

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Ількевич Н.С.

## **Хмарні технології в освіті**

навчально-методичний посібник  
для студентів фізико-математичного факультету

Житомир – 2021

УДК 004:37  
ББК 32.97+74  
В14

Рекомендовано до друку Вченою радою Житомирського  
державного університету імені Івана Франка  
(протокол № 18 від 24 вересня 2021 р).

**Рецензенти:**

**І.В. Колеснікова** - кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики викладання навчальних предметів КЗ «Житомирський ОППО» ЖОР

**О.В. Горай** - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри природничих і соціально-гуманітарних дисциплін, проректор з соціально-гуманітарного розвитку та міжнародного співробітництва

**Я.Б. Сікора** - кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка

В14

**Ількевич Н.С.**

Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2021. – 88 с.

Посібник призначений для використання студентами під час вивчення лекційного курсу та на лабораторних заняттях під керівництвом викладача. Посібник містить лекційний курс із використання хмарних технологій в освіті.

Для студентів фізико-математичних спеціальностей вищих педагогічних закладів, вчителів інформатики, математики та фізики загальноосвітніх шкіл.

© Н.С. Ількевич, 2021  
© ЖДУ ім. Івана Франка

## ЗМІСТ

<i>ВСТУП</i>	стр. 4
<i>Лекція 1. Місце хмарних технологій в сучасному світі.</i>	5
<i>Лекція 2. Структура хмарних технологій та види хмарних послуг.</i>	15
<i>Лекція 3. Хмарні сховища даних у навчальному процесі.</i>	27
<i>Лекція 4. Хмарні сервіси в системі освіти.</i>	37
<i>Лекція 5. Послуги SaaS, PaaS та IaaS в системі освіти.</i>	48
<i>Лекція 6. Сервіси Google в системі освіти.</i>	59
<i>Лекція 7. Продукти Microsoft в системі освіти.</i>	78
<b>Рекомендована література</b>	87

## ВСТУП

Не секрет, що сучасні технології є рушійною силою освіти в ХХІ сторіччі. Хмарні обчислення - одна з найбільш інноваційних технологій сучасності. У глобальному масштабі вони пропонують швидкість, меншу вартість та оптимальний доступ до ресурсів. Вплив хмарних обчислень очевидний: обсяг ринку хмарних технологій в освіті зріс з 8,13 млрд. дол. у 2016 р. до 25,36 млрд. дол. у 2021 р.

Хмарні технології - це використання програмного та апаратного забезпечення для надання послуг на вимогу починаючи від програмних додатків до комп'ютерних засобів зберігання та обробки даних через мережу (як правило, Інтернет) без безпосереднього активного управління користувачем. Хмарні обчислення гарантують, що користувач може зберігати свої файли та дані на серверах хмари у формі файлів, до яких він може отримати доступ з будь-якого місця, де є з'єднання з Інтернетом.

Завдяки доступності, зменшенню витрат на інфраструктуру та оптимізації співпраці, хмара є джерелом користі як для викладачів, так і для учнів та студентів. Завдяки хмарним технологіям здійснюється якісний стрибок від традиційного електронного навчання до нових можливостей, які дозволяють вийти за межі географічних меж та часових обмежень, щоб забезпечити освіту кожному, хто цього хоче, у будь-який час і в будь-якому місці.

Яке майбутнє хмарних обчислень в освіті? Однією з переваг хмарних обчислень в освітньому секторі є значне скорочення часу, який витрачається на роботу з апаратним забезпеченням, поєднання життя, роботи та школи. Все це стане можливим за допомогою більш досконалих технологій хмарних обчислень в освітній галузі.

Система хмарних обчислень, як і інші технології, містить як плюси, так і мінуси, але в галузі освіти вона є рушійною силою розвитку електронного навчання, особливо мобільного навчання, дистанційного навчання та спільного навчання в Інтернеті. Можливо, головною проблемою, яку слід подолати, є всебічне охоплення послугою швидкого доступу до Інтернету.

## Лекція 1. Місце хмарних технологій в сучасному світі.

### План.

1. Формування нелокальних обчислень та перспективи розвитку.
2. Проблеми хмарних технологій.
3. Електронне навчання та хмарні технології.
4. Хмарна архітектура електронного навчання.

Ключові слова: хмарні технології, e-learning, архітектура хмари, інтернет-навчання.

### 1. Формування нелокальних обчислень та перспективи розвитку.

Інформація пронизує наш світ, і вільний доступ до неї став однією з визначальних подій у сучасній історії. Ми живемо в епоху всюдисущих хмарних технологій.

Хмарні обчислення - одна з найбільш інноваційних технологій сучасності. Вони пропонують швидкість, меншу вартість та кращий доступ до ресурсів у глобальному масштабі. Соціальні переваги хмарних технологій все ще неочевидні, оскільки ми продовжуємо досліджувати, як розвивається наша нова технологічна ера. Протягом нашого життя ми бачили перехід від гнучких дисків до зір-накопичувачів, від компакт-дисків (і DVD-дисків із даними) до накопичувачів USB і не тільки. Хоча Millennials можуть вважати, що хмара належить їхньому поколінню, коріння нелокальних обчислень можна простежити з початку 1950-х.

Нелокальна технологія зберігання та обробки даних в 1950-х роках розвивалася у військовій сфері і була розроблена для підключення комп'ютерних терміналів через внутрішні мережі. Проте швидкого розвитку вона набула лише коли потрапила в наукове співтовариство. Це було важливим питанням у той час, коли обчислення коштували кілька мільйонів доларів, і доступ багатьох людей до цієї технології став необхідністю. Сам термін «**хмарні обчислення**» був введений у 1996 році у внутрішньому документі компанії Compaq. Термін "**хмара**" спочатку був пов'язаний з концепцією розподілених обчислень, яка стала загальноприйнятою у створеній Apple компанії General Magic на початку 1990-х років. В 1969 році Боб Тейлор та Ларрі Робертс розробили ARPANET (Мережі Агентства перспективних дослідницьких проектів) і, врешті-решт, стали попередниками того, що ми називаємо Інтернетом.

**Десятиліття після 1970-х рр.** В цей час розвиваються різні віртуальні машини (VM), подібні до тих, що були створені комп'ютерними гігантами, такими як IBM.

До 1990-х років технологія стала більш доступною, до мережі було підключено величезну кількість персональних комп'ютерів. В 2000 році Salesforce (рис. 1) стала першою компанією, яка пропонувала програмні послуги через Інтернет, провіщаючи появу **Програмного забезпечення як**

**послуги (SaaS).** Фірма, що надає послуги, дала можливість як спеціалізованим, так і звичайним компаніям, що займаються програмним забезпеченням, надавати свої програми через Інтернет. Нова галузь стрімко розвивалася завдяки розміщенню та в Інтернеті відео, музики та інших засобів масової інформації. Здається, перше відоме визначення терміна «хмарні технології» дав професор Рамнат Челлаппа в Далласі в 1997 р. - «Обчислювальна парадигма, де межі обчислень визначатимуться економічним обґрунтуванням, а не лише технічними обмеженнями».

До середини 1990-х для позначення цієї нової цифрової сфери використовувався термін "хмара". Незабаром **Google** і **Microsoft** почали гонку озброєнь з метою збільшення своєї частки ринку в цьому віртуальному середовищі. Раптом хмара з'явилася скрізь, і розширення **PaaS (Platform-as-a-Service)**, **SaaS** та **IaaS (Infrastructure-as-a-Service)** стали абсолютно новою галуззю зі своїм відгалуженням - підприємством з кібербезпеки. Усі мали доступ до хмари - для розваг, охорони здоров'я, фінансів та управління - і золота лихоманка приєднання до цього нового сектору йшла прискореними темпами. Хмара створювала культурний зсув, якого ще не було в історії людства: бар'єри знань були усунені, а доступ до інформації став більш звичним і простим. Невеликі стартапи змінювали світ, а творчість та інновації стали сферою особистості.

У 2003 році стався перший публічний випуск Xen, який створив монітор віртуальних машин (VMM), також відомий як гіпервізор, програмну систему, що дозволяє виконувати кілька віртуальних гостьових операційних систем одночасно на одній машині.

25 серпня 2006 року **Amazon Web Services** запустила **Elastic Compute Cloud (EC2)**, що дозволяє людям орендувати віртуальні комп'ютери та використовувати власні програми та програми в Інтернеті; за цим швидко пішли служби **Google Docs**. Потім **Amazon** створила просту службу зберігання даних (**S3**). Через рік **Netflix** запустив свій веб-сайт для потокової передачі відео. Приблизно в той же час компанія **Oracle** створила власну хмару. Таким чином, IaaS (інфраструктура як послуга) стала найбільш швидкозростаючою ринковою послугою.

Наведемо декілька прогнозів того, що ми можемо очікувати у майбутньому хмарних обчислень:

- хмарні обчислення стануть ще більш помітними у найближчі роки, завдяки швидкому, постійному зростанню основних глобальних хмарних центрів обробки даних;
- більше 50% усіх ІТ послуг мігрують у хмари протягом наступних 5 - 10 років;
- хмарні технології будуть широко застосовуватися в цілому на ринках, що розвиваються, це буде особливо відчутним в Азії, де вже існує тенденція існувати на межі новітніх технологій;
- дані для компаній та особистого користування будуть доступні скрізь у стандартизованих форматах, що дозволить нам легко взаємодіяти між собою на ще вищому рівні;

- безпека та надійність хмарних обчислень будуть продовжувати розвиватися, забезпечуючи ще більший захист даних;
- ми навіть не будемо розглядати «хмару» як ключову технологію, натомість зосередимось на послугах та додатках, які вона дає можливість отримати;
- загальні глобальні витрати на хмарні обчислення сягнуть \$ 241 млрд у 2021 році;
- майбутнє хмарних обчислень далеко не певне, швидкі темпи зміни технологій за останні 5 років роблять наступні 5 майже неможливими для прогнозування. Однак слід сказати, що зрештою хмара зростає в геометричній прогресії і буде продовжувати це робити ще деякий час.

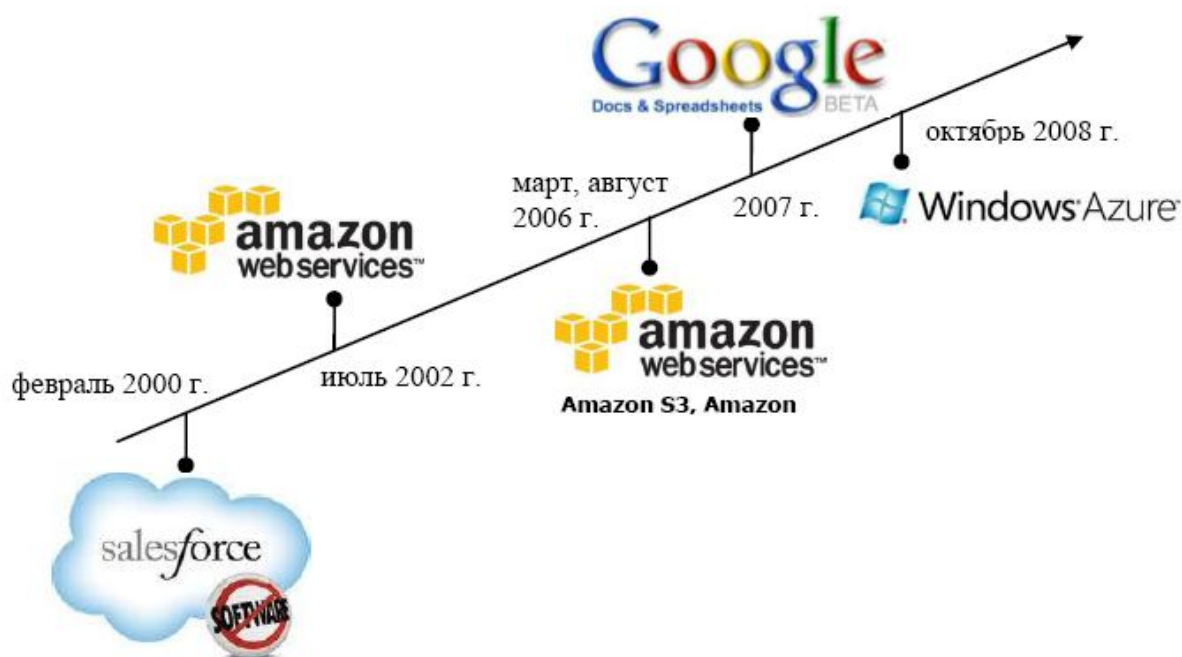


Рис. 1 Основні етапи становлення хмарних обчислень.

За визначенням NIST, під **хмарними обчисленнями** (Cloud Computing) розуміють модель зручного мережного доступу до загального фонду обчислювальних ресурсів (наприклад, мереж, серверів, файлів даних, програмного забезпечення та послуг), які можуть бути швидко надані при умові мінімальних управлінських зусиль та взаємодії з постачальником

**Хмарні обчислення** (cloud computing) - це технологія розподіленої обробки даних в якій комп'ютерні ресурси і потужності надаються користувачеві як Інтернет-сервіс, тобто робочий майданчик на віддаленому сервері.

## 2. Проблеми хмарних технологій.

За останні кілька років хмарні технології переросли з перспективної бізнес-концепції в один із найбільш швидкозростаючих сегментів ІТ-галузі. Зараз компанії все частіше усвідомлюють, що використовуючи хмару, вони можуть отримати швидкий доступ до найкращих у своїй галузі бізнес-

додатків або різко збільшити свої ресурси, і все це має незначну вартість. Але в міру того, як дедалі більше інформації про приватних осіб та компаній розміщується в хмарі, починає зростати занепокоєння з приводу того, наскільки безпечним є це середовище.

**Безпека.** Де ваші дані надійніше захищені, на вашому локальному жорсткому диску або на віддалених серверах? Одні стверджують, що дані клієнтів є більш безпечними при внутрішньому управлінні, тоді як інші стверджують, що постачальники хмарних послуг зацікавлені підтримувати довіру і використовують більш високий рівень безпеки. Однак не слід забувати, що у хмарі дані користувачів будуть розподілені між окремими комп'ютерами, незалежно від того, де в кінцевому підсумку зберігається базовий файл. Загрози, такі як злом веб-сайтів та вірусні атаки, є найбільшими проблемами безпеки даних хмарних технологій, тому що хакери можуть вторгнутися практично на будь-який сервер. Перш ніж використовувати технологію хмарних обчислень, потрібно подумати про ці речі. Після передачі важливих даних третій стороні переконайтеся, що у вас є хмарна система безпеки та управління. Згідно з опитуванням Crowd Research Partners, 9 з 10 експертів з питань кібербезпеки стурбовані питаннями безпеки у хмарах. Крім того, їх турбує порушення конфіденційності даних.

**Недостатність ресурсів та досвіду.** Це одна з ключових проблем процесу хмарної міграції. Відповідно до звіту RightScale, майже 75% респондентів відзначили це як проблему, тоді як 23% сказали, що це серйозна проблема. Незважаючи на те, що багато працівників ІТ вдосконалюють свої знання, роботодавцям складно знайти співробітників з необхідним досвідом. Деякі організації також розраховують на рішення проблеми переходу до хмарних обчислень шляхом працевлаштування більшої кількості працівників, які мають сертифікати або навички в галузі хмарних технологій. Фахівці також пропонують забезпечити навчання нинішніх працівників, щоб зробити їх більш продуктивними та здатними використовувати найсучасніші технології.

**Повне управління ІТ-послугами.** ІТ працівники не мають повного контролю над обладнанням, доставкою інфраструктури та її функціонуванням у хмарному світі. Щоб викоринити різні невизначеності та труднощі при переході до хмари, ІТ спеціалісти повинні впровадити звичайні процедури контролю та управління. Основні ІТ компанії відіграють все більшу роль у посередництві, постачанні та контролі над хмарними послугами.

**Зайві витрати у хмарі.** Відповідно до звіту RightScale, організації втрачають майже 30% грошей, які вони інвестують у хмару. Компанії допускають кілька помилок, які можуть збільшити їх витрати. Іноді ІТ-спеціалісти, такі як розробники, вмикають хмарний сервіс, який передбачається використовувати деякий час, і забувають його знову вимкнути. А деяким компаніям заважають приховані пакети з витратами на хмару, які не використовуються. Допомогти організаціям можуть кілька технічних рішень: автоматизація, концепції для управління хмарними



витратами, безсерверні послуги, функції автоматичного масштабування та численні інструменти управління, що надаються постачальниками хмарних послуг.

**Робота з багатохмарним середовищем.** В наш час більшість компаній працюють не лише з однією хмарою. Згідно зі звітом RightScale, майже 84% компаній дотримуються мультихмарної стратегії, а 58% вже мають свою гібридну тактику хмар, поєднану із використанням державних та приватних хмар. Щоб перемогти цей виклик, професіонали використовують навчання персоналу, активне управління відносинами з продавцями та проведення досліджень.

**Хмарна міграція.** Хоча випуск нового додатка в хмарі здійснити досить легко, перенесення існуючого додатка в середовище хмарних обчислень є більш складною процедурою. Згідно з повідомленням, 62% ІТ-спеціалістів заявили, що їхні проекти хмарної міграції були складнішими, ніж вони очікували. Поряд з цим 64% міграційних проектів зайняли більше часу, ніж передбачалося, а 55% вийшли за рамки свого бюджету. Зокрема, деякі організації, які переносять свої програми в хмару, повідомляли про простоти під час міграції, проблеми із синхронізацією даних перед відключенням, проблеми з якісними інструментами міграції, повільну міграцію даних, складності з налаштуваннями питань безпеки та трудомістке усунення несправностей. Для вирішення цих питань необхідно збільшити виплати ІТ-працівникам, найняти власних спеціалістів, провести більше тестів перед міграцією.

**Проблеми монополій.** В даний час декілька провідних постачальників хмарних послуг, наприклад, Google Cloud Platform, Microsoft Azure, Amazon Web Services та IBM Cloud, панують над публічним хмарним ринком. Майже 90% опитаних ІТ-працівників висловили високий та помірний рівень занепокоєння щодо цієї проблеми. Зростаюча потужність високомасштабних постачальників послуг IaaS створює як шанси, так і проблеми для деяких учасників ринку та кінцевих користувачів. Великі постачальники послуг IaaS можуть набути небажаного впливу на клієнтів та ринок. Що стосується роботи в багатохмарному середовищі, необхідно забезпечити простіший спосіб передачі програм та даних через хмарні провайдери IaaS. Перед тим, як компанії приймуть певну хмарну послугу, вони повинні подумати, наскільки прямою буде передача цих даних в іншу хмару в майбутньому.

**Конфіденційність.** На відміну від традиційної обчислювальної моделі, хмарні обчислення використовують технологію віртуальних обчислень, особисті дані користувачів можуть розкидатися по різних віртуальних центрах обробки даних, а не залишатися в одному і тому ж фізичному місці, навіть передаватися через національні кордони. В цей час захист конфіденційності даних зіткнеться з суперечками різних правових систем. З іншого боку, користувачі можуть отримувати приховану інформацію під час доступу до послуг хмарних обчислень.

**Надійність.** Сервери в хмарі мають такі ж проблеми, як і власні сервери-резиденти користувачів. Хмарні сервери також чутливі до простоїв

та уповільнень, різниця полягає в тому, що користувачі мають більшу залежність від постачальника хмарних послуг. Існує велика різниця в моделях обслуговування, і коли клієнт обирає конкретного постачальника, то можете потрапити в залежність і тим самим створити потенційний ризик для бізнесу.

**Відповідність.** Ця проблема існує для всіх, хто користується хмарними сховищами чи службами резервного копіювання. Кожного разу, коли організація передає дані зі свого внутрішнього сховища в хмару, вона повинна притримуватись законів та правил галузі, які регулюються Загальним регламентом захисту даних (GDPR). Багато організацій потребують спеціаліста із захисту даних, який може забезпечити конфіденційність інформації відповідно до вимог закону.

**Обчислення.** Користувачі не можуть фізично володіти сховищем даних, залишаючи зберігання та контроль даних у руках хмарних постачальників.

**Довготривала життєздатність.** Слід бути впевненим, що дані, які ви вводите в хмару, ніколи не будуть втрачені, навіть якщо ваш постачальник хмарних обчислень буде ліквідований або його поглине більша компанія.

**Хмарна інтеграція.** Нарешті, кілька компаній, особливо ті, що мають гібридне хмарне середовище, повідомляють про проблеми, пов'язані з наявністю їхніх локальних додатків та інструментів та загальнодоступної хмари для спільної роботи. Згідно з опитуванням, 62% респондентів назвали інтеграцію застарілих систем найбільшим викликом у мультихмарі. Подібним чином, у звіті Software One щодо вартості хмар, 39% опитаних зазначили, що інтеграція застарілих систем є однією із найбільших проблем, яку вони відчували при використанні хмари. Поєднання нових хмарних програм та застарілих систем потребує ресурсів, досвіду та часу.

Не дивлячись на існуючі проблеми, значення хмарних технологій зростає в геометричній прогресії. За прогнозами, до 2022 року 90% організацій використовуватимуть хмарні сервіси.

### **3. Електронне навчання та хмарні технології.**

**Електронне навчання (e-learning)** - це процес навчання з використанням технології Інтернет для розробки, впровадження, відтворення, керівництва, підтримки та поширення навчання (рис. 2). E-learning не замінить традиційні методи навчання, але значно покращує ефективність освіти. Оскільки електронне навчання має багато переваг, таких як гнучкість, різноманітність, іноваційність тощо, воно стає основним способом навчання у цьому столітті.

## Обсяги хмарних послуг

	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Cloud Business Process Services (BPaaS)	42.2	46.6	50.3	54.1	58.1
Cloud Application Infrastructure Services (PaaS)	11.9	15.2	18.8	23.0	27.7
Cloud Application Services (SaaS)	58.8	72.2	85.1	98.9	113.1
Cloud Management and Security Services	8.7	10.7	12.5	14.4	16.3
Cloud System Infrastructure Services (IaaS)	23.6	31.0	39.5	49.9	63.0
<b>Total Market</b>	<b>145.3</b>	<b>175.8</b>	<b>206.2</b>	<b>240.3</b>	<b>278.3</b>

В традиційному режимі навчання на базі Web 2.0 сама система та її технічне обслуговування розміщується у навчальних закладах або на підприємствах, залишаючи багато проблем, таких як потреба значних інвестицій та відсутність потенціалу для розвитку. Хмарна модель електронного навчання оптимізує цей процес, тобто перекладає побудову системи e-learning на постачальників хмарних послуг. Таким чином, компанії-постачальники можуть використовувати власні технологічні переваги для створення системи електронного навчання з більш стабільною продуктивністю, комплексними функціями та більшою безпекою. З іншого боку, користувачі звільняються від необхідності побудови та обслуговування системи e-learning і можуть зосередитися на її застосуванні для покращення якості викладання та управління. У цій моделі побудова систем хмарних обчислень відокремлена від їх використання. Таким чином, поява хмарних технологій відкриває новий шлях для подальшого розвитку електронного навчання.

Термін **інтернет-навчання** відображає шлях електронного навчання за допомогою вдосконалення комп'ютерних технологій, коли робота спрощується за допомогою попередньо створених програм. Електронне навчання є однією з найвідоміших технологій, створених для полегшення традиційного способу навчання за допомогою програмних додатків та віртуального навчання.

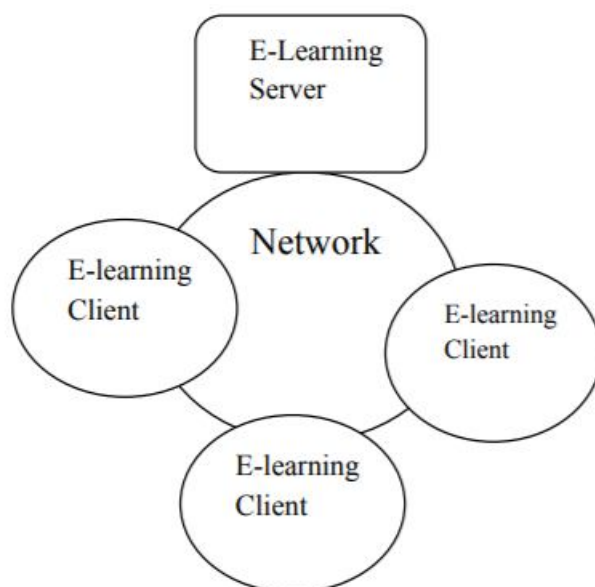


Рис. 2. Системи e-learning

Для відображення сутності електронного навчання використовують різні терміни: комп'ютерне навчання, інтернет-навчання, уроки для електронного учня. Навчання здійснюється через мережевий комп'ютер і передає знання з Інтернет-джерел кінцевому користувачеві. Зазвичай електронне навчання працює з допомогою програмних додатків і, як правило, інформація передається за допомогою Інтернету, аудіо/відео файлів, супутникового телебачення, медіадисків. Ці матеріали містять текстові файли, зображення, анімацію, аудіо/відео для передачі навчальних матеріалів учасникам навчального процесу.

Багато університетів та навчальних установ впроваджують електронне навчання підчас освіти програмістів, а також використовують його для підвищення рівня інших спеціальностей. Хмара, обчислювальна техніка, мобільне навчання, комунікаційні технології, тощо допомагають вивести електронне навчання на наступний рівень ІТ-світу.

**Модель електронного навчання з використанням хмарних технологій.** Очевидно, що побудована традиційна мережа електронного навчання підтримується школами чи підприємствами. Отже, витрати на обладнання, розвиток та обслуговування здійснюють школи або самі підприємства, на що потрібно багато витрат. В даній моделі система електронного навчання передається з підпорядкування школи чи підприємства постачальнику хмарних послуг, який відповідає за її архітектуру, обслуговування, розробку та управління, відкриваючи систему для кількох користувачів через Інтернет і надаючи їм можливість користування «на вимогу» та за оплати, що базується на кількості використаних серверів. Це не тільки зменшує плату для користувачів, але і для постачальників також може забезпечити економію на масштабі. Це бізнес-модель системи електронного навчання, що базується на хмарних обчисленнях:

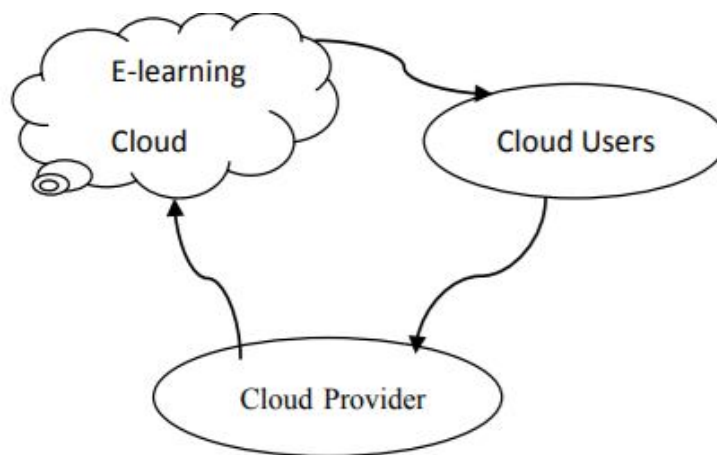


Рис. 3. Бізнес-модель хмарних обчислень в електронному навчанні

Постачальник хмарних послуг відповідає за створення та функціонування електронної хмари та за надання технічної підтримки процесу електронного навчання. На рисунку 3 показано, як протягом усього циклу сервери здійснюють підтримку користувачів.

Електронне навчання на основі хмари - це підрозділ хмарних технологій, що застосовуються в галузі освіти. Електронне навчання у хмарі має всі апаратні та програмні ресурси для вдосконалення традиційної інфраструктури електронного навчання. Навчальні матеріали для системи e-learning віртуалізовані на хмарних серверах і доступні для використання студентами та іншими освітянами у формі оренди у хмарних продавців. Архітектура електронного навчання на основі хмарних технологій пояснюється на рисунку 4.

#### 4. Хмарна архітектура електронного навчання.

Хмарна архітектура електронного навчання розділена на п'ять шарів, які називаються:

- апаратний рівень,
- рівень програмного ресурсу,
- рівень управління ресурсами,
- серверний рівень
- рівень бізнес-додатків.

1) **Апаратний рівень ресурсів.** Це найнижчий рівень у хмарній службі, що містить проміжне програмне забезпечення, і де здійснюються основні обчислення (фізична пам'ять, процесор та система в цілому). Цей шар є найбільш важливим для загальної інфраструктури системи. За допомогою поєднання віртуалізації, фізичних серверів, мереж та сховищ даних ці структури об'єднуються і отримують назву верхнього програмного майданчика. Здійснюється безперебійне живлення хмарного проміжного програмного забезпечення, пул фізичних хостів динамічно розширюється і пам'ять масштабована в будь-який час, тобто завжди є можливість її розширення.

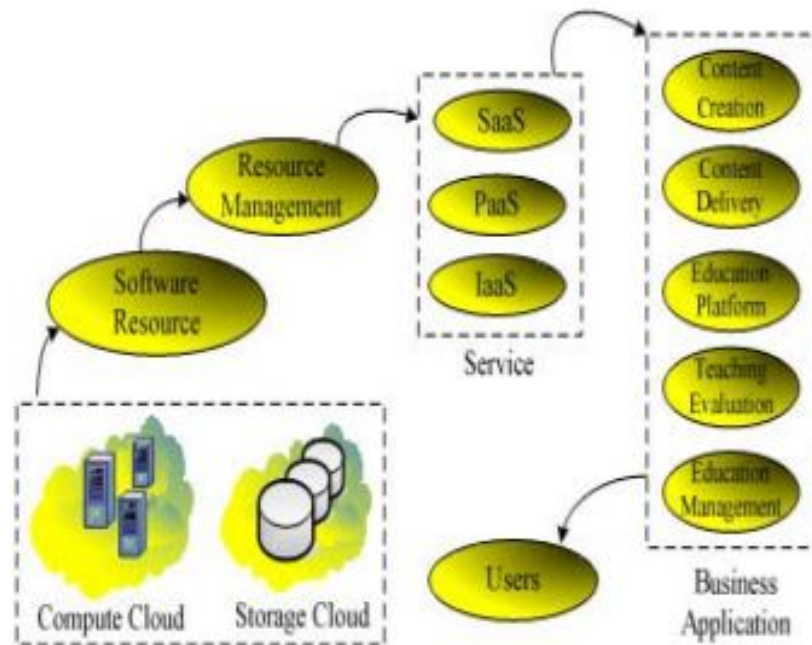


Рис. 4. Архітектура хмари e-learning

2) **Рівень програмного ресурсу.** Цей шар створюється за допомогою операційної системи та проміжного програмного забезпечення. За допомогою цього шару велика кількість програм поєднується, щоб забезпечити згрупований інтерфейс для розробників програмного забезпечення. Тому, розробники можуть створювати безліч програм для системи навчання та вбудовувати їх у хмару, що допомагає користувачам проводити обчислення в хмарі.

3) **Рівень управління ресурсами.** Цей шар відіграє важливу роль під час поєднання програмних та апаратних ресурсів. Це забезпечує безперерйну роботу «на вимогу» програмного забезпечення для різних апаратних ресурсів.

4) **Сервісний рівень.** Рівень обслуговування поділяється на три рівні, а саме IaaS, PaaS та SaaS. Ці сервісні допомагають клієнтам хмарних служб використовувати різні форми хмарних ресурсів для своїх продуктів, таких як програмний ресурс, апаратний ресурс та ресурс інфраструктури.

5) **Рівень бізнес-додатків.** Рівень бізнес-додатків відрізняється від усіх інших шарів в архітектурі електронного навчання на основі хмари, оскільки цей рівень діє як важливе бізнес-забезпечення електронного навчання, і допомагає розширити групи компонентів для e-learning. Рівень бізнес-додатків в основному складається зі створення контенту, доставки контенту, освітньої платформи, оцінки викладання та управління освітою.

Переваги використання хмарних технологій для e-learning:

1) **Менші витрати.** Користувачі e-learning не повинні мати потужні налаштовані комп'ютери для запуску програм електронного навчання. Вони можуть запускати програми з хмари через їх ПК, мобільні телефони, планшетні ПК, що мають мінімальну конфігурацію з підключенням до

Інтернету. Оскільки дані створюються та зберігаються у хмарі, користувачеві не потрібно витратити кошти на збільшення пам'яті для зберігання даних на місцевих комп'ютерах. Організації також платять лише за користування послугою, і лише тоді, коли це дійсно потрібно.

2) **Висока продуктивність.** Хмарні програми e-learning здійснюють більшість процесів у хмарі, тому споживач послуг не має проблем з продуктивністю свого пристрою.

3) **Миттєві оновлення програмного забезпечення.** Оскільки хмарний додаток для e-learning працює в хмарі, програмне забезпечення оновлюється автоматично, і тому споживач послуги завжди миттєво отримує оновлення.

4) **Покращена сумісність форматів документів.** Деякі формати файлів і шрифти не відкриваються належним чином на ПК або мобільних телефонах. У хмарі з електронними програмами для навчання не виникає таких проблем, оскільки хмарні програми відкривають файл із хмари, тобто з того ж місця, де він був створений.

5) **Переваги для студентів.** Студенти отримують більше переваг завдяки e-learning з використанням хмарних сервісів. Вони можуть відвідувати онлайн-курси, скласти іспити онлайн, отримати відгук про курси від викладачів та надсилати свої проекти та завдання через Інтернет своїм.

6) **Переваги для вчителів.** Вчителі також отримують численні переваги: вони можуть готувати в Інтернеті тести для студентів, розробляти та оптимізувати вміст ресурсів для e-learning, оцінювати тести, домашні завдання, проекти, що виконуються студентами, надсилати відгуки та спілкуватися зі студентами через Інтернет-форуми.

## **Лекція 2. Структура хмарних технологій та види хмарних послуг.**

### **План.**

1. Основні типи хмарних сервісів.
2. Послуги, що здійснюються за допомогою хмарних сервісів.
3. Типи хмар.

Ключові слова: IaaS, PaaS, SaaS; публічні, приватні та гібридні хмари.

### **1. Основні типи хмарних сервісів.**

Існує три основні сервісні моделі хмарних обчислень - Інфраструктура як послуга (IaaS), Платформа як послуга (PaaS) та Програмне забезпечення як послуга (SaaS). Є чіткі відмінності між цими сервісами і тим, що вони можуть запропонувати користувачам з точки зору зберігання та об'єднання ресурсів. Ці сервіси ще називають шарами хмари і вони також можуть взаємодіяти між собою, формуючи одну всеосяжну модель хмарних обчислень (рис. 5):



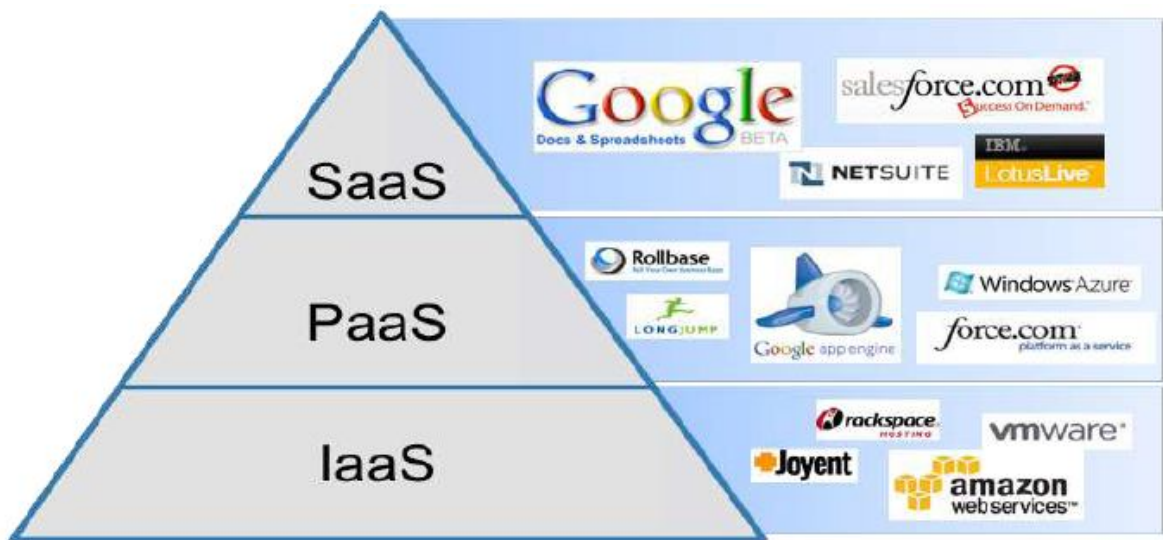


Рис. 5. Піраміда хмарних сервісів

**Інфраструктура як послуга (IaaS).** Як основа піраміди хмарних обчислень, IaaS є найбільш повним та гнучким видом хмарних сервісів. Це найпоширеніша модель обслуговування хмарних технологій, оскільки вона пропонує фундаментальну інфраструктуру віртуальних серверів, мереж, операційних систем та накопичувачів даних. По суті IaaS забезпечує повністю віртуалізовану обчислювальну інфраструктуру, яка забезпечується та управляється через Інтернет. Постачальник послуг IaaS управляє фізичною ланкою інфраструктури (сервери, простір для зберігання даних тощо), яка розташована в центрі обробки даних, але дозволяє клієнтам повністю налаштувати ці віртуалізовані ресурси відповідно до своїх конкретних потреб. За допомогою IaaS клієнт може купувати, встановлювати, налаштовувати та керувати будь-яким програмним забезпеченням, включаючи такі речі, як операційні системи, проміжне програмне забезпечення, програми, бізнес-аналітика та засоби розробки. Компанії платять лише за ту інфраструктуру, яку вони використовують, що дозволяє їм масштабувати свої обчислювальні потреби без необхідності нарощувати додаткові потужності. IaaS виключає капітальні витрати на створення власної інфраструктури. Це чудовий варіант для невеликих компаній та стартапів, які не мають ресурсів для придбання обладнання та програмного забезпечення, необхідного для створення власної мережі. Повсякденний тягар управління обчислювальною інфраструктурою також беруть на себе ІТ-відділи. Оскільки постачальник послуг IaaS постійно оновлює свою систему за допомогою найновішого програмного забезпечення, стає простіше запускати нові програми. IaaS пропонує найновіші засоби захисту та, як правило, пропонує такі послуги, як аварійне відновлення.

**Приклади IaaS:** Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS), Cisco Metacloud, Google Compute Engine (GCE).

**РaaS (Платформа як послуга).** PaaS розташований трохи вище у піраміді хмарних обчислень. У той час як IaaS постачає всі інструменти,



доступні через хмару, і залишає замовникам можливість створювати те, що відповідає їхнім потребам, PaaS трохи більш спеціалізований. Замість чистої інфраструктури, PaaS забезпечує структуру, необхідну для побудови, тестування, розгортання, управління та оновлення програмних продуктів. Сервіс використовує ту саму базову інфраструктуру, що і IaaS. PaaS надзвичайно корисний для будь-якої компанії, яка розробляє програмне забезпечення та веб-додатки. Постачальники хмарних обчислень розгортають інфраструктуру та програмне забезпечення, але підприємства можуть розробляти та запускати і власні програми (рис 6).

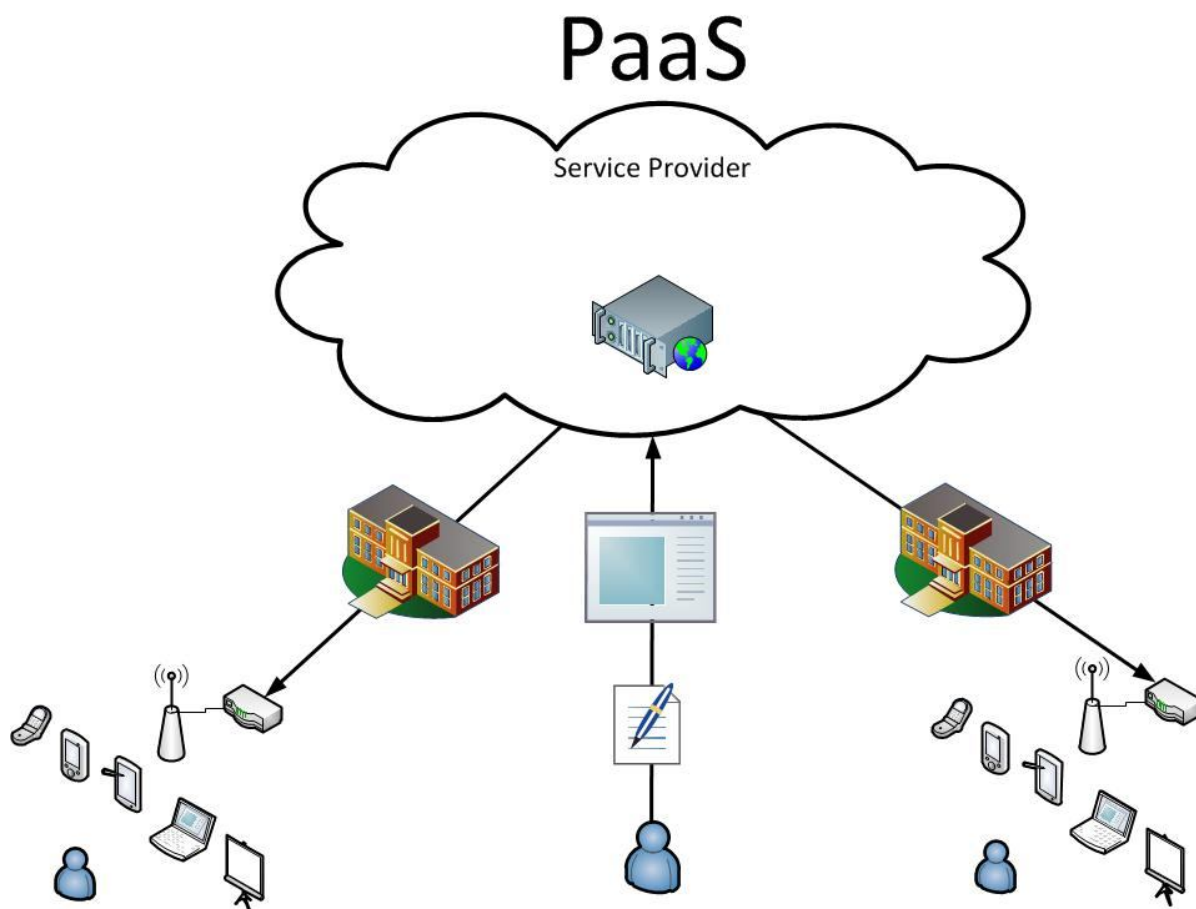


Рис. 6. Структура хмарного сервісу PaaS.

Багато інструментів, необхідних для розробки для платформ (комп'ютери, мобільні пристрої, браузері тощо), є досить дорогими. Використовуючи PaaS, клієнти можуть отримати доступ до інструментів розробки, коли вони потребують, без необхідності їх купувати. Оскільки платформа доступна через Інтернет, усі команди віддалених ІТ-працівників можуть отримати доступ до тих самих ресурсів, щоб пришвидшити розробку продукту. Рішення PaaS є масштабованими та ідеально підходить для бізнес-середовищ, де кілька розробників працюють над одним проектом. Це також зручно для ситуацій, коли потрібно використовувати існуюче джерело даних (наприклад, інструмент CRM).

**Приклади PaaS:** AWS Elastic Beanstalk, Apache Stratos, Google App Engine, Microsoft Azure.

**Програмне забезпечення як послуга (SaaS).** Для більшості людей SaaS є найбільш звичною формою хмарних обчислень. SaaS - це повністю розроблене програмне рішення, готове до придбання та використання через Інтернет і розташоване на вершині піраміди хмарних технологій.

Постачальник SaaS надає програму «в аренду», управляє інфраструктурою, операційними системами, проміжним програмним забезпеченням та необхідними даними, гарантуючи доступність програмного забезпечення, коли і де це потрібно клієнтам. Багато додатків SaaS працюють безпосередньо через веб-браузери, усуваючи необхідність завантажувати чи встановлювати додаткові програми. Це значно зменшує проблеми з управлінням програмним забезпеченням і дозволяє компаніям оптимізувати свою діяльність за допомогою гібридних та багатохмарних рішень.

Додатки SaaS дозволяють компаніям швидко розпочинати роботу, а також швидко масштабувати операції. Не потрібно купувати або розгортати апаратне та програмне забезпечення, яке використовується для надання бізнес-послуг. Навіть складні додатки, такі як програми управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) або програми планування корпоративних ресурсів (ERP), можуть бути легко доступні найменшим організаціям.

**Приклади SaaS:** Microsoft Office 365, Salesforce, Cisco WebEx, Google Apps.

Для наочності, узагальнимо сервіси архітектури «хмара» в одну схему, на якій наведено класифікацію сервісів за типом послуг (рис 7):

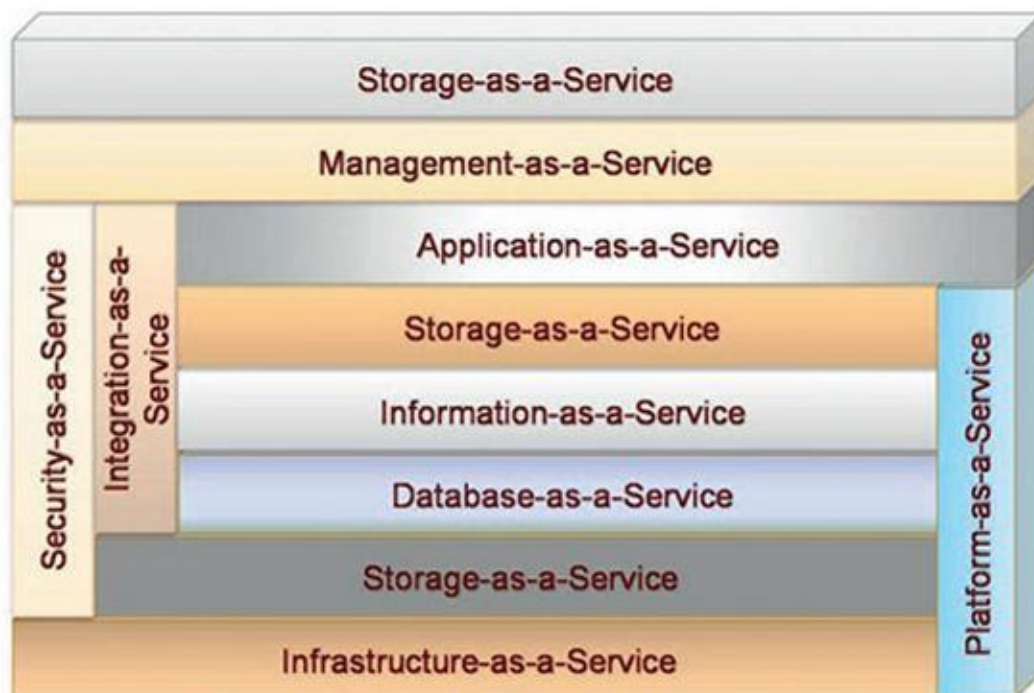


Рис. 7. Архітектура хмарних сервісів.

В таблиці 2 представлені провідні компанії, що надають послуги у сфері хмарних обчислень.

Хмарні служби мають кілька загальних атрибутів:

- **Віртуалізація** - хмарні обчислення широко використовують віртуалізацію серверів та сховищ для швидкого розподілу/перерозподілу ресурсів
- **Багаторічна оренда** - ресурси об'єднуються та розподіляються між багатьма користувачами, щоб отримати економію від масштабу
- **Мережевий доступ** - доступ до ресурсів здійснюється через веб-браузер за допомогою різноманітних мережевих пристроїв (комп'ютер, планшет, смартфон)
- **За запитом** – ресурси надаються з онлайн-каталогу заздалегідь визначених конфігурацій
- **Масштабування** - ресурси можуть автоматично збільшуватися або зменшуватися в залежності від потреб замовника
- **Визначення/повернення платежів** - використання ресурсів відстежується та виставляється рахунок на основі домовленостей про обслуговування

Хмарні послуги пропонують **численні переваги**, які включають:

- Швидше впровадження
- Доступ у будь-якому місці до програм та послуг
- Швидка масштабованість для задоволення попиту
- Зниження вартості інфраструктури, економія на енергії та обладнанні
- Більша продуктивність ІТ-персоналу та організації в цілому
- Покращена безпека та захист інформаційних активів

## 2. Послуги, що здійснюються за допомогою хмарних сервісів.

**Функція як послуга (FaaS).** Часто відома як безсерверні обчислення, FaaS дозволяє клієнтам швидко реагувати на зміни без необхідності розподіляти ресурси заздалегідь. Хмарний провайдер обробляє інфраструктуру, дозволяючи клієнту зосередитися на розгортанні коду програми. Функції масштабуються автоматично, що робить їх ідеально пристосованими для динамічних навантажень. Клієнти платять лише за ресурси, якими вони користуються, що робить FaaS найоптимальнішою формою хмарних обчислень. Більшість програм FaaS досить прості і можуть бути розгорнуті дуже швидко. Клієнту хмари просто потрібно завантажити відповідний код функції та повідомити платформі, як ресурси необхідні під час її виконання. Нові види функцій можна масштабувати за запитом, і коли функція не використовується, вона не споживає жодних ресурсів. Основним недоліком FaaS є час виконання. Оскільки функції повинні надавати ресурси при кожному їх запуску, можуть бути незначні відставання в продуктивності, якщо програма вимагає великої обчислювальної потужності або виконується

під час пікового навантаження. Більшість служб FaaS доступні через великих хмарних провайдерів, таких як AWS та Azure, що може призвести до блокування постачальника.

- Приклади FaaS: AWS, функції Azure.

Таблиця 2

Послуги, що надаються хмарними постачальниками

Name of Company	IaaS	Paas	SaaS
<b>AWS</b>	Amazon EC2	Amazon Web Services	Amazon Web Services
<b>Microsoft</b>	Microsoft Private Cloud	Microsoft Azure	Microsoft Office 365
<b>Google</b>	–	Google App Engine (Python, Java and many)	Google Applications
<b>IBM</b>	Smart Cloud Enterprise	Smart Cloud Application Services	SaaS Products
<b>Adobe</b>	–	Adobe Creative Cloud	Acrobat, Flashplayer, etc.

**Storage as a Service** (зберігання як сервіс) - це бізнес-модель, при якій велика компанія здає в оренду меншій компанії або окремій особі простір в своїй інфраструктурі сховища. На підприємстві постачальники SaaS орієнтуються на додаткові програми зберігання даних, просуваючи SaaS як зручний спосіб управління резервними копіями. Ключова перевага SaaS полягає в економії витрат - на персоналі, апаратному забезпеченні та фізичному просторі зберігання. Наприклад, замість того, щоб підтримувати велику кількість копій файлів і організувати їх зберігання за межами сайту, мережевий адміністратор, який використовує SaaS для резервного копіювання, може вказати, для яких даних в мережі слід створювати резервні копії та як часто їх слід створювати. Його компанія підпише угоду про рівень обслуговування (SLA), згідно з якою постачальник SaaS погоджується надати простір для зберігання на основі ціни за гігабайт, що зберігається, і ціни за передачу даних, і дані компанії будуть автоматично передаватися в зазначений час через власну глобальну мережу (WAN) провайдера сховища

або Інтернет. Якщо дані компанії коли-небудь пошкодяться або загубляться, адміністратор мережі може зв'язатися з постачальником SaaS та запросити копію даних.

**DBaaS** (також відомий як сервіс керування базами даних) - це одна з найбільш затребуваних технологій в галузі управління інформаційними ресурсами, хмарний підхід до зберігання та управління структурованими даними. DBaaS дозволяє користувачам отримувати доступ до хмарної системи баз даних і користуватися нею без придбання та налаштування власного обладнання, встановлення власного програмного забезпечення для баз даних чи управління ними. Суть концепції DBaaS в тому, що користувачеві не потрібно встановлювати і підтримувати базу даних, йому досить зробити запит і отримати по ньому базу даних. Хмарний провайдер піклується про все - від періодичного оновлення і резервного копіювання до забезпечення того, щоб система баз даних залишалася доступною та безпечною цілодобово.

Ринок DBaaS та хмарних баз даних є одним із найбільш швидкозростаючих ринків SaaS, який, як очікується, зросте до 320 млрд. доларів США до 2025 року. Постачальники баз даних та сховищ даних приєдналися до відомих хмарних постачальників, пропонуючи своє програмне забезпечення, що дозволяє клієнтам використовувати багато переваг хмарних обчислень для зберігання даних, пошуку та доступу до своїх додатків. Користувач отримує з інформаційних ресурсів необхідну інформацію, зібрану згідно з параметрами свого запиту, і може працювати з нею як зі звичайною базою даних: зберігати, редагувати, відправляти іншим користувачам, об'єднувати з іншими базами і інше. Як приклад можна назвати Amazon Web Services.

**Інформація як послуга (IAS)** дозволяє будь-яким програмам отримувати доступ до всіх типів інформації через інтерфейс програми. Послуга, що базується на всьому або "що-небудь як послуга", або "все як послуга", є фундаментальною конфігурацією IAS. Таким чином, IAS можна академічно підключити до моделі хмарної служби, яка реалізована в технології хмарних обчислень.

Модель **BPaaS (business process as a service)** - це надання послуг з вирішення бізнес-завдань, коли в основі рішення лежать хмарні технології. Gartner визначає **бізнес-процес як послугу (BPaaS)** як надання послуг аутсорсингу бізнес-процесів (BPO), які постачаються із хмари та створюються для багатонаціональних послуг. Як хмарний сервіс модель BPaaS доступна через Інтернет-технології. Можливості для роботи за цією моделлю виникають, якщо у компанії-замовника є потреба в автоматизації повторюваних типових робіт, але немає закріплених менеджерів. Один і той же сервіс може використовуватися декількома клієнтами BPaaS-провайдера.

Оплата такого аутсорсингу проводиться за фіксованою на період ціною або за фактом споживання послуги.

**Інтеграція як послуга (іноді скорочується як IaaS)** - це модель надання хмарних послуг для інтеграції. Integration-as-a-Service забезпечує інтеграційне рішення, яке забезпечує зв'язок із серверними системами, джерелами, файлами та операційними програмами завдяки реалізації чітко визначених інтерфейсів, веб-сервісів та дзвінків між додатками та джерелами даних. Це забезпечує користувачам більш вільно пов'язане середовище, захищене від складної взаємозалежності. Модель інтеграції як послуги надає можливість інтеграції в хмарі, що дозволяє обмінюватися даними між системами, а також сторонніми постачальниками в режимі реального часу.

**Спектр послуги безпека як сервіс (SECaaS)** великий, наприклад, це: постійний моніторинг безпеки інформаційних систем, запобігання втрати даних, безперервність діяльності і післяаварійне відновлення, безпека електронної пошти, антивірусне управління, фільтрація спаму, управління ідентифікацією і доступом, аудит безпеки, безпека веб-додатків, сканування інфраструктури на уразливості, тестування на проникнення, контроль правил мережевого доступу, шифрування і управління ключами шифрування, контроль своєчасних оновлень ПО і ОС.

### **3. Типи хмар.**

Розгортання хмарни описує спосіб реалізації хмарної платформи, спосіб її розміщення та доступ до неї. Всі розгортання хмарних обчислень працюють за тим самим принципом, віртуалізуючи обчислювальну потужність серверів у сегментовані програмні програми, що забезпечують можливості обробки та зберігання.

Існує три основних типи хмарного середовища, також відомі як моделі розгортання хмар. Підприємства можуть обирати додатки на громадських, приватних або гібридних хмарах - залежно від їхніх конкретних вимог. Згідно з існуючими даними, 94% компаній користуються хмарними послугами (рис 8).

**Публічна хмара.** Загальнодоступне хмарне середовище є власністю хмарного постачальника, яке передається підрядникам, і воно доступне багатьом компаніям через Інтернет за моделлю оплати «за вимогою». Ця модель розгортання надає послуги та інфраструктуру компаніям, які хочуть заощадити гроші на операційних витратах на ІТ, але саме хмарний постачальник відповідає за створення та обслуговування ресурсів. Громадські хмари ідеально підходять для малого та середнього бізнесу з обмеженим бюджетом, що вимагає швидкої та простої платформи для розміщення ІТ-ресурсів.

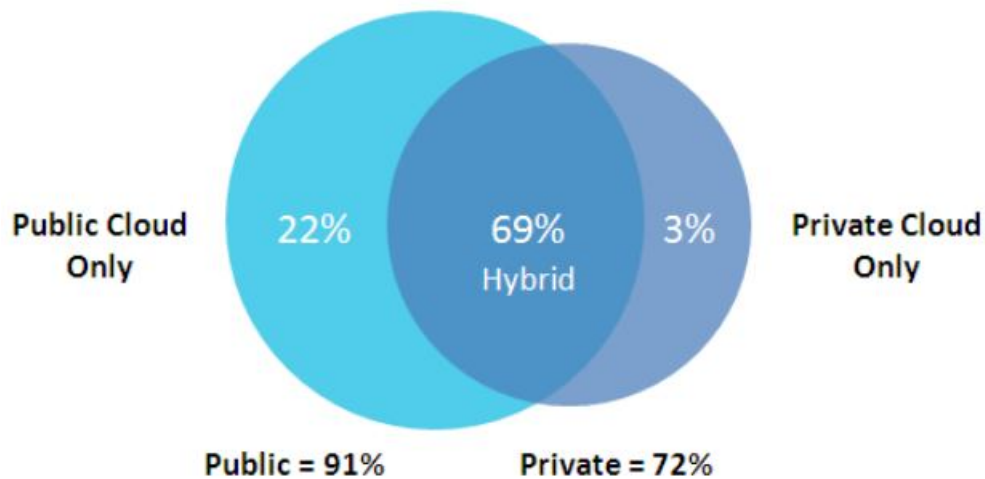


Рис. 8. Розподілення послуг у різних типах хмар.

Деякі приклади загальнодоступних хмар включають ті, що пропонуються Amazon, Microsoft або Google. Ці компанії надають як послуги, так і інфраструктуру, якою користуються всі клієнти. Загальнодоступні хмари, як правило, мають величезну кількість вільного простору, що означає легку масштабованість. Публічна хмара часто рекомендується для розробки програмного забезпечення та спільних проектів. Компанії можуть розробити свої програми для перенесення, щоб проект, що тестується у загальнодоступній хмарі, можна було перемістити до приватної хмари для виробництва. Публічні хмари варіюються від доступу до повністю віртуалізованої інфраструктури (Інфраструктура як послуга, або IaaS), до спеціалізованих програмних продуктів, які легко впроваджувати та використовувати (Програмне забезпечення як послуга або SaaS).

#### Плюси публічної хмари:

- Легка масштабованість
- Відсутність географічних обмежень
- Економічна ефективність - структура "плати по ходу"
- Висока надійність - гарантується відповідність будь-яким галузевим стандартам та безпека ваших даних

#### Мінуси публічної хмари

- Не вважається найбезпечнішим варіантом для конфіденційних даних
- Основна інфраструктура та операційна система залишаються під повним контролем постачальника хмарних послуг
- Клієнти можуть продовжувати використовувати платформу на умовах, встановлених постачальником, але їм може бути важко повернути свої активи, якщо вони хочуть змінити постачальника.

**Приватна хмара.** Ця модель розгортання хмари - індивідуальна інфраструктура, що належить одному бізнесу. Він пропонує більш контрольоване середовище, в якому доступ до ІТ-ресурсів є більш



централізованим у межах бізнесу. Цю модель можна розміщувати на зовнішньому хості або керувати нею самостійно. Незважаючи на те, що приватний хмарний хостинг може бути дорогим, для великих підприємств він може запропонувати більш високий рівень безпеки та більшу автономність для налаштування компонентів зберігання, мережі та обчислень відповідно до їх ІТ-вимог.

Повністю локальна хмара може бути найкращим рішенням для підприємств з дуже жорсткими нормативними вимогами, хоча приватні хмари, реалізовані через постачальника послуг колокації, також набирають популярності. Уповноважені користувачі можуть отримувати доступ, використовувати та зберігати дані в приватній хмарі з будь-якого місця, як і в загальнодоступній хмарі. Різниця полягає в тому, що ніхто інший не може отримати доступ до цих обчислювальних ресурсів або використовувати їх.

#### Плюси приватної хмари

- Покращений рівень безпеки
- Покращений контроль над сервером. Додатковий контроль, який пропонує приватна хмара, полегшує обмеження доступу до цінних активів та гарантує, що компанія зможе переміщувати свої дані та програми куди завгодно, коли завгодно. Крім того, оскільки приватна хмара не контролюється зовнішнім постачальником, немає ризику раптових змін, що порушують всю інфраструктуру компанії.

- Гнучке налаштування

#### Мінуси приватної хмари

- Важче отримати доступ до даних із віддалених місць
- Потрібна ІТ-експертиза
- Компанія, якій належить хмара, відповідає як за програмне забезпечення, так і за інфраструктуру, що робить цю модель менш економічною, ніж загальнодоступна хмара.

- Приватним хмарам не вистачає універсальності державних хмар. Їх можна розширити, лише додавши більше апаратного забезпечення та ємності для зберігання даних, що ускладнює швидке масштабування операцій

**Гібридна хмара.** Для підприємств, які шукають переваги як приватних, так і державних моделей розгортання хмар, гібридне хмарне середовище є хорошим варіантом. Простіше кажучи, гібридні хмари поєднують громадські хмари з приватними. Вони розроблені, щоб дозволити обом платформам безперервно взаємодіяти, при цьому дані та програми плавно переміщуються з однієї хмари на іншу. Поєднуючи дві моделі, гібридна хмарна модель забезпечує більш адаптоване ІТ-рішення, яке відповідає конкретним бізнес-вимогам.

Існує два загальноживаних типи гібридної хмарної архітектури. **Cloudbursting (розрив хмари)** використовує приватну хмару як свою основну хмару, зберігаючи дані та власні програми в захищеному середовищі. Однак, коли вимоги до послуг зростають, інфраструктура приватної хмари може не встигати. Тут з'являється загальнодоступна хмара.



Модель розриву хмари використовує обчислювальні ресурси публічної хмари для доповнення приватної хмари, дозволяючи компанії обробляти збільшений трафік без необхідності купувати нові сервери чи іншу інфраструктуру.

Другий тип гібридної хмарної моделі також запускає більшість програм і зберігає дані у приватному хмарному середовищі, але передає некритичні програми на публічну хмарну службу. Ця угода є загальною для організацій, яким потрібно отримати доступ до спеціалізованих засобів розробки (наприклад, Adobe Creative Cloud), основного програмного забезпечення для підвищення продуктивності (наприклад, Microsoft Office 365) або CRM-платформ (наприклад, Salesforce). Тут часто розгортається багатохмарна архітектура, що включає кілька постачальників хмарних послуг для задоволення різноманітних унікальних організаційних потреб.

Основною перевагою гібридної хмарної моделі є її здатність забезпечити масштабовану обчислювальну потужність загальнодоступної хмари безпекою та контролем приватної хмари. Дані можна безпечно зберігати за брандмауерами та протоколами шифрування приватної хмари, а потім надійно переміщувати у загальнодоступне хмарне середовище, коли це потрібно. Це особливо корисно в епоху аналізу великих даних, коли такі галузі, як охорона здоров'я, повинні дотримуватися суворої конфіденційності даних нормативних актів, а також використовувати складні алгоритми, засновані на штучному інтелекті, для обробки величезних масивів неструктурованих даних. Через поєднання двох хмарних моделей це може бути економічно вигідним, хоча слід враховувати початкові витрати на приватну хмару. Нарешті, варто зазначити, що вам доведеться співпрацювати з постачальником послуг, який має значний досвід роботи в гібридній хмарній моделі, оскільки існує потенційна загроза продуктивності та безпеки, пов'язана з необхідністю зв'язку двох різних серверів (загальнодоступного та приватного) та обміну даними.

#### Плюси гібридної хмари

- Дуже гнучка та масштабована
- Економічно ефективна
- Покращена безпека

#### Мінуси гібридної хмари

- Спілкування на рівні мережі може бути конфліктним, оскільки воно використовується як у приватній, так і в державній хмарі.

**Хмара спільноти.** Незважаючи на те, що ця модель не так часто використовуються, як інші три, хмари спільнот- це платформи для кількох орендарів, що використовуються декількома різними організаціями для спільної експлуатації одних і тих самих програм. Користувачі, як правило, працюють в одній галузі та мають спільні інтереси з точки зору безпеки, відповідності та продуктивності. По суті, хмара спільноти - це приватна хмара, яка функціонує майже як громадська хмара. Сама платформа управляється приватно, або в центрі обробки даних, або локально. Потім

уповноважені користувачі сегментуються в цьому середовищі. Ці розгортання зазвичай використовуються державними установами, організаціями охорони здоров'я, фірмами фінансових послуг та іншими професійними спільнотами.

Плюси та мінуси хмарних служб спільноти. Як і у випадку з іншими моделями, масштабованість - це вигода за ціною, яку можна розподілити між організаціями. Крім того, через загальні потреби в безпеці організації можуть бути спокійні, знаючи, що вони повністю відповідають будь-яким галузевим нормам. Аналогічним чином, прийняття рішень щодо змін у системах здійснюється спільно та враховують найкращі інтересів групи. Навіть маючи спільний простір, система залишається надзвичайно гнучкою, при цьому окремі організації можуть встановлювати засоби контролю доступу і дозволяють системі пристосовуватися до вимог організації, переміщуючи ресурси, якщо це необхідно. Хоча все це сильні сторони, на жаль, вони мають і мінус. Спільне сховище даних і пропускну здатність можуть створювати проблеми з розстановкою пріоритетів та продуктивністю, оскільки сервери пристосовуються до вимог. Так як місце для зберігання є спільним, безпека даних може викликати занепокоєння. Це просто не практично для багатьох підприємств з різних причин, більшість з яких пов'язані з потенційними підводними каменями.

**Що таке багатохмарна модель?** У деяких випадках однієї загальнодоступної хмари недостатньо для задоволення обчислювальних потреб організації. Натомість вони звертаються до багатохмарності, більш складного прикладу гібридної хмари, який поєднує приватну хмару з декількома загальнодоступними хмарними послугами. Хоча гібридна хмара завжди складається із загальнодоступної та приватної хмари, багатохмарне середовище є дещо різноманітнішим залежно від конкретного випадку.

У цій домовленості IT-інфраструктура організації складається з безлічі загальнодоступних хмар від багатьох постачальників, хоча вона може отримати доступ до цих хмар через єдину програмно визначену мережу. Приватна хмара, безумовно, може бути частиною багатохмарної архітектури, але, як правило, вона більш ізольована від своїх громадських хмарних аналогів.

Призначення багатохмарної моделі - універсальність та спеціалізація. Наприклад, в організаціях на рівні підприємств не кожен відділ має однакові хмарні потреби. Наприклад, відділ маркетингу потребує інших типів інструментів хмарних обчислень, ніж відділ досліджень або управління персоналом. Замість того, щоб намагатися створити універсальне рішення, компанії можуть обирати від існуючих постачальників загальнодоступних хмарних служб, щоб гарантувати, що кожен відділ має рішення, яке відповідає їхнім конкретним потребам. Багатохмарні моделі також викликають занепокоєння, оскільки вони роблять організації залежними від кількох хмарних провайдерів. Проте це може зменшити витрати та збільшити гнучкість у довгостроковій перспективі, а також уникнути проблеми

блокування постачальника. У поєднанні з приватними хмарними активами багатохмарні розгортання дозволяють організаціям одночасно досягати декількох цілей, не потребуючи кардинального розширення чи переосмислення існуючої інфраструктури.

### **Лекція 3. Хмарні сховища даних у навчальному процесі.**

#### **План.**

1. Переваги та недоліки хмарних технологій.
2. Хмарні сховища даних у навчальному процесі.

Ключові слова: Dropbox, Box, Google Drive, OneDrive, iCloud.

#### **1. Переваги та недоліки хмарних технологій.**

Не можна заперечувати той факт, що хмарні обчислення - це найбільш швидкозростаюча частина мережесхемних обчислень. Вони пропонують велику перевагу для клієнтів будь-якого розміру: простих користувачів, розробників, підприємств та всіх типів організацій. Отже, ця технологія з нами надовго.

**Хмарні обчислення характеризуються різними особливостями,** зокрема:

1) Оптимальне використання сервера: хмарні обчислення гарантують оптимальне використання серверів.

2) Хмарні сервіси на замовлення гарантують, що споживачу надається спеціальне середовище, яке налаштовується відповідно до потреб клієнта.

3) Динамічна масштабованість: хмарні обчислення є джерелом додаткового буфера обробки без додаткових капітальних вкладень користувачів.

4) Відновлення після катастрофи: це одна з основних функцій, пов'язаних із хмарними обчисленнями.

5) Технологія віртуалізації: віртуалізація вважається найважливішою функцією хмарних обчислень. Це означає, що обчислювальні елементи не є реальними; швидше, вони мають віртуальний характер. Технологія віртуалізації може розширити апаратні можливості, спрощуючи тим самим процес реконфігурації програмного забезпечення. Технологія віртуалізації гарантує, що платформа може працювати з декількома операційними системами, причому кожна програма працює незалежно в результаті моделювання процесора з декількома паралельними процесорами.

#### **Переваги хмарних обчислень:**

1) **Економія витрат.** Заощадження коштів - одна з найбільших переваг хмарних обчислень. Це допоможе заощадити значні капітальні витрати, оскільки не потребує жодних фізичних інвестицій у обладнання. Крім того, не потрібен навчений персонал для обслуговування. Купівля обладнання та управління ним здійснюється постачальником хмарних послуг.

- 2) **Своєчасне оновлення ПЗ.** Одна з найбільших переваг хмарних сервісів, яка допомагає отримувати доступ до найновіших програм у будь-коли, не витрачаючи свій час та гроші на їх встановлення.
- 3) **Висока швидкість.** Швидке розгортання хмарних технологій дозволяє отримати необхідні ресурси за менший час.
- 4) **Резервне копіювання та відновлення даних** Дані, що зберігаються в хмарі, завжди мають резервні копії і легше відновлюються.
- 5) **Автоматична інтеграція програмного забезпечення.** Не потрібно докладати додаткових зусиль для налаштування та інтеграції програм відповідно до вимог споживача.
- 6) **Надійність.** Це одна з найбільших переваг хмарних послуг. Клієнт завжди можете негайно отримати інформацію про зміни.
- 7) **Мобільність.** Співробітники, які працюють в офісах або дистанційно, можуть легко отримати доступ до всіх можливих послуг. Все, що їм потрібно - це підключення до Інтернету.
- 8) **Необмежений обсяг зберігання даних.** Хмара пропонує майже необмежений простір для зберігання. У будь-який час його можна швидко розширити за допомогою дуже номінальних щомісячних платежів.
- 9) **Співпраця.** Платформа хмарних обчислень допомагає співробітникам, які знаходяться в різних регіонах, співпрацювати у надзвичайно зручній та безпечній формі.
- 10) **Швидке розгортання.** Отже, коли ви вирішили використовувати хмару, вся ваша система стане повністю функціональною за кілька хвилин. Хоча тривалість часу залежить від того, які технології використовуються.

Окрім вищезазначеного, деякими іншими перевагами хмарних обчислень є: самообслуговування за запитом, недороге програмне забезпечення, вдосконалена онлайн-безпека, автоматичне масштабування (приспосовуються до зміни попиту), оплата за лише використані ресурси, веб-управління та інтерфейси, доступ API.

Відомі також і **недоліки хмарних технологій:**

- 1) **Зміна продуктивності.** Коли ви працюєте в хмарному середовищі, ваша програма працює на сервері, який одночасно забезпечує ресурси для інших споживачів. Будь-яка неналежна підтримка або DDOS-атака на вашого орендаря можуть вплинути на продуктивність спільного ресурсу.
- 2) **Технічні питання.** Хмарні технології завжди схильні до технічних проблем і навіть до відключення. Навіть найкращі компанії-постачальники хмарних послуг можуть зіткнутися з подібними проблемами, незважаючи на підтримку високих стандартів обслуговування.
- 3) **Загроза безпеці в хмарі.** Ще одним недоліком під час роботи з послугами хмарних обчислень є загроза безпеці. Перш ніж застосовувати хмарні технології, ви повинні добре усвідомлювати той факт, що ви будете передавати всю конфіденційну інформацію сторонньому постачальнику послуг. Хакери можуть отримати доступ до цієї інформації.

- 4) **Час простою.** Також слід враховувати простої під час роботи з хмарними обчисленнями. Це пов'язано з тим, що хмарний провайдер може зіткнутися з проблемами: відключенням електроенергії, низькою швидкістю з'єднання з Інтернетом, неналежним сервісним обслуговуванням тощо.
- 5) **Підключення до Інтернету.** Хороший зв'язок з Інтернетом є обов'язковим для хмарних обчислень. Ви не можете отримати доступ до хмари без підключення до Інтернету. Більше того, у вас немає іншого способу збирати дані з хмари.
- 6) **Нижня пропускна здатність.** Багато постачальників послуг хмарного зберігання даних обмежують пропускну здатність своїх користувачів.
- 7) **Відсутність підтримки.** Компанії хмарних обчислень не надають належної підтримки клієнтам. Більше того, вони хочуть, щоб їх користувач залежав від поширених запитань або онлайн-допомоги, що може бути складним та незручним для нетехнічних осіб.

## 2. Хмарні сховища даних у навчальному процесі.

Що таке хмарне сховище або послуга «зберігання як сервіс»? Це ресурс (пам'ять), до якого можна отримати віддалений доступ в Інтернеті безкоштовно або за окрему плату. Замість того, щоб заповнювати власні сервери або інші носії інформації, ви заповнюєте облікові записи хмарних сховищ власними файлами. Існують десятки сервісів, які підпадають під цей загальний термін (хмарне сховище), і багато користувачів називають їх хмарним резервним копіюванням, Інтернет-сховищем, Інтернет-накопичувачами, Інтернет-резервними копіями, розміщенням файлів, зберіганням файлів тощо.



Рис. 9. Основні сервіси зберігання даних у хмарі.

Хмарне сховище - це захищений віртуальний простір, до якого користувач зазвичай отримує доступ через браузер або додаток (або мобільний додаток). Фактичне розташування файлів зазвичай знаходиться в центрі обробки даних на сервері, жорсткому диску або твердотільному накопичувачі.

**Cloud Storage** - це модель для зберігання даних на віртуальних серверах, до яких користувачі можуть отримати доступ з будь-якого місця та в будь-який час за допомогою кількох пристроїв. Серед найбільш популярних хмарних сховищ послуги - Dropbox, Box, Google Drive, OneDrive, iCloud Drive та інші.

Запропонований вільний простір на диску для кожного користувача варіюється в залежності від надавача послуг. Наприклад, безкоштовне вільне місце на диску в Dropbox становить 2,5 Гб і може бути збільшене до 16 Гб під час залучення нових користувачів. Box пропонує 10 Гб вільного місця на диску, яке можна збільшити до 100 Гб у платних версіях. Кожен особистий рахунок в Google Drive має 15 Гб вільного місця на диску в хмарі. Користувачі Google Apps for Education мають 30 Гб загального дискового простору для Gmail, Google Диска та Google+. Доступний простір можна збільшити у платних пакетах. У користувачів One Drive 5 Гб вільного місця для зберігання. iCloud накопичувач пропонує 5 Гб вільного місця на диску спільно з iCloud Backup, iCloud Drive, iCloud Photo Library, iCloud Mail та iCloud додатками.

Послуги хмарного зберігання даних мають масу переваг для навчального процесу:

1) **Доступність.** Головна перевага хмари зберігання - це можливість доступу до збережених файлів в будь-який час і в будь-якому місці за допомогою різних пристроїв. Послуги хмарного зберігання дозволяють вчителям організувати всі навчальні матеріали в одному місці та зробити їх доступними для своїх колег і для студентів. Учні мають доступ до навчальних матеріалів в будь-який час і в будь-якому місці, через будь-який пристрій, яким вони володіють. Вони мають можливість вчитися та працювати разом з іншими студентами, дотримуючись власного темпу та уподобань. Хмарні сховища допомагають реалізувати ідеї всебічної освіти та забезпечити постійний доступ до навчальних ресурсів.

2) **Синхронізація даних між різними пристроями та користувачами.** Більша частина хмарних сховищ пропонує можливість працювати в автономному режимі, проте є версії програм, які можна встановити на локальні пристрої та користувач може працювати в автономному режимі. Файли автоматично оновлюються та синхронізуються між різними пристроями користувача та між кількома користувачами, між якими встановлено зв'язок. Всі зміни (доповнення, редагування) здійснюються автоматично, доступні для всіх учасників і вони завжди працюють з останньою версією документів.

3) **Сумісність.** Все більше і більше освітніх установ звертаються до ідеї хмарного зберігання даних через те, що послуга підтримує декілька платформ для забезпечення сумісності та використання різних пристроїв.

4) **Спільний доступ до файлів.** Спільний доступ до збережених файлів – один з найважливіших характеристик хмарних послуг зберігання. Значна частина додатків (Box, Google Drive, One Drive) дозволяють спільний доступ до файлів із зовнішніми користувачами (які можуть не мати облікових записів) через загальнодоступні посилання. Спільний доступ за посиланнями може бути з більш високим рівнем захисту (пароль для доступу, дійсний для протягом певного проміжку часу) або накладається обмеження на завантаження файлів. Іншою важливою особливістю є різні рівні доступу для спільних файлів - лише для читання, параметри редагування, спільна власність. Можливість спільного доступу до файлів створює передумови для побудови сховища навчальних матеріалів, які можуть бути доступним для всіх учнів. Спільний доступ до ресурсів між викладачами сприяє поширенню та повторному використанню навчальних матеріалів. Як результат, розробка нових матеріалів і курсів прискорюються, а їх якість покращується. З іншого боку, студенти та учні можуть ділитися своїми проектами та співпрацювати з іншими під час виконання групових завдань.

Однією з інновацій Dropbox в цьому напрямку є надання можливості збирати файли від інших користувачів – так звані «файлові запити». Існує двосторонній трансфер обміну інформацією - (надання) та збір (отримання) файлів. За допомогою файлових запитів викладачі можуть легко збирати файли від учнів - виконані завдання, інші матеріали та оцінювати їх. Вони створюють папку та надсилають запити студентам, які завантажують в неї файли, навіть не маючи Облікових записів Dropbox. «Файлові запити» дуже допомагають вчителям у їх науковій та дослідницькій діяльності, тому що при зборі та узагальненні інформації від багатьох учасників навчального процесу потрібен час і значні зусилля.

5) **Співпраця.** Можливість одночасного доступу до останньої версії файлів багатьох користувачів дозволяють співпрацю між ними. Співпраця включає спілкування між учасниками в різній формі - коментарі, чат та інші і дозволяє досягти більш високого рівня взаємодії, підвищення продуктивності та якості роботи. В системі освіти - це можливість для вчителів співпрацювати зі своїми колегами над створенням навчальних ресурсів та дослідницьких проектів. З іншого боку, вчителі отримують доступ до завдань учнів та можуть відстежувати ефективність їх діяльності, даючи їм вказівки, відгуки та оцінюючи їх внесок у виконання спільних завдань. Послуги хмарного зберігання пропонують інструменти створення середовища для спільної роботи всіх учнів та залучити їх до навчальної діяльності.

Наприклад, Google Docs пропонує різні режими редагування та співпраці. В процесі редагування зміни, які вносять учасники, видимі усім в реальному часі. В режимі підказки зміни розглядаються як пропозиції, які можуть бути прийнятими чи відхиленими, і вони є умовами ефективного управління співпрацею. One Drive веде історію змін документа і дозволяє

повернутися до попередньої версії. iCloud Drive відрізняється від інших хмарних служб зберігання даних можливістю спільного використання файлів. iCloud Drive має опції для обміну файлами та програмами (календарі, електронні листи) між кількома пристроями користувача. Обмін файлами та співпраця між різними користувачами недоступні.

Багато хмарних сховищ інтегровані з широким спектром додатків - офісних пакетів, інших сховищ, соціальних мереж тощо. Наприклад, Zoho Docs забезпечує інтеграцію з Google Drive - користувачі Zoho можуть імпортувати документи, які зберігаються на Диску. Існує синхронізація між Dropbox та Google Диск - коли користувачі додають файли до Dropbox, вони автоматично додаються на Google Диск. Існуюча інтеграція між Google Drive та Facebook та Instagram дозволяє зберігати зображення, розміщені в соціальних мережах, у Google Драйв. Dropbox і Vox повністю інтегровані з Програмами Microsoft Office. Інтеграція включає параметри редагування файлів Dropbox/Vox через Microsoft Office Online безпосередньо в веб-браузері та доступ до хмарних служб безпосередньо з Office Online.

Розглянемо особливості функціонування та можливості найбільш популярних і надійних хмарних сховищ.

### **IDrive**

Технічні характеристики:

- безкоштовний рівень: 5 ГБ;
- кількість пристроїв: необмежено.

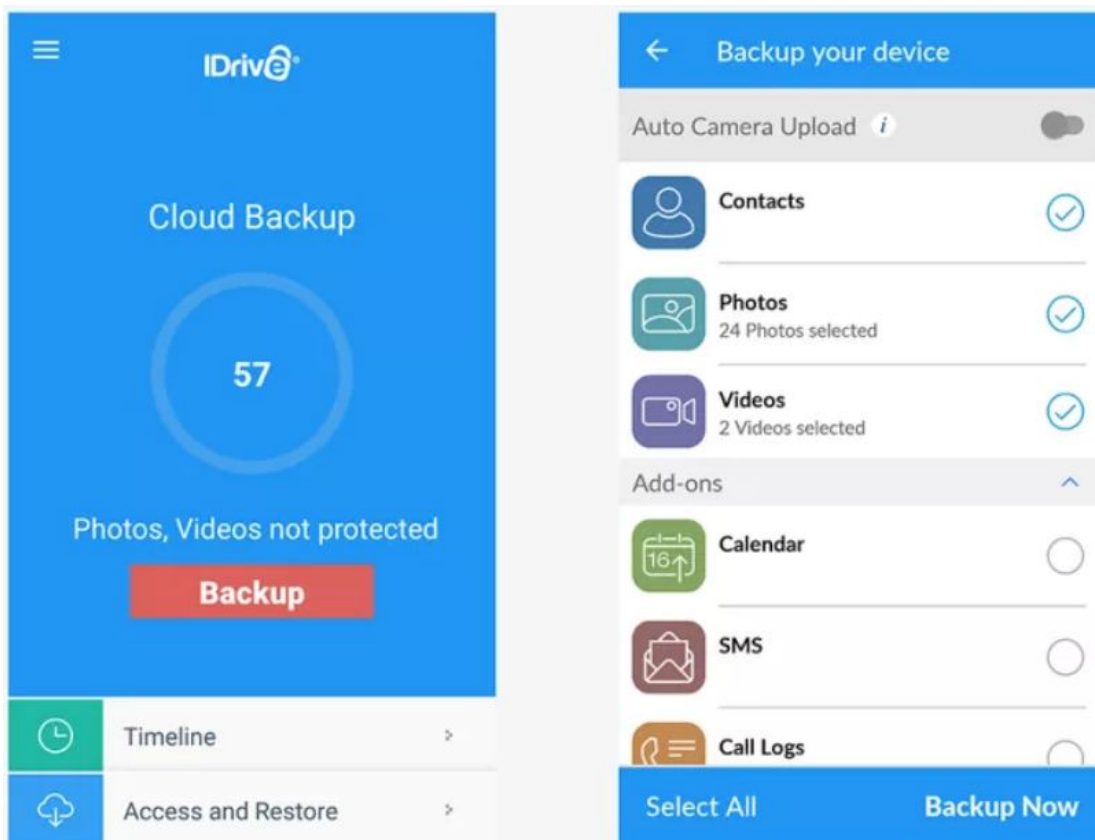


Рис. 10. Хмарне сховище IDrive.



IDrive пропонує постійну синхронізацію ваших файлів, навіть тих, що на мережевих дисках. Веб-інтерфейс підтримує обмін файлами електронною поштою, за допомогою Facebook та Twitter. Файли, видалені з комп'ютера, не видаляються автоматично з сервера, тому меншою є небезпека випадково видалити щось важливе. Зберігається до 30 попередніх версій усіх файлів, резервних копії яких є у вашому обліковому записі.

IT-адміністратори мають доступ до програми IDrive Thin Client, яка дозволяє їм робити резервні копії/відновлення, керувати налаштуваннями та іншим для всіх своїх підключених комп'ютерів за допомогою централізованої інформаційної панелі. Для фотографій є функція розпізнавання обличчя, яка допомагає автоматично впорядковувати їх, а також синхронізувати на всіх пов'язаних пристроях.

IDrive також пропонує IDrive Express, який надсилає користувачу копію жорсткого диска. Якщо втрачені всі дані, це дозволяє швидко відновити всі резервні копії файлів. Покращена версія - під назвою IDrive Business - пропонує пріоритетну підтримку, єдиний вхід, а також необмежену кількість користувачів та резервне копіювання серверів. Хоча IDrive Personal пропонує 5 ТБ або 10 ТБ на користувача, їх професійні аналоги отримують від 250 ГБ до 12,5 ТБ онлайн-сховища.

### Хмарне сховище **pCloud**

Технічні характеристики:

- безкоштовний рівень: 10 ГБ; Преміум 500 Гб щорічно \$ 3,99.
- кількість пристроїв: 5.

pCloud - одна з небагатьох хмарних служб, яка пропонує довічні підписки, споживач фактично отримує віртуальний, постійний хмарний диск. Це персональний хмарний простір, де можна зберігати всі свої файли та папки. Він має зручний інтерфейс, який чітко показує, де все знаходиться які операції оживі. pCloud має функцію 30-денного зберігання «сміття» та необмежений трафік віддаленого завантаження (потрібна лише URL-адреса файлу). Є обмеження в трафіку для завантаження: 500 ГБ для пакета Premium і 2 ТБ для пакета Premium Plus щомісяця. Хоча застосовуються деякі обмеження пропускної здатності, немає обмежень розміру файлів, які можна завантажувати.

Послуга доступна для всіх стаціонарних і мобільних платформ - користувачі також можуть увійти через веб-сайт. Станом на серпень 2020 р. pCloud дозволяє своїм користувачам вибирати, де вони хочуть зберігати свої дані - в ЄС чи США. Сама компанія зареєстрована в Швейцарії, яка має суворе законодавство про конфіденційність, і є можливість платити \$ 4,99 на місяць за те, щоб pCloud Crypto блокував (і розблоковував) окремі файли за допомогою паролів. Також є сімейний варіант, який дозволяє користувачеві ділитися своїм простором з ще чотирма іншими членами сім'ї. Для великих компаній є чудовий варіант - pCloud Business - який пропонує 1 ТБ за використання з включеним pCloud Crypto.



Рис. 11. Хмарне сховище pCloud.

### Хмарне сховище **Microsoft OneDrive**.

Технічні характеристики:

безкоштовний рівень: 5 ГБ;

кількість пристроїв: 30;

поставляється з Microsoft 365.

Сервіс дозволяє редагувати файли в Інтернеті, не завантажуючи їх, проте не має розширених функцій. OneDrive буде підходящим для всіх, хто прагне користуватися послугами Microsoft в інтеграції з Outlook.com, популярною електронною платформою компанії. OneDrive також добре поєднується з Windows 10, а також інтегрований із послугами, що не належать до Microsoft, наприклад, із дизайнерською системою AutoCAD. Можна ділитися файлами з іншими людьми, навіть якщо вони не є користувачами OneDrive. Якщо користувач має Microsoft 365 (раніше відомий як Office 365) він автоматично отримає 1 ТБ місця диску безкоштовно, з можливістю його збільшення. Нещодавно корпорація Майкрософт збільшила обмеження розміру файлу для завантаження на OneDrive зі 100 ГБ до 250 ГБ.

### Хмарне сховище **Google Drive**.

Технічні характеристики:

безкоштовний рівень: 15 ГБ;

кількість пристроїв: необмежено;

інтегровано з пристроями Android.

Є найкращим рішенням для тих, хто використовує G Suite, проте має не найкращий Веб-інтерфейс. Google Drive - це природний вибір для власників пристроїв Android, оскільки він уже інтегрований, але користувачі інших платформ також можуть оцінити щедрий безкоштовний обсяг пам'яті. Також

можна зберігати необмежену кількість фотографій високої чіткості на своєму мобільному телефоні за допомогою додатка Google Photos та використовувати власний офісний пакет Google (тепер відомий як G Workspace). Також особи, які переходять на платні тарифи Google Drive, приєднуються до Google One (хоча він ще може бути недоступний, залежно від регіону). Набір функцій, наданих Google Drive через One - дивує і постійно розвивається. Недоліками є той факт, що веб-інтерфейс не дуже простий у використанні, хоча користувачі Windows і Mac можуть завантажувати спеціальну програму для перенесення файлів. Drive також інтегрує потужний штучний інтелект та технологію пошуку, мабуть, одну з найкращих у світі.



Рис. 12. Хмарне сховище Google Drive.

### Хмарне сховище **Dropbox**.

Технічні характеристики:

безкоштовний рівень: 2 ГБ;

кількість пристроїв: необмежено;

інтегровано з пристроями Android, Windows, macOS та iOS.

Dropbox була однією з перших компаній, яка по-справжньому зрозуміла хмарне зберігання та синхронізацію, випустивши оригінальну версію свого сервісу ще в 2008 році. Dropbox легко співпрацює в Windows, macOS, Android та iOS, зберігаючи ваші файли разом із резервними копіями в Інтернеті та синхронізовано на декількох машинах. При необхідності можна створювати резервні копії фотографій та відео, зроблених телефоном.

Спільне використання та співпраця - це ще одна сфера, в якій Dropbox є неперевершеним: надання іншим людям доступу до файлів і папок дуже добре налаштоване, і Dropbox навіть має власний клон Google Docs, який дозволяє працювати над документами в режимі реального часу. В платних варіантах Dropbox є вбудовані потужні можливості пошуку, тобто можна

шукати текст у документах. Dropbox веде історію завантажень, щоб після видалення файлів з сервера була можливість відновити дані, плюс ведеться історія зміни файлів, яка доступна на період останніх 30 днів. У платних пакетах цей термін збільшений до 180 днів.

Dropbox навіть додає інструмент спільного використання файлів під назвою Dropbox Transfer для переміщення великих файлів через Інтернет. Це вражаючий перелік функцій, а ще краще, всі ці функції добре продумані та інтуїтивно зрозумілі. Як додатковий бонус можна сканувати документи та фотографії за допомогою мобільних додатків, мультимедіа можна відтворювати прямо в Інтернеті. Програми Dropbox для мобільних пристроїв мають повну функціональність, тому можливо легко завантажувати всі файли та папки, а також завантажувати файли з телефонів та планшетів.

Dropbox застосовує 256-розрядне шифрування AES завантажуваних даних, але в екстрених випадках співробітники Dropbox можуть отримати доступ до цих файлів. До облікових записів можна застосувати двохетапну автентифікацію, щоб забезпечити їх кращий захист.

Підсумовуючи, слід зазначити, що хоча Dropbox не має можливостей Інтернет-офісного пакету Google Drive або жорсткої інтеграції iCloud з iOS та macOS, але якщо потрібно синхронізувати файли та папки між пристроями, що працюють під різними операційними системами, Dropbox є найкращим.

#### **Лекція 4. Хмарні сервіси в системі освіти.**

##### **План.**

1. Впровадження хмарних сервісів в систему освіти.
2. Приклади хмароорієнтованого навчального середовища.

**Ключові слова:** Microsoft live@edu, Google App Education Moodle, Blackboard, edX, Coursera.

Covid-19 спричинив великий зсув до хмари. Однак потрібно визнати, що навіть і без пандемії хмарні технології ставали все більш популярними. Використання хмарних технологій у навчальному процесі набуває все більших масштабів та відкриває багато можливостей як для навчальних закладів, так і для вчителів, учнів та студентів. То що це означає для сучасної та майбутньої освіти та які основні переваги хмарних технологій в освітньому процесі?

Смартфони, планшети, ноутбуки та настільні комп'ютери стають все більш звичними інструментами для занять (рис 13), і всі вони завдяки хмарним технологіям пов'язані з безліччю освітніх ресурсів. За прогнозами, ринкова вартість хмарних обчислень у сфері освіти, яка в 2016 р. склала 8 млрд. доларів США, до 2021 р. досягне 25 млрд. доларів.

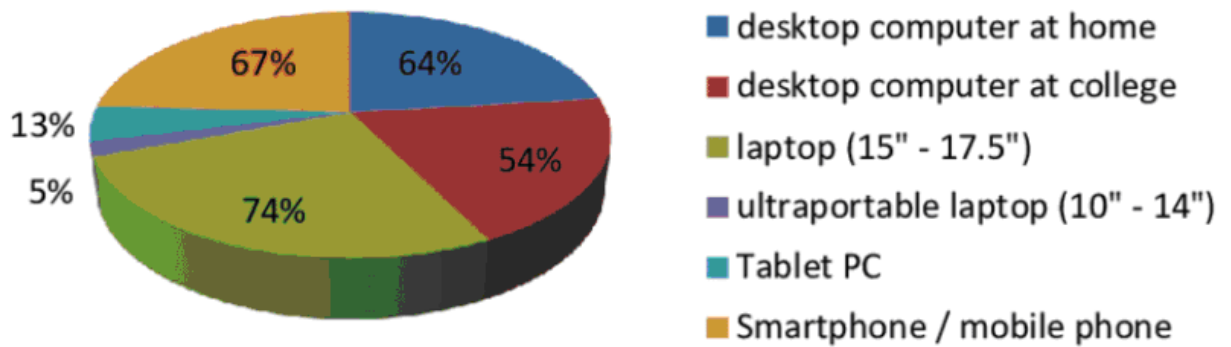


Рис. 13. Використання комп'ютерів та інших пристроїв з підключенням до мережі Інтернет в освіті

Для впровадження хмарних технологій в освіту спочатку потрібно побудувати систему для створення хмари та завантажити документи, файли, зображення і відео в хмару. Тоді до них можна буде отримати доступ з будь-якого місця. У школах та коледжах викладачі, студенти можуть готувати власні документи та ділитися ними з іншими. Також, можна використовувати анімацію або проводити експерименти online. Це збільшить уяву і зробить процес навчання творчим.

Адміністрація школи керує профілями викладачів, складає розклад занять, створює облікові записи учнів та прив'язує їх до окремих класів; подає результати діяльності учнів їх батькам; скликає збори та багато іншого. Вчитель готує клас і завантажує необхідні матеріали до уроку вдома, використовуючи обліковий запис, створений адміністрацією. Навчальні матеріали доступні для учнів як вдома, так і в класі. Вчителі можуть проводити онлайн-презентації або динамічно змінювати зміст будь-якого документу під час викладання, учні можуть викладати свої завдання в Інтернеті тощо. Батьки дізнаються, чим займалася їх дитина в школі, які оцінки отримала, які завдання їй дали протягом цього дня. Вони легко бачать результати, можуть відвідувати уроки online та багато іншого. Учні входять в систему на основі наданої їм аутентифікації та отримують доступ до Power Points, навчальних матеріалів, результатів та завдань, відеолекцій (це буде корисно для тих із них, які не могли відвідувати заняття з якихось причин, для тих, хто повільно навчається, а також з метою повторення матеріалу). Це покращує інтерактивне навчання. Перевага хмарних сервісів особливо відчутна під час проведення лабораторних робіт у процесі викладання та навчання.

Існує безліч способів використання хмарних обчислень для покращення роботи в класі. Деякі з цих способів включають:

- Зручні навчальні засоби як для викладачів, так і для студентів
- Допомога у перетворенні з віртуального навчального середовища (VLE) на персональне навчальне середовище (PLE), що дозволяє налаштувати середовище відповідно до конкретних потреб студента

- Зменшення необхідності створювати резервні копії файлів на диску чи портативному пристрої, оскільки файли тепер можна зберігати у щоденниках або онлайн-групах
- Надання великої кількості інформації, яка доступна в будь-який час і в будь-якому місці
- Використання хмари як особистого робочого простору для вчителів, студентів та адміністраторів
- Збільшення кількості обчислювальних потужностей для всіх користувачів

**Переваги хмарних технологій в сучасній освіті.** Почнемо з переваг, з якими стикаються вчителі із впровадженням хмарних технологій у сучасну освітню систему. Перш за все, вчителі отримують вищі шанси привернути увагу учня, що робить **процес навчання більш цікавим та динамічним**. Шкільні викладачі, а також викладачі університетів можуть готувати тести в Інтернеті, створювати лекційні курси, навчальні електронні посібники та презентації, спілкуватися зі студентами. Хмарні технології також допомагають охопити ширшу аудиторію студентів та ефективніше керувати процесом навчання. Значно простіше стає оцінити тести, домашні завдання, проекти, виконані студентами чи учнями, надіслати відгук. У свою чергу, адміністратори можуть легко співпрацювати між собою. Хмарні технології роблять це швидким та сучасним.

**Доступ до інформації.** За даними мережевих провайдерів, Інтернет доступний у 99,9% випадків, що дуже зручно для всіх учасників освітнього процесу. Цей аспект слід дослідити глибше, пояснивши кілька аспектів. По-перше, як студенти, так і викладачі можуть реалізувати можливості навчання практично в будь-який час, не залежно від місцевих інформаційних та освітніх установ. В результаті це призводить до величезної економії часу. Крім того, постійна доступність усуває бар'єри у доступі до інформації для студентів та учнів, які фізично не можуть особисто відвідувати заняття.

Оскільки хмарні сервіси для електронного навчання працюють з автономно, **програмне забезпечення автоматично оновлюється у хмарі**. E-learners швидко отримують оновлення.

**Обмін інформацією.** Тепер для цього потрібно лише підключення до Інтернет. Також безпека даних більше не є проблемою, оскільки всі вони зібрані, зберігаються у хмарі та не потрібно турбуватися про те, щоб зберігати все на персональних ПК.

**Інтернет-курси освіти.** Протягом останніх років курси онлайн-освіти процвітають. Це стосується не лише Coursera (про який ми поговоримо пізніше), а й навчальних курсів, не пов'язаних із освітою в школі, коледжі чи університеті. Завдяки хмарним технологіям кожен має доступ до онлайн-курсів SMM, SEO, IT (і шпаргалок HTML), онлайн-курсів Instagram та інших, що покращують перспективи працевлаштування. Якщо говорити про Coursera, то це, безумовно, найбільший проект у сфері онлайн-освіти, розроблений у 2012 році. До 2017 року послуга могла похвалитися 24 мільйонами залучених відвідувачів. Проект включає курси фізики,

інженерних дисциплін, гуманітарних та мистецьких дисциплін, медицини, біології, математики, інформатики, економіки та бізнесу. Coursera працює на веб-сервері Nginx на машинах Linux, орендованих у Amazon Web Services. Дані зберігаються в Amazon S3, а веб-сайт функціонує за допомогою Amazon CloudSearch.

**Конкурентоспроможність.** Освіта - не єдина сфера, яка успішно інтегрує хмарні технології. Зараз підприємства широко застосовують модель хмарних обчислень, витрачаючи менше грошей, набуваючи гнучкості та посилюючи безпеку. Це дало потужний імпульс для розвитку хмарних обчислень. На сьогодні освіта з використанням хмарних технологій може скласти конкуренцію традиційному навчальному процесу. Також не слід забувати, що хмарні технології роблять можливою якісну самоосвіту. Роботодавці більше не ставляться підозріло до потенційних працівників, які віддають перевагу електронному навчанню замість відвідування занять і охоче пропонують їм престижні робочі місця.

**Скорочення часу та витрат.** Оскільки основна концепція хмарних технологій означає підключення до хмарних програм, ні студенти, ні викладачі не потребують певних пристроїв для доступу до навчального матеріалу. Хмарні програми ідеально сумісні з будь-яким пристроєм. Навіть дешевий смартфон дозволяє підключатися до відповідних академічних програм.

Завдяки хмарним технологіям більше не потрібно постійно турбуватися про оновлення апаратного та програмного забезпечення, щоб йти в ногу з часом. Хмара забезпечує більше місця для зберігання, що економить і час, і гроші для навчальних закладів у всьому світі. Світ стає все більш інформаційним, а хмарні технології є доступним рішенням, яке допомагає навчальним закладам зберігати якомога більше даних.

Модель SaaS вважається однією з найбільших переваг хмарних обчислень. Загальноприйнятим є те, що програмні додатки доступні для студентів за низьку плату або безкоштовно, що робить навчання доступним для більшості.

Загальновідомий факт, що підручники на університетському рівні є дорогим задоволенням. Це призводить до того, що все більше студентів утримуються від їх придбання. Хмарні підручники - єдине рішення цієї проблеми. Цифрові книги зазвичай дешевші. Отже, студенти з низьким рівнем доходу також можуть отримати доступ до високої якості навчання. Впровадження хмарних технологій усуває фінансову нерівність, ставлячи студентів усіх станів в однакові умови.

Крім того, школи можуть заощадити і з точки зору витрат на робочі місця, оскільки працівники можуть працювати віддалено завдяки хмарним технологіям. Це одна з причин того, що більша частина шкіл застосовує хмарні рішення своїх проблем - адже це не тільки ефективніше, але й економічно вигідніше.

Хмарні обчислення широко використовуються на бізнесі, а також є обов'язковим елементом навчального процесу. Хмарні технології роблять



навчання простим та цікавим досвідом для учасників з обох сторін навчального процесу. Студенти, викладачі та викладачі тепер можуть оцінити доступність та легкість хмарної освіти.

**Підвищена гнучкість для вчителів.** Перш за все, хмарні технології надзвичайно допомагають з точки зору розширення можливостей людей працювати дистанційно. Вчителі, які можуть постійно оновлювати свою навчальну програму або адаптувати свої уроки з будь-якого місця та в будь-який час. Хмарні технології дозволяють не лише викладачам завантажувати матеріали та отримувати до них доступ - а й студентам. Це, безумовно, заохочує студентів, які хочуть вчитися поза класом, і дозволяє їм рухатись у своєму власному темпі. Не має значення, чи ми говоримо про конкретні плани уроків, графіки, які не зрозуміли в класі, слайди чи інфографіку - хмарні технології дозволяють отримувати доступ до даних простіше і зручніше, ніж будь-коли.

**Покращена безпека даних.** Одним із найбільш тривожних аспектів кібератак на школи є те, що їх кількість постійно зростає. Перевага хмарних технологій полягає в тому, що існують усілякі засоби захисту від автентифікації, які забезпечують доступ до усіх матеріалів лише учасників навчального процесу, і нікого іншого. Хоча хмарні системи не повністю захищені від кібератак, вони набагато краще підходять для захисту даних, ніж локальні пристрої. Існують всілякі хмарні рішення безпеки, включаючи захист від відмови в обслуговуванні (DOS) на основі хмари, технологію системи виявлення вторгнень тощо. Це може надзвичайно допомогти в захисті навчального закладу від пошкодження матеріальної та особистої інформації. Також пропонуються різні варіанти резервного копіювання та відновлення.

**Краща співпраця між викладачами та студентами.** Хмарні технології дозволяють викладачам спілкуватися зі своїми учнями простіше, ніж будь-коли. Можливо також організувати колективну роботу над різними документами через хмару, без того, щоб фактично розповсюджувати та копіювати сам документ.

Це також дозволяє застосовувати більш інноваційні методи викладання та навчання, які часто називають "перевернутим навчанням". Перевернуте навчання - це коли студенти мають змогу вчитися поза класом завдяки новим технологіям і можуть засвоювати навчальний матеріал в індивідуальному темпі. Хмарні технології сприяють формуванню нового персоналізованого способу навчання, який може сподобатися багатьом студентам або учням, виховує почуття допитливості та самостійного мислення.

Серед перешкод у прийнятті хмарних обчислень в освітній системі є:

- **Безпека та конфіденційність:** це є основною проблемою серед багатьох вищих навчальних закладів. Хмарні обчислення вимагають введення третьої сторони, яка є постачальником хмарних послуг, тому конфіденційність та безпеку даних важко підтримувати.

- **Неочевидність реальні переваг:** більшість вищих навчальних закладів ще не впевнені в перевагах, які приносять хмарні обчислення. Такі



установи більше цікавляться своїм звичайним ІТ-портфелем та тим, як зробити хмарні обчислення частиною цього. Отже, для навчальних закладів важливо усвідомити переваги, пов'язані з хмарними обчисленнями, а не просто думати про їх потенціал.

- **Якість обслуговування:** це одна з причин, яку навчальні заклади називають головною перешкодою на шляху переходу до хмарних обчислень. Вони стверджують, що SLA, передбачені провайдерами хмарних послуг, є недостатніми, коли мова йде про гарантування продуктивності, доступності, а також масштабованості. Таким чином, без належних гарантій вищі навчальні заклади уникають використання хмарних технологій.

- **Відсутність адекватної реакції мережі:** Якщо пропускна здатність мережі недостатня, то через неї стає неможливим надання складних послуг. Більшості навчальних закладів не вистачає адекватної пропускної здатності, отже, вони не можуть ефективно застосовувати хмарні обчислення.

- **Інтеграція:** різні програми вимагають складної інтеграції для підключення до наявних додатків, а також до хмарних програм. Це вимагає інтеграції існуючих університетських структур даних та систем із хмарними додатками. Таким чином, необхідний швидкий, економічний та простий спосіб підключення університетських систем до хмарних додатків.

Незважаючи на існуючі перешкоди, хмарні сервіси вже впроваджені в освітньому секторі, і багато навчальних закладів починають свій рух до хмарних обчислень з надання електронної пошти студентів сторонніми особами, причому найпоширенішою є **Microsoft live@edu**, яка і надає студентам доступ до електронної пошти, офісного пакету, а також до хмарного сховища Skydrive. Live@edu є дуже популярною, оскільки гарантує, що студенти можуть отримати доступ до продуктів Microsoft з будь-якого пристрою, не обов'язково купуючи їх. Ще одним із різноманітних хмарних сервісів, що застосовуються в освіті, є **Google App Education (GAE)**. Сервіси від Google, включаючи Talk, Mail та Docs, є аналогами Microsoft, отже, покращують співпрацю студентів в Інтернеті.

Навчальні установи надалі використовують послуги хмарних обчислень нижчого рівня (SaaS) для зберігання даних. Крім того, хмарні обчислення здатні підтримувати m-навчання шляхом використання мобільних пристроїв як способу забезпечення онлайн-співпраці.

Хмарні обчислення також використовуються в освітньому секторі для розміщення систем управління навчанням (LMS), наприклад **Moodle** та **Blackboard** у хмарі. У сучасному світі електронне навчання було прийняте на різних рівнях освіти, включаючи навчання для фірм, навчання впродовж життя, а також у навчальних підрозділах. Пропозиції для e-learning варіюються від комерційних до відкритих. Студенти або учні отримують доступ до іспитів, курсів та можуть передавати свої завдання через Інтернет, тоді як вчителі та викладачі можуть передавати тести, керувати курсами та оцінювати домашні завдання, а дві сторони можуть спілкуватися між собою.

За допомогою хмарних додатків (SaaS) як викладачам, так і учням можна отримати доступ до своїх індивідуальних даних за допомогою веб-

браузера з комп'ютера або мобільного телефону в школі, будинку, бібліотеці або з будь-якого іншого місця, отже, забезпечуючи ефективну співпрацю, спілкування та обмін спільними документами, примітками, а також контактами. Це означає, що викладачі та студенти можуть бути мобільними та одночасно досягати своїх навчальних цілей за допомогою портативних ноутбуків та інших взаємопов'язаних пристроїв. Наприклад, викладачі та учні можуть брати участь у заняттях без приміщення школи.

Для ефективного впровадження та використання хмарних технологій у ЗВО бажано створити спеціальні ІТ-відділи обов'язки яких включають:

- Надання персоналу та студентам необхідного та відповідного програмного забезпечення, наприклад (операційні системи, облікових записів електронної пошти, детекторів шкідливого програмного забезпечення) та обладнання, наприклад (сервери та ПК)

- Надання аспірантам та науковим співробітникам необхідного апаратного та програмного забезпечення для проведення експериментів, що вимагають високих рівнів обчислень та обробки даних.

- Надання розробникам програмного забезпечення та веб-розробникам необхідних інструментів для розміщення та написання веб-програм.

Викладачі, адміністративний персонал, а також студенти будуть користуватися послугами постачальників послуг хмар LaaS та SaaS. Програмне забезпечення, яке можуть запускати такі групи, залишається на серверах SaaS і може бути доступне в Інтернеті. Якщо потрібно додаткове обладнання або дисковий простір, це може бути надано постачальником IaaS онлайн. Розробники також можуть використовувати все програмне забезпечення, необхідне для їх роботи з Інтернет-джерел, і все необхідне обладнання, необхідне для розміщення програм через постачальника послуг PaaS. Крім того, дослідники з проектами, які потребують високої обчислювальної потужності, можуть зробити це через постачальника послуг IaaS. Хмарні обчислення також можна використовувати для збільшення ресурсів бібліотеки.

## **2. Приклади хмароорієнтованого навчального середовища.**

Розглянемо деякі найпопулярніші хмарні сервіси, що використовуються в освіті.

### **GOOGLE**

Місцезнаходження: Маунтин-Вью, Каліфорнія.

Як використовує хмарні обчислення: Google добре відомий своїми додатками для підвищення продуктивності **G Suite**, які включають Gmail, Hangouts, Календар, Google Drive та Google Docs.

Усі додатки G Suite працюють у хмарі. Спеціальна версія для навчального процесу називається **G Suite for Education** і включає додаткові функції таких програм, як Документи Google, Таблиці, Диск, Gmail та інші. Інший продукт, **Google Classroom**, пов'язує онлайн-хмарні програми Google (наприклад, Календар або Документи), щоб простіше виконувати або планувати завдання за допомогою навчального центру.

Google Classroom - це хмарна система управління навчанням, яка є частиною **Google Apps for Education**. Google Classroom дозволяє студентам отримати доступ до платформи з комп'ютерів, планшетів та смартфонів.

### **edX**

Місцезнаходження: Массачусетс.

Як використовує хмарні обчислення: пропонує онлайн-класи та курси в галузі освіти, що охоплюють широкий спектр тем - від освітньої політики та історії до розробки навчальних програм та методів навчання.

edX - це американський постачальник масових відкритих онлайн-курсів, створений Гарвардом та MIT (Massachusetts Institute of Technology). Тут проводяться онлайн-курси університетського рівня з широкого спектру дисциплін для студентів у всьому світі. Деякі курси є безкоштовними. edX є некомерційною організацією і працює на безкоштовній програмній платформі Open edX з відкритим кодом.

На веб-сайті edX пропонують або планують пропонувати свої курси понад 150 шкіл, некомерційних організацій та корпорацій. Станом на 20 липня 2020 року в edX навчається близько 33 мільйонів студентів, які відвідують понад 3000 курсів в Інтернеті. edX також має понад 6000 інструкторів на платформі з присутністю у 196 країнах.

### **UDACITY**

Місцезнаходження: Каліфорнія.

Як використовує хмарні технології: пропонує онлайн-класи та курси в галузі університетської освіти та вузькоспеціалізовані курси для професіоналів.

Udacity - американська комерційна освітня організація, заснована Себастьяном Трунґв, Девідом Стівенсом та Майком Сокольським, що пропонує масові відкриті онлайн-курси. Спочатку пропонувалися здебільшого університетські дисципліни, але зараз платформа більше зосереджена на курсах для професіоналів. Кожен курс складається з декількох підрозділів, що включають відеолекції із субтитрами, разом із інтегрованими тестами, а також подальші домашні завдання, що сприяють реалізації моделі "вчитися на практиці". Класи програмування використовують мову Python; завдання програмування оцінюються автоматизованими програмами на серверах Udacity.

### **MICROSOFT**

Місцезнаходження: Редмонд, Вашингтон.

Як використовує хмарні обчислення: подібно до Google, Microsoft також має спеціальну версію своїх програм, орієнтовану на студентів та викладачів: **Office 365 Education**.

Office 365 - це хмарна версія Microsoft Office, яка включає такі програми, як Microsoft Word, PowerPoint та Excel. Замість того, щоб завантажувати програмне забезпечення на жорсткий диск, ви налаштуєте обліковий запис Office 365 і зберігаєте всі документи Office у хмарі для

зручного доступу. В системі Office 365 Education є додатки зі стандартної версії, а також додаткові інструменти для занять. Ще один бонус - Office 365 Education безкоштовний для студентів та викладачів (він починається з 70 доларів на рік для всіх інших).

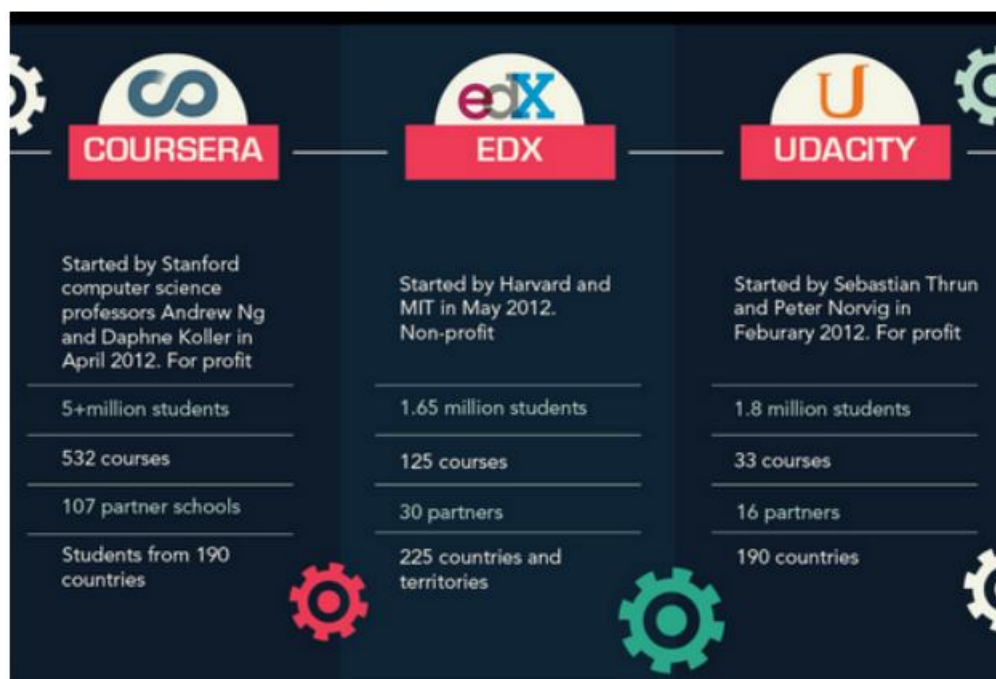


Рис. 14. Найпопулярніші хмарні сервіси, що використовуються в освіті

## **BLACKBOARD**

Місцезнаходження: Вашингтон, округ Колумбія.

Як використовує хмарні обчислення: Blackboard надає програмне забезпечення для хмарного навчання для класів K-12, а також для ЗВО та державних органів.

У січні 2014 року програмним забезпеченням та послугами компанії Blackboard користувалися приблизно 17 000 шкіл та організацій у 100 країнах. Її продукція включає такі послуги, як Blackboard Classroom, яка забезпечує відеоконференції у віртуальних класах, управління завданнями, аналітику в класі тощо. Використовуючи хмарне програмне забезпечення компанії, студенти та викладачі можуть отримати доступ до інструментів Blackboard з будь-якого комп'ютера, смартфона чи планшета.

## **KNOWLEDGE MATTERS** - знання мають значення.

Місцезнаходження: Хадлі, Массачусетс

Як використовує хмарні обчислення: Knowledge Matters створює хмарні бізнес-симуляції.

Ці комп'ютерні моделі призначені для імітації ситуацій, з якими студенти стикаються в бізнес-середовищі, тим самим даючи їм можливість практикувати вирішення проблем у реальному світі. Уроки віртуального бізнесу «Знання має значення» охоплюють найрізноманітніші галузі, включаючи бухгалтерію, моду, роздрібну торгівлю, спорт, менеджмент,

гостинність та особисті фінанси. Навчає студентів коледжів та старших класів ключовим урокам бізнесу.

## **COURSERA**

Місцезнаходження: Маунтин-Вью, Каліфорнія.

Як використовує хмарні технології: Coursera пропонує різноманітні онлайн-курси від відомих університетів та викладачів через свою хмарну платформу.

Найбільш відома освітня платформа. На Coursera можна отримати доступ до широкого кола дисциплін. Навряд чи є студент у США, Канаді, Таїланді, ЕС та Україні, який не знав би про можливість отримати цінні знання за допомогою Coursera. За допомогою цього сервісу можна відвідувати уроки з конкретних професійних навичок та отримати визнані університетом ступені. Наприклад, студенти Coursera можуть відвідувати онлайн-курси інформатики, пропоновані Університетом Пенсільванії, щоб отримати ступінь магістра з комп'ютерних та інформаційних технологій.

## **Навчальний центр Microsoft**

Навчальний центр Microsoft створений, щоб дозволити студентам продовжувати здобувати знання, незважаючи ні на що. Він полегшує навчання в Інтернеті та забезпечує якісну освіту для кожного.

## **CLASSFLOW**

Місцезнаходження: Сіетл

Як використовує хмарні технології: розроблений для підключених інтерактивних дошок та дисплеїв.

Classflow - це інтерактивне програмне забезпечення для доставки уроків на основі хмар. Надає користувачам доступ до уроків та навчальних ресурсів цілодобово та без вихідних. ClassFlow допомагає вчителям створювати інтерактивні уроки, вікторини та заходи, а потім показувати їх або розсилати студентам. Оскільки уроки ClassFlow базуються на хмарних технологіях, до них можна отримати доступ за допомогою будь-яких пристроїв, підключених до інтернету.

## **D2L**

Місцезнаходження: Кітченер, Канада

Як використовує хмарні обчислення: D2L створює систему управління навчанням під назвою Brightspace.

Платформа Brightspace дозволяє викладачам створювати та розповсюджувати уроки, тоді як студенти можуть виконувати завдання зі свого портфоліