлювати відповідальність за використання інформації, яка потенційно може завдати шкоди не лише учню, а й усім учасникам освітнього процесу, включаючи імідж самого навчального закладу [15].

Загалом, інформаційна безпека в освіті є міждисциплінарною галуззю, що вимагає сформованої системи знань, умінь і навичок у сфері інформаційних технологій, правового регулювання, педагогіки та психології — з метою комплексного захисту учасників освітнього процесу від ризиків цифрового середовища.

Хмарні технології під час застосування майбутніми вчителями формують навички інформаційної безпеки, оскільки дозволяють на практиці ознайомитись з цифровим середовищем, формуються компетенції з користування хмарними сервісами, що передбачають дотримання політик безпеки: автентифікація, контроль доступу, шифрування даних; формується розуміння процесу інтеграції навчального контенту з елементами цифрової безпеки, наприклад завдання, кейси та тренажери можуть включати сценарії виявлення фішингових атак, аналіз цифрових слідів, налаштування конфіденційності у хмарних платформах; формується критичне мислення щодо цифрової безпеки — педагоги навчаються не лише технічним аспектам, але й етичним стандартам роботи з інформацією.

Завдяки можливостями організації навчального середовища у форматі віддаленого доступу, спільного використання, обміні, відкриття доступу до документів та інформації, хмарні технології створюють умови, в яких питання безпеки та безпекової поведінки під час навчального процесу. В режимі щоденного використання хмарних технологій, учасники освітнього процесу стикаються з цілим рядом цифрових викликів: необхідністю створювати надійні паролі, налаштовувати двофакторну автентифікацію, забезпечувати конфіденційність персональних даних, оцінювати ризики публічного доступу до навчальних матеріалів та контролювати права доступу інших користувачів. В таких умовах відбувається процес формування технічних навичок, критичного усвідомлення цифрових ризиків, важливості дотримання безпекових норм поведінки з інформацією [3].

Процес формування культури інформаційної безпеки складається у здобутті окремих технічних умінь, засвоєнні цілісної системи цінностей, пов'язаних з відповідальним

використанням цифрових ресурсів, повагою до інтелектуальної власності, готовністю до самоосвіти в умовах швидкої трансформації цифрового середовища. Результатами такої підготовки є те, що майбутній педагог буде володіти базовими компетентностями, отримає здатність самостійно моделювати освітній простір, у якому інформаційна безпека є нормою, а не виключенням.

Стандартами НУШ акцентовано процес формування ключових компетентностей здобувачів освіти, де вчитель виконує роль не лише джерела знань, а й наставника у сфері цифрової грамотності. Таким чином, його власна підготовленість до роботи в умовах інформаційної відкритості має безпосередній вплив на здатність формувати цифрову безпеку серед учнів. Саме хмарні технології, впроваджені в систему професійної підготовки вчителів, сприяють закріпленню необхідних знань, умінь і ціннісних орієнтацій у цій сфері [2].

Таким чином, інтеграція хмарних технологій у освітній процес не лише модернізує його організаційні форми, а й відіграє стратегічну роль у формуванні нової педагогічної культури, де безпека, етика і цифрова відповідальність є основоположними принципами фахової діяльності майбутнього вчителя.

У підсумку можна стверджувати, що хмарні сервіси можуть виступати як альтернативою традиційному програмному забезпеченню (зокрема офісним пакетам і операційним системам), так і його ефективним доповненням, яке розширює функціональні можливості викладача завдяки доступності, комунікативності та незалежності від технічної бази. Використання таких сервісів сприяє формуванню актуальних ІКТ-компетенцій майбутніх учителів інформатики, здатних ефективно діяти в умовах цифрового освітнього середовища [9].

Хмарні технології на даний момент представляють собою не тільки засіб організації навчального процесу, а й є важливим інструментом під час формування культури інформаційної безпеки у майбутніх учителів. Під час використання хмарних технологій приходить розуміння загроз і засобів захисту в цифровому середовищі, що в свою чергу сприяє підготовці педагогів, здатних не лише безпечно працювати з даними, а й навчати цьому своїх учнів.

