

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-300-2-20>

Наталія МАРЧУК

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
e-mail: nata.marchuk2205@gmail.com

Вступ. Сучасні реалії навчання досить сильно залежать від вимог суспільства, стабільного розвитку країни в усіх сферах, її місця в світовій економіці.

Враховуючи життя в умовах пандемії, спричиненої Covid-19 та тим фактом, що більше року наша країна виборює право на існування у війні з агресором – російською федерацією, сфера освіти України зазнала майже незворотних втрат. Саме тому, впровадження дистанційного навчання, широке застосування новітніх інформаційних технологій у навчанні спрямовано на те, щоб кожна дитина та людина незалежно від зовнішніх факторів отримала доступ до якісної освіти.

Тому, робота Міністерства освіти та науки України, Інституту модернізації змісту освіти, Асоціації інноваційної та цифрової освіти спрямована на розвиток і втілення таких навчальних програм, які відповідатимуть новим умовам життя, актуальності професій, розвитку цифрових технологій, нових потреб роботодавців та вмінь майбутніх фахівців. Заклади освіти та педагоги зокрема з кожним днем повинні впроваджувати у навчальний процес такі програми з обов'язковим використанням комп'ютерних та Інтернет технологій.

Саме новітні інформаційні технології допоможуть модернізувати освіту України, зробити її більш доступною та спростити, водночас вдосконаливши навчальне середовище. Прикладом такої цифровізації навчального процесу є впровадження хмарних технологій, які стають доступними через мережу Інтернет і забезпечуються відповідними сервіс-провайдерами.

Інформаційні технології відіграють велике значення у житті кожної людини для вирішення різних завдань, що виникають при діяльності у різних галузях науки, техніки та виробництва. Достатнє програмне забезпечення, його правильне використання стане у нагоді та звільнить людину від великої кількості зайвих дій та роботи. Що стосується сфери навчання, студенти та учні все частіше використовують гаджети, зокрема для спілкування, ігор, доступу до інформації, тобто здебільшого для розваг. Проте бачимо, що сьогодні головне призначення комп'ютерів, планшетів, телефонів набагато важливіше. Ось чому перед державою постає завдання забезпечити навчально-виховні заклади та освітній процес якісними електронними засобами навчання, які можна було б використовувати для навчального процесу як у навчальних закладах, так і в інших місцях поза їх межами.

Досить важливим питанням поряд із вдосконаленням матеріально-технічного забезпечення навчання в закладах освіти України є готовність педагогів та суспільства в цілому до таких змін. Тому, окремим завданням стає підготовка вчителів, викладачів та впровадження для них навчання для освоєння користування сучасними новітніми технологіями, щоб забезпечити доступ до якісної освіти всіх бажаючих.

Виклад основного матеріалу. Хмарні технології – це технології розподіленої обробки цифрових даних, за допомогою яких комп'ютерні ресурси надаються інтернет-користувачеві як онлайн-сервіс. Програми запускаються і видають результати роботи в вікні web-браузера на локальному ПК. При цьому всі необхідні для роботи програми та їх дані знаходяться на віддаленому інтернет-сервері і тимчасово кешуються на клієнтській стороні: на персональному комп'ютері та інших пристроях [1].

З англійської мови термін «cloud technology» перекладається як «хмарні технології», адже дослівний переклад такого слова, як «cloud» означає «хмара», проте саме це слово можна перекласти як «розподілений», «розсіяний». Тому у цьому розумінні хмарні технології є розподіленими, мається на увазі, що дані опрацьовуються з використанням не лише одного комп'ютера (гаджета), а опрацювання розподіляється по декількох комп'ютерах (гаджетах), які підключені до інтернет мережі.

Л. Черняк зауважує, що вперше термін «хмара» у своєму публічному виступі використав науковець Ерік Шмідт, який спробував описово дати йому означення. В українській науковій літературі термін «хмарні технології» з'являється вже з 2008 року. Але, варто зазначити, що під хмарою науковці розуміли лише безкоштовні хостинги певних поштових служб [1].

Електронна пошта, опрацювання текстів, електронні таблиці, презентації, співпраця, редагування вмісту, що має мультимедійний характер, та багато іншого – усім цим можна користуватися за допомогою браузера, якщо програмне забезпечення та файли розміщені у хмарі.

Цей інструментарій може стати для студентів і викладачів безкоштовною або дуже дешевою альтернативою дорогим приладам [2; с.23].

В освіті України хмарні технології застосовуються скрізь – від шкіл до вищих навчальних закладів, незалежно від того, що впровадження їх в навчальні програми України є відносно новим явищем, яке тільки починає набирати обертів.