Висновки з проведеного дослідження.

Таким чином, процес професійної підготовки майбутніх вчителів повинен орієнтуватись на сучасну цифрову компетентність та базуватись на впровадженні хмароорієнтованих сервісів. Дані сервіси сприяють створенню інноваційного освітнього середовища, допомагають відкрити нові можливості у застосуванні інтерактивних методів навчання та організації освітнього процесу. За допомоги хмарних технологій забезпечується доступність освіти широкому колу здобувачів, оптимізується комунікація між учасниками освітнього процесу, зменшуються витрати на матеріально-технічне забезпечення та навчальні ресурси.

Хмарні сервіси виступають каталізатором інновацій в освіті, вони створюють сприятливі умови для формування навичок самостійної навчальної діяльності та розроблення нових методик. Вони забезпечують можливість спільної роботи викладачів і студентів, спільного редагування документів, оперативної інтеграції цифрових продуктів у навчальний процес, а також проведення інтерактивних занять у синхронному та асинхронному форматах.

Серед ключових переваг впровадження хмарних технологій у навчальний процес слід виділити: вільний доступ до навчальних матеріалів, цифрових інструментів і сервісів для всіх учасників освітнього процесу; подолання географічних і технологічних бар'єрів завдяки гнучким моделям навчання, зокрема гібридним форматам; поглиблення співпраці між учасниками освітнього процесу завдяки цифровій взаємодії та обміну даними; створення умов для персоналізованого навчання, що дає змогу обирати індивідуальні траєкторії освіти відповідно до власних потреб; застосування аналітичних інструментів для моніторингу академічної успішності студентів і прийняття обґрунтованих педагогічних рішень на основі отриманих даних.

Таким чином, інтеграція хмарних технологій у підготовку майбутніх педагогів з інформатики забезпечує не лише ефективне формування цифрових компетентностей з інформаційної безпеки, а й формує основу для сталого розвитку сучасної системи освіти.

Перспективи подальших розвідок в обраному напрямі. В контексті цифрової трансформації освіти подальші дослідження у сфері використання хмарних сервісів для формування інформаційно-безпекових компетентностей майбутніх учителів мають вагоме наукове та практичне значення. З огляду на стрімке зростання кіберзагроз, особливої актуальності набуває необхідність підготовки педагогічних кадрів, здатних не лише ефективно використовувати ІКТ, а й забезпечувати безпечне освітнє середовище.

Серед перспективних напрямків досліджень слід виділити: розробка та використання авторських хмарних сервісів, створення інтерактивних курсів на базі хмарних технологій, вивчення психологічних аспектів цифрової безпеки, аналіз впливу хмарних технологій на рівень сформованості педагогічних компетенцій, інтеграція питань інформаційної безпеки в загальнопедагогічні дисципліни, створення типових моделей інтеграції хмарних рішень у навчальні плани педагогічних ЗВО, а також на формування галузевих стандартів інформаційної безпеки в освітньому просторі.

Перспективним виглядає створення системи безперервного підвищення кваліфікації педагогів, орієнтованої на актуалізацію знань щодо новітніх загроз інформаційної безпеки та способів їх подолання із залученням хмарних ресурсів.

Отже, подальші наукові розвідки в цьому напрямі мають сприяти підвищенню цифрової грамотності педагогічної спільноти, формуванню сучасної моделі компетентного вчителя у сфері інформаційної безпеки, здатного до ефективного й безпечного застосування хмарних сервісів у професійній діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архипова Т. Використання хмарних обчислень у вищій школі // *Інформаційні технології: науковий збірник*. – 2018. – № 1. – С. 35–40. – Херсон.
2. Бережна Т. І., Бессараб Н. А. Інноваційні технології в освітньому середовищі нової української школи // *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: педагогіка та психологія*. – 2024. – № 5. – DOI: <https://doi.org/10.54929/2786-9199-2024-5-02-01>.
3. Карташова Л., Пліш І., Карташов А. Цифрова компетентність педагогів: шляхи та умови формування // *Цифрова компетентність сучасного вчителя Нової української школи*. – Київ: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 2019. – С. 30–33.
4. Міністерство освіти і науки України. *Концепція нової української школи* [Електронний ресурс] <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/novaukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 15.06.2025)
5. Коротун О. В. Основи професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у ЗВО // *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. – 2018. – № 61, т. 2. – С. 104–108.
6. Кухаренко В. М. *Теорія та практика змішаного навчання: монографія*. – Харків: КП «Міськдрук», 2016. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/items/7d00d30c-583a-43fd-bc08-e844738161f9> (дата звернення: 15.06.2025)
7. Про Національну програму інформатизації: Закон України від 01.12.2022 № 2807-IX // *Відомості Верховної Ради України*. – 2023. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-20#Text>. (дата звернення: 15.06.2025)
8. Самко А. М. Цифрова компетентність педагогічного персоналу в системі післядипломної педагогічної освіти // *Освітня аналітика України*. – 2021. – № 2(13). – С. 33–43.
9. Терещенко Н. М. Розвиток ІКТ-компетентності вчителів в умовах інноваційної діяльності // *Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи*. – 2015. – Вип. 3(21). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://imidg.ucoz.ua/elgurnal/vyp22/6/tereshhenko_tezi.pdf. (дата звернення: 15.06.2025)

10. Топузов О. М., Лотоцька А. В., Онопрієнко О. В. Нова українська школа: кожна дитина – успішна і щаслива // *Початкова освіта*. – 2018. – № 10. – С. 54–57.
11. Шевчук Б. В., Шевчук Л. Д. Впровадження цифрових освітніх технологій у підготовку майбутніх учителів в умовах дистанційного навчання // *Актуальні питання гуманітарних наук*. – 2020. – № 34, т. 5. – С. 255–263.
12. Шевчук Л. Д., Гайдаш Б. Л. Формування предметних компетентностей майбутніх вчителів на прикладі хмаро-орієнтованих технологій // *Інноваційна педагогіка*. – 2019. – № 13. – С. 11–19.
13. Jansen W., Grance T. *Guidelines on security and privacy in public cloud computing (NIST Special Publication 800-144)* [Електронний ресурс]. – National Institute of Standards and Technology. – Режим доступу: <https://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-144/SP800-144.pdf>.
14. Verma P. L., Dwivedi S. K. Cloud computing in higher education: Applications and future perspectives // *International Journal of Innovative Research and Growth*. – 2024. – Vol. 13, No. 1. – P. 24–31. – DOI: <https://doi.org/10.26671/IJIRG.2024.1.13.105>.
15. Liu J. Cloud computing modernizes education in China [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.zdnet.com/article/cloud-computing-modernizes-education-in-china/>

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Arkhipova T. Vykorystannia khmarnykh obchyslen u vyshchii shkoli. Informatsiini tekhnologii: naukovyi zbirnyk. 2018;(1):35–40. [in Ukrainian].
2. Berezhna T.I., Bessarab N.A. Innovative technologies in the educational environment of the New Ukrainian School. Problems of Modern Transformations. Series: Pedagogy and Psychology. 2024;(5). <https://doi.org/10.54929/2786-9199-2024-5-02-01>
3. Kartashova L., Plish I., Kartashov A. Tsyfrova kompetentnist pedahohiv: shliakhy ta umovy formuvannia. Tsyfrova kompetentnist suchasnoho vchytelia Novoi ukrainskoi shkoly. Kyiv: Instytut informatsiinykh tekhnologii i zasobiv navchannia NAPN Ukrainy; 2019. p. 30–33. [in Ukrainian].
4. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. Kontseptsiiia novoi ukrainskoi shkoly [Internet]. [cited 2025 Jun 15]. Available from: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/novaukrainska-shkola-compressed.pdf> [in Ukrainian].
5. Korotun O.V. Osnovy profesiinoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv informatyky u ZVO. Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh. 2018;61(2):104–108. [in Ukrainian].
6. Kukharenko V.M. Teoriia ta praktyka zmishanoho navchannia. Kharkiv: KP “Miskdruk”; 2016. Available from: <https://repository.kpi.kharkov.ua/items/7d00d30c-583a-43fd-bc08-e844738161f9> [in Ukrainian].
7. Verkhovna Rada Ukrainy. Pro Natsionalnu programu informatyzatsii: Zakon Ukrainy vid 01.12.2022 № 2807-IX [Internet]. 2023. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-20#Text> [in Ukrainian].
8. Samko A.M. Tsyfrova kompetentnist pedahohichnoho personala v systemi pisliadyplomnoi pedahohichnoi osvity. Osvitnia analityka Ukrainy. 2021;(2):13:33–43. [in Ukrainian].
9. Tereshchenko N.M. Rozvytok IKT-kompetentnosti vchyteliv v umovakh innovatsiinoi diialnosti. Neperervna osvita novoho storichchia: dosiahnennia ta perspektyvy. 2015;(3):21. Available from: https://imidg.ucoz.ua/elgurnal/vyp22/6/tereshhenko_tezi.pdf [in Ukrainian].
10. Topuzov O.M., Lototska A.V., Onoprijenko O.V. Nova ukrainska shkola: kozhna dytyna – uspishna i shchaslyva. Pochatkova osvita. 2018;(10):54–57. [in Ukrainian].
11. Shevchuk B.V., Shevchuk L.D. Vprovadzhenia tsyfrovyykh osvitenikh tekhnologii u pidhotovku maibutnikh uchyteliv v umovakh dystantsiinoho navchannia. Aktualni pytannia humanitarnykh nauk. 2020;34(5):255–263. [in Ukrainian].
12. Shevchuk L.D., Haidash B.L. Formuvannia predmetnykh kompetentnostei maibutnikh vchyteliv na prykladi khmaro-orientovanykh tekhnologii. Innovatsiina pedahohika. 2019;(13):11–19. [in Ukrainian].

13. Jansen W., Grance T. Guidelines on security and privacy in public cloud computing (NIST Special Publication 800-144). Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology. Available from: <https://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-144/SP800-144.pdf>
14. Verma P.L., Dwivedi S.K. Cloud computing in higher education: Applications and future perspectives. International Journal of Innovative Research and Growth. 2024;13(1):24–31. <https://doi.org/10.26671/IJIRG.2024.1.13.105>
15. Liu J. Cloud computing modernizes education in China [Internet]. Available from: <https://www.zdnet.com/cn/cloudcomputing-modernizeseducation-in-china-7000015196/>

Valerii Ihnatenko

M.P. Drahomanov Ukrainian State University, Kyiv, Ukraine

THE POTENTIAL OF CLOUD SERVICES FOR BUILDING INFORMATION SECURITY COMPETENCES IN PRE-SERVICE TEACHER EDUCATION

The article examines modern information technologies in the context of information security, reveals the potential of cloud technologies as a key element of digitalisation of modern education and the possibilities of their use in the professional training of future teachers. In the context of the constant development and transformation of the educational space and the information society, cloud technologies are an effective tool that helps to form digital, information and communication, and information security competencies.

The article analyses the main advantages of using cloud technologies, among which the personalisation of the educational process, expansion of opportunities for distance and blended education, instant exchange of educational materials, and creation of an interactive educational environment are particularly noteworthy.

The article pays special attention to the issue of information security of future teachers, noting that a modern teacher should be aware of the methods of identifying information threats, have the skills to use digital resources safely and create an information-secure learning environment. The necessity of integrating information security competencies into the educational standards for teacher training is substantiated.

The article contains an analysis of a number of current challenges related to the introduction of cloud services into educational practice, including technical barriers, lack of common standards, insufficient digital literacy of teachers, and regulatory issues. Overcoming these obstacles is a prerequisite for the effective implementation of cloud technologies in pedagogical activities.

The conclusions emphasise the importance of using cloud technologies to upgrade the infrastructure of educational institutions, to form digital culture, critical thinking, media literacy, and digital responsibility of future teachers, which ensures their competitiveness in the dynamic information space.

Keywords: cloud technologies, information security, digitalisation tool, pedagogical practice, knowledge, integration, methodological approach, competence.



Licensed under CC BY-NC-SA 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Стаття надійшла до редакції 24.07.2025

The article was received 24 July 2025