У 2016 році Міністерство освіти і науки України уклало угоду з компанією Microsoft про використання хмарних технологій у навчальних закладах. Згідно з цією угодою, міністерство мала отримати безкоштовний доступ до програмного забезпечення та послуг хмарної платформи Microsoft Azure для установки на сервери навчальних закладів.

Одним з перших кроків було створення державної програми «Електронна освіта», яка передбачала використання хмарних технологій для забезпечення доступу до навчальних матеріалів з будь-якого місця з підключенням до Інтернету. Проект був реалізований за підтримки Уряду США та компанії Microsoft.

У 2017 році Україна приєдналася до глобальної ініціативи «Microsoft Education Transformation Framework», яка передбачала використання хмарних технологій та програмних продуктів Microsoft для модернізації навчального процесу. До цього часу під час проведення уроків учні використовували тільки традиційні засоби навчання, такі як підручники, зошити та дошки. Однак завдяки використанню хмарних технологій учні тепер можуть отримати доступ до цифрових навчальних матеріалів, які дозволяють їм краще засвоювати матеріал.

Також, одним з прикладів успішного впровадження хмарних технологій є проект «ІТ-фабрики», який був запущений в Україні у 2018 році з метою навчання молоді програмуванню та інформаційним технологіям.

У 2018 році український уряд прийняв рішення про впровадження нового проекту «Нова українська школа», який передбачає реформування навчальної системи з використанням сучасних технологій, зокрема хмарних. Для реалізації проекту було створено спеціальну платформу «eKlass», яка має на меті забезпечити доступ до електронних навчальних матеріалів та додатків для вчителів та учнів. Також, у 2018 році Міністерство освіти і науки України підписало меморандум про співпрацю з компанією Google з метою використання хмарних технологій у навчальних закладах. Зокрема, у рамках цього меморандуму передбачалось створення безкоштовного доступу для українських навчальних закладів до платформи Google Classroom та інших сервісів компанії.

У вересні 2019 року український уряд оголосив про створення національної платформи електронного навчання, що має називатися «Diia. Digital Education». Основним завданням платформи є забезпечення доступу до онлайн-курсів для українських учнів та студентів, а також для вчителів та педагогів.

У той же час, у вересні 2019 року, у Києві відбувся II Міжнародний форум «Cloud Education», на якому взяли участь представники уряду, освітніх інституцій та компаній-постачальників хмарних технологій. В ході форуму обговорювалися питання щодо впровадження хмарних технологій в навчальних закладах України. У 2020 році Міністерство цифрової трансформації України запустило проект «Електронна школа», який передбачає створення хмарної інфраструктури для надання послуг електронної освіти в Україні. У рамках цього проекту передбачено впровадження хмарної платформи AWS (Amazon Web Services) для забезпечення надійної та безпечної збереження та обробки даних.

Наразі українські навчальні заклади активно використовують хмарні технології для впровадження дистанційного навчання, зберігання та обробки даних, проведення відеоконференцій, доступу до віртуальних лабораторій та інших цифрових ресурсів. Загалом, впровадження хмарних технологій в навчальні програми України є перспективним напрямком, оскільки він дозволяє підвищити доступність та якість навчання, розширити можливості для використання цифрових технологій в освіті та науці.

Серед прикладів хмарних технологій можна виділити наступні:

1. *Електронні журнали та оцінювання.* Багато шкіл та ЗВО в Україні використовують хмарні технології для зберігання та обробки даних щодо успішності студентів та учнів. Це дозволяє вчителям та викладачам легко вести облік успішності та планувати дії для покращення навчального процесу.

2. *Відеоуроки та онлайн-курси.* Українські вчителі та викладачі створюють відеоуроки та онлайн-курси, щоб забезпечити доступ до навчального матеріалу для студентів та учнів з усієї країни. Ці курси зберігаються в хмарі, що дозволяє їх легко ділитися та переглядати в будь-який час.

3. *Колаборативні проекти.* Хмарні технології дозволяють студентам та учням працювати над спільними проектами в режимі реального часу, незалежно від місця знаходження. Наприклад, учні можуть працювати над спільною презентацією, а студенти можуть співпрацювати над науковим дослідженням.

4. *Віртуальні класні кімнати.* За допомогою хмарних технологій створюються віртуальні класні кімнати, де студенти можуть спілкуватися з викладачем та один з одним, отримувати додаткову допомогу та працювати над завданнями.

5. *Мобільність.* Хмарні технології дозволяють студентам та викладачам отримувати доступ до навчання поза межами навчальних закладів, у власних смартфонах, що робить освіту доступною незалежно від того, де вчителі та учні (студенти) знаходяться.

Перевага технології в тому, що користувач має доступ до власних даних, але не повинен піклуватися про інфраструктуру, операційну систему та програмне забезпечення, з яким він працює. Слово «хмара» – це метафора, що уособлює складну інфраструктуру, що приховує за собою всі технічні деталі [3].

У процесі проектування IT-інфраструктури ЗВО важливо визначити моделі розгортання і надання хмарних платформ. Як відомо, технологічною основою роботи з хмарними технологіями є веб-технологія, тобто сервери і клієнти, які взаємодіють за протоколом обміну гіпертексту. Проте, на відміну від традиційного розуміння всесвітньої павутини, як сукупності веб-сторінок, хмарні технології передбачають використання програмного забезпечення як сервісу (SaaS – Software as a Service). SaaS є моделлю надання програмного забезпечення, згідно якої для повнофункціонального його використання клієнту необхідний лише веб-браузер [3].

Науковці, що вивчають питання модернізації освіти з точки зору впровадження хмарних технологій у навчання розглядають такі три рівні IT-інфраструктури навчальних закладів:

- на основі однорангової мережі, на кожен комп'ютер якої встановлено програмне забезпечення;
- на основі виділеного сервера, який виконує функції автентифікації користувачів (контролер домена) і забезпечення доступу за протоколом віддалених робочих столів (RDP – Remote Desktop Protocol);
- на основі потужного дата центру (системи серверів) і тонких клієнтів, які виконують функції введення-виведення даних [4].

Виділяють чотири моделі розгортання хмарних технологій (рис.1):

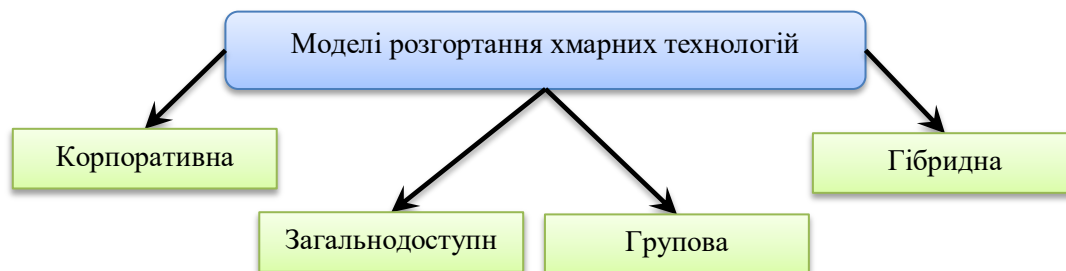


Рис. 1. Моделі розгортання хмарних технологій

1. Корпоративна – хмари, зазвичай, створюються і контролюються однією організацією. Відповідно доступ до ресурсів таких хмар обмежується працівниками установи.

2. Загальнодоступна, яка передбачає спільне використання платформ кількома організаціями. Управлінням такої хмари, зазвичай, займається зовнішній провайдер, наприклад, Amazon EC2 , GoogleApps, Salesforce.

3. Групова, згідно якої організації спільно використовують хмарні сервіси провайдера.

4. Гібридна – передбачає поєднання кількох моделей [5].

Хмарні сервіси, що дозволяють перенести обчислювальні ресурси й дані на віддалені інтернет-сервери, в останні роки стали одним з основних трендів розвитку IT-технологій [5].

Концепція хмарних обчислень з'явилася ще в 1960 році, коли американський учений, фахівець з теорії ЕОМ Джон Маккарті (John McCarthy) висловив припущення, що коли-небудь комп'ютерні обчислення стануть надаватися подібно комунальним послугам (public utility) [6].

Існування та збільшення кількості якісного Інтернет покриття по всьому світі, порівняно невисока вартість комп'ютерів, гаджетів, відсутність потреби користувачів купувати та здійснювати постійний контроль належності програмного забезпечення, цифровізація усіх сфер життя зумовили стрімке зростання хмарних обчислень.

Кінцеві користувачі можуть не перейматися роботою обладнання технологічної інфраструктури «в хмарі», яка їх підтримує. Аналогією обчислювальних «хмар» зі звичного життя можуть служити електростанції. Хоча домовласник може купити електрогенератор і піклуватися про його справність самостійно, більшість людей вважає за краще отримувати енергію від централізованих постачальників [6].

Майже всі сучасні характеристики хмарних обчислень, порівняння їх з електроенергетикою та використання приватних, публічних та громадських моделей були представлені Дугласом Паркхілом (Douglas Parkhill) в книзі «The Challenge of the Computer Utility», в 1966 році. Згідно інших джерел, хмарні обчислення беруть початок з 1950-х років, коли вчений Херб Грош (Herb Grosch) стверджував, що весь світ буде працювати на терміналах, якими керують близько 15 великих центрів обробки даних [7].

Сам термін «хмара» походить з телефонії, тому що телекомунікаційні компанії, які до 1990-х років пропонували в основному виділені схеми передачі «точка-точка», почали пропонувати віртуальні приватні мережі (VPN), з порівняною якістю обслуговування, але при набагато менших витратах.

Премією трафік для оптимального використання каналів вони мали змогу ефективніше використовувати мережу. Символ хмари був використаний для позначення розмежування між користувачем і постачальником [7].

Хмарні технології в Україні є досить розвиненим сектором інформаційної технології. Більшість компаній, які займаються розробкою програмного забезпечення, використовують хмарні технології для забезпечення зберігання даних, обчислювальної потужності та інших потреб.

В Україні існує декілька провайдерів «cloud technologies», таких як Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud та інші. Ці компанії надають широкий спектр хмарних послуг, від зберігання даних та обчислювальної потужності до штучного інтелекту та інших продуктів.

Також в нашій країні діє кілька стартапів, які займаються розробкою власних хмарних продуктів та послуг, які використовуються в різних галузях, включаючи фінанси, медицину, логістику та інші.

Існують деякі недоліки використання хмарних сервісів:

- залежність від Інтернету (для використання хмарних технологій потрібний Інтернет, тому якщо Інтернет відсутній або має низьку швидкість, це може стати перешкодою для навчання; існують ризики технічних збоїв в роботі при використанні даного сервісу);

- проблеми з безпекою (хмарні технології можуть бути менш безпечними, ніж локальні зберігання даних, оскільки дані зберігаються в Інтернеті і можуть виникнути порушення конфіденційних даних, також є ризики кібератак та злому);

- вартість (використання хмарних технологій може бути дорожчим, ніж використання локальних систем зберігання даних, особливо для навчальних закладів з обмеженим бюджетом);

- проблеми зі сумісністю (деякі програми можуть несумісні з хмарними технологіями, що може створювати проблеми для студентів і викладачів та навчального процесу загалом).

Проте переваги використання цих технологій набагато більші, вони полегшують доступ до освіти, роботи і спрощують безліч завдань, збільшують ефективність діяльності багатьох компаній та підприємств тощо. Загалом, жоден із нас сьогодні не уявляє собі життя без таких необхідних речей, як наприклад електронна пошта.

Тому, можна з впевненістю стверджувати, що хмарні технології в Україні мають високий потенціал, і очікується, що їх вплив з кожним днем ставатиме сильнішим і обширнішим, тому дана сфера технологій буде продовжувати зростати та розвиватися і надалі.

Хмарні технології (cloud technologies) можуть бути корисним інструментом у вивченні математичних дисциплін. Ось декілька прикладів того, як хмарні технології можуть бути використані у вивченні математики:

1. Хмарні обчислення. Хмарні обчислення дозволяють студентам виконувати обчислення та розрахунки за допомогою веб-браузера, не маючи власного обчислювального обладнання. Наприклад, хмарні обчислення можуть допомогти у вирішенні складних математичних задач, які вимагають великої кількості обчислень.

2. Віртуальні лабораторії. Хмарні технології дозволяють студентам отримати доступ до віртуальних лабораторій, де вони можуть експериментувати з різними математичними моделями та методами. Наприклад, віртуальна лабораторія може допомогти у вивченні диференціальних рівнянь, де студентам потрібно буде експериментувати зі значеннями параметрів та спостерігати за змінами в результаті обчислень.

3. Онлайн-курси та платформи. Хмарні технології дозволяють студентам отримати доступ до онлайн-курсів та платформ для вивчення математики. Наприклад, платформа Khan Academy містить безкоштовні матеріали з математики, включаючи відеоуроки, тести та завдання для виконання. Учні можуть вивчати матеріали на своєму власному темпі та переглядати відеоуроки у будь-який зручний для них час.

4. Співпраця та обмін знаннями. Хмарні технології дозволяють студентам співпрацювати між собою та обмінюватися знаннями у реальному часі.

5. Використання хмарних сервісів для зберігання та організації матеріалів: Хмарні технології дозволяють студентам та викладачам зберігати та організувати матеріали для вивчення математичних дисциплін.

Використання хмарних технологій в освіті України зростає з кожним роком. Ці технології дають можливість забезпечити доступ до інформації та ресурсів незалежно від місця перебування користувача, що дуже важливо в умовах дистанційної освіти.

На рис.2 ми бачимо приклади сервісів хмарних технологій, які найчастіше використовуються закладами вищої освіти у навчальному процесі.

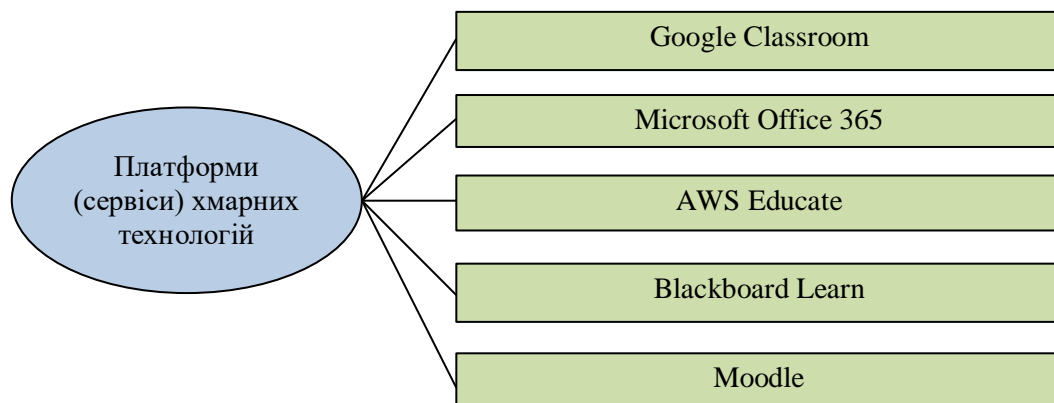


Рис. 2. Сервіси хмарних технологій, що використовуються у навчальному процесі ЗВО

1. Google Classroom. Це безкоштовна платформа, розроблена компанією Google для взаємодії між викладачами та студентами. Вона надає можливість вести електронний журнал, розмішувати завдання, надсилати сповіщення та коментарі до завдань. Google Classroom дозволяє студентам та викладачам працювати з документами в режимі онлайн.

2. Microsoft Office 365. Це платформа, що містить набір інструментів для роботи з документами, електронною поштою, календарем, спільної роботи та багато іншого. Office 365 дає можливість викладачам та студентам працювати над документами в режимі онлайн, зберігати їх у хмарі та ділитися доступом до них з іншими користувачами.

3. AWS Educate. Це програма, розроблена компанією Amazon Web Services для студентів та викладачів. Вона надає доступ до хмарних ресурсів для вивчення обчислювальних наук, машинного навчання та інших технологій.

4. Blackboard Learn. Це платформа, розроблена компанією Blackboard для управління навчальним процесом у вищих навчальних закладах. Вона містить інструменти для ведення електронного журналу, завдань та тестів, взаємодії зі студентами та інші функції.

5. Moodle. Це безкоштовна платформа з відкритим кодом, розроблена спеціально для ведення дистанційного навчання. Moodle містить інструменти для створення курсів, завдань, дискусійних форумів та інших функцій.

Розглянемо детальніше один із найбільш поширених прикладів використання хмарних технологій в освіті – Google Classroom, що є безкоштовним сервісом для навчання та організації навчальних процесів в дистанційній формі. За допомогою Google Classroom вчителі й викладачі можуть з легкістю створювати та приєднуватися до класів, завантажувати та розповсюджувати матеріали, завдання, тести, оцінювати роботи та виконані завдання, створювати віртуальні зустрічі, а учні та студенти можуть спілкуватися з однокласниками та вчителями в режимі реального часу, здавати роботи та спілкуватися з вчителем та іншими учнями. а також використовувати інші інструменти для навчання та співпраці.

Під час пандемії коронавірусу та повномасштабного вторгнення росії в Україну, навчальні заклади закрилися і були змушені продовжувати заняття дистанційно за допомогою цієї платформи та за наявності Інтернету.

Google Classroom є безкоштовним для всіх користувачів, до нього можна отримати доступ за наявності аканту чи пошти (gmail) та увійти з комп'ютера через веб-версію або використовуючи мобільний телефон, за допомогою додатків для Android та iPhone (iOS).

Google Classroom для зберігання та обміну документами використовує Google Drive, Google Calendar – для планування нарад, завдань, конференція та сповіщення про терміни виконання завдань, Google Meet для відеозв'язку та онлайн-конференцій тощо.

Використання хмарних технологій Google Classroom у вищому навчальному закладі гарантує надійність, конфіденційність зберігання даних, що є особливо важливим у навчальному процесі. Цей сервіс дозволяє працювати разом незалежно від місця знаходження, виконувати завдання та проекти як індивідуально так і у групах, використовуючи різні інструменти та ресурси платформи Google.

Проаналізувавши значення та використання Google Classroom у навчальному процесі, зазначимо як даний сервіс може бути використаний при вивченні математичних дисциплін у закладах вищої освіти.

1. Додавання математичних формул. Google Classroom має вбудований редактор формул, який дозволяє додавати математичні формули в завдання і тести. Викладачі можуть створювати складні формули з допомогою вбудованого редактора або додавати зображення з інших джерел.

2. Створення математичних завдань. Викладачі можуть створювати математичні завдання з допомогою Google Forms і додавати їх до класу. Учні можуть відповідати на завдання, використовуючи редактор формул, а результати будуть автоматично оцінені.

3. Використання математичних додатків. Google Classroom має багато додатків, які допомагають у викладанні математики. Наприклад, GeoGebra дозволяє створювати геометричні фігури і графіки, а Desmos дозволяє створювати математичні графіки та візуалізації.

4. Редагування математичних документів: Google Classroom має вбудований редактор документів, який дозволяє створювати математичні документи, такі як презентації, таблиці і документи. Викладачі можуть додавати формули, графіки і інші математичні елементи до документів, а учні можуть спільно працювати над ними.

Google Classroom є дуже корисним інструментом для викладання й вивчення математичних наук, оскільки дозволяє викладачам і студентам легко створювати різні документи, включаючи математичні завдання і тести, вносити правки редагування в режимі онлайн, обговорювати основні питання, які виникають при дослідженнях та вирішенні завдань, а також, працювати у як у групах, так і індивідуально, і що досить важливо дають викладачам змогу тестувати студентів, оцінювати всі їхні роботи з наступним доступом до результатів та оцінок.

Також, багато шкіл та університетів використовують Microsoft Office 365 та Google Workspace для зберігання документів, електронної пошти, календарів та інших ресурсів. Це є прикладом використання хмарних технологій для зберігання та обробки інформації, установчих документів щодо навчальних процесів та управління закладами освіти [8].

Особливе значення мають хмарні технології для доступу до ресурсів різних потужних серверів та платформ через Інтернет за допомогою не надто потужних смартфонів, планшетів тощо. Це дозволяє навчальним закладам використовувати ресурси віддалених серверів не витрачаючи гроші на придбання власних потужних, а тому дорогих комп'ютерів. Достатньо мати доступ до Інтернету через відповідний браузер, щоб отримати доступ до відкритого віртуального робочого столу на потужному віддаленому комп'ютері, а потім використовувати ресурси віддаленого комп'ютера (сервера) для своїх потреб – вирішення математичних задач, обробка текстів, переклад з однієї мови на іншу, відомості про тлумачення різних термінів, їх походження та багато іншого. (Open Virtual Desktop – OVD [9].

Вивчення Інтернет-технологій, з використанням хмарних технологій дозволить випускникам університетів у своїй професійній діяльності в майбутньому проводити віддалені спільні роботи. Під цими технологіями розуміється велика кількість інструментів (мережевих сервісів), які здатні збагатити віддалену навчальну діяльність.

Вивчаючи дані сервіси, студенти зможуть сформувати у себе багато компетенцій, отримати безліч нових знань, вмінь і досвіду, необхідних сьогодні на ринку праці [10].

Досить широкого застосування в умовах сьогодення набуло віддалене навчання.

Ці всі види такого навчання: онлайн навчання, дистанційне навчання, змішане навчання, електронні навчальні курси реалізуються за допомогою інформаційних та електронних технологій. Впровадження таких новітніх технологій і їх використання на постійній основі потребує своїх умов.

Ми живемо в епоху цифрових технологій, де Інтернет став невід'ємною частиною нашого повсякденного буття. Все це впливає на всі сфери життя, в тому числі й на сферу освіти. Нові реалії підказують, що звичайні й традиційні методи, зміст навчання перестають бути дієвими і не відповідають реальним вимогам. Тому, зараз інформаційні технології перестають бути допоміжним засобом навчання і стають реальністю – електронним навчанням, основою модернізації освіти, що відповідає найбільше вимогам суспільства, стану в країні та потребам роботодавців.

Висновки. Перехід до інформаційного суспільства, в час коли до всесвітньої мережі може підключись практично будь-хто, зумовило необхідність переходу до так званих «хмарних технологій». Впровадження таких новітніх технологій стрімко зростає кожного дня, завдяки чому освіта стає доступною та більш ефективною, адже вчитися можна скрізь: у приміщенні навчального закладу та поза ним.

Впровадження хмарних технологій в навчальні програми України почалося в останні роки. Поняття «хмара» є не просто популярним терміном сьогодення чи частина Інтернет технології віддаленого збереження даних. Зазвичай дефініцією даного терміну є такі поняття: сервер, програмне забезпечення, сервіс тощо. Проте основною характеристикою хмарних технологій є те, що вони створюють можливості працювати з ресурсами лише з однією вимогою – доступом до Інтернету, незалежно від програмного та технологічного (комп'ютерного) забезпечення.

Наприклад, учні, студенти, для отримання доступу до лекції, самостійних чи лабораторних робіт, перебуваючи в університеті, дома чи в іншому місці, можуть використати ноутбук, комп'ютер, планшет або телефон. Найпопулярнішим способом, що є посередником між студентом (учнем) та педагогом сьогодні є смартфон, адже по максимуму забезпечує відкритий доступ до освіти завдяки тому, що постійно знаходиться разом особою.

Для прикладу широке використання у вищих навчальних закладах набули інструменти Google Classroom, які є частиною Google Apps for Education та включають в себе багато додатків, що сприяють умовам дистанційного навчання, яке так необхідне нашому суспільству сьогодні. Google Classroom – це безкоштовна платформа для електронного навчання, розроблена компанією Google, яка працює на основі хмарних технологій та дозволяє вчителям створювати та організовувати онлайн-курси та надавати доступ до них студентам.

Завдяки хмарній архітектурі, Google Classroom забезпечує легкий доступ до навчальних матеріалів та інформації про курс для вчителів та учнів з будь-якого пристрою з доступом до Інтернету, що дозволяє проводити навчання з будь-якої точки світу.

Сервіс Google Classroom має широкі можливості для навчального процесу: з ним можна розміщувати домашні завдання, проводити онлайн-тести та опитування, комунікувати зі студентами через відео-чат, використовувати засоби збору та обробки даних тощо. Крім того, Google Classroom забезпечує безпеку даних та приватність, оскільки він зберігає всі дані на хмарних серверах Google. Це означає, що вчителі та студенти можуть бути впевнені, що їхні дані захищені та зберігаються в безпечному місці. Таким чином, з аналізу дослідження бачимо, що при вивченні математичних дисциплін у закладах вищої освіти України найбільшою популярністю користується Google Classroom, оскільки є потужним та простим у використанні інструментом для ефективного навчання з використанням хмарних технологій, який допомагає вчителям та учням більш ефективно співпрацювати, спрощує та автоматизує багато навчальних процесів та забезпечує доступ до навчальних матеріалів з будь-якого місця у світі за умови наявності мережі. Проте використання в освітньому процесі будь-яких технологій повинно відбуватись лише в межах навчальної програми, відповідних додатків та програм, що визначені педагогами та затверджені відповідними установчими документами навчальних закладів. Зміст хмарних технологій полягає в залученні кожного суб'єкта навчання в навчальний процес таким чином, щоб під наглядом вчителів та викладачів сформувати успішного члена суспільства, майбутнього професіонала на ринку праці з відповідними навичками, вміннями та професійною спрямованістю. Використання інноваційних технологій під час навчання спрямоване на розвиток творчого та критичного мислення студентів, уміння бачити причинно-наслідкові зв'язки проявів різноманітних явищ і процесів, розуміти їх та робити правильні висновки.

Хмарні технології можуть бути корисним інструментом для вивчення математичних дисциплін з таких причин:

1. Доступність. Доступ до математичного програмного забезпечення та інших інструментів може бути обмеженим для багатьох студентів. Хмарні технології дозволяють студентам мати доступ до цих інструментів безпосередньо на будь-якому пристрої з підключенням до Інтернету.

2. Спільна (групова) робота. Хмарні технології дозволяють студентам спільно працювати над математичними завданнями та проектами в режимі реального часу, незалежно від того, де вони знаходяться, що сприяє взаєморозумінню між учасниками та ефективному виконанню завдань.

3. Автоматизація. Хмарні технології можуть допомогти студентам автоматизувати багато рутинних процесів при вивченні математики, таких як розв'язання складних рівнянь, чисельні обчислення, або візуалізація математичних об'єктів. Це дозволяє студентам сконцентруватися на більш складних аспектах математичного вивчення та дослідження.

4. Доступність даних. Хмарні технології дозволяють студентам отримувати доступ до великих обсягів даних, статистики, що дозволяє їм проводити більш детальні дослідження та здійснювати ефективний аналіз.

5. Форматування та співпраця. Хмарні технології дозволяють студентам формувати та оформлювати свої математичні проекти в співпраці з іншими студентами та викладачами.

Це допомагає створити більш професійний проект, врахувати побажання та бачення усіх учасників процесу (у разі групового виконання завдання). Таким чином, з'являється змога одночасно незалежно від обставин та місця знаходження викладача та кожного студента безпосередньо приймати участь у виконанні завдання та оцінювати його.

На сьогоднішній день хмарні технології вже широко використовуються в навчальному процесі України. Більшість українських закладів освіти використовують хмарні сервіси для зберігання даних, які доступні учням, вчителям, студентам та викладачам з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету. Ці технології дозволяють проводити онлайн-курси, вебінари та забезпечують взаємодію між учасниками навчального процесу. Також, заклади освіти використовують хмарні технології для розвитку електронного навчання та забезпечення доступу до електронних підручників та матеріалів, що дозволяє вчителям та студентам зберігати та обмінюватися даними та матеріалами для виконання домашніх завдань та проектів, їх перевірки, редагування, оцінювання тощо.

Загалом, використання хмарних технологій в освіті України дозволяє забезпечити доступ до навчальних ресурсів та інформації в будь-який час та з будь-якого місця, що робить процес навчання більш доступним, зручним та ефективним для всіх учасників. Як показує практика, хмарні технології відіграють важливе значення в процесі забезпечення зберігання даних, зокрема, вони дозволяють резервне копіювання даних та захист від вірусів, зламу даних та інших кібератак. Вчителі та учні отримують повний доступ до електронних навчальних матеріалів, до журналів оцінювань, бібліотек, лабораторних (індивідуальних) робіт, оцінок тощо. Велике значення відіграють хмарні технології в процесі адміністрування та управління роботою закладів освіти, адже забезпечують зберігання та обробку даних, що стосуються роботи закладів освіти різного рівня.

Список використаних джерел:

1. Вакалюк Т.А. Хмарні технології в освіті: URL: https://lib.iitta.gov.ua/706333/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81_%D0%A5%D0%A2%D0%9E.PDF (дата звернення 05.04.2023).
2. Морзе Н.В., Кузьмінська О.Г. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень. *Інформаційні технології в освіті*. 2011. №9. С.20-29.
3. Хмарні обчислення. Вікіпедія: URL: https://www.wiki-data.uk-ua.nina.az/%D0%A5%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%96_%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.html (дата звернення 05.04.2023).
4. Олексюк В.П. Упровадження технологій хмарних обчислень як складових ІТ-інфраструктури ЗВО: URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1042/791> (дата звернення 06. 04.2023).
5. Кіпоренко С.С. Особливості використання хмарних технологій в освіті. URL : [http:// repository.vsau.org/getfile.php/23013.pdf](http://repository.vsau.org/getfile.php/23013.pdf) (дата звернення 06.04.2023).
6. Хмарні обчислення. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії: URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%96%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F> (дата звернення 08.04.2023).
7. Хмарні обчислення. Історія: URL: [https://sites.google.com/site/hmaarniobcislenna /home/istoria](https://sites.google.com/site/hmaarniobcislenna/home/istoria) (дата звернення 08.04.2023).
8. Zhaldak M.I., Franchuk V.M., Franchuk N.P. Some applications of cloud technologies in mathematical calculations: URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1840/1/012001/pdf> (дата звернення 08.04.2023).
9. Kiv A.E., Soloviev V.N., Semerikov S.V. XII International Conference on Mathematics, Science and Technology Education: URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1840/1/011001/pdf> (дата звернення 08.04.2023).
10. Бульченко А.М. Застосування хмарних технологій в системі дистанційного навчання в ІТ: URL : https://repository.sspu.edu.ua/bitstream/123456789/9893/5/%d0%91%d1%83%d0%bb %d1%8c%d1%87%d0%b5%d0%bd%d0%ba%d0%be_%d0%97%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%be%d1%81%d1%83%d0%b2%d0%b0%d0%bd%d0%bd%d1%8f.pdf (дата звернення 09.04.2023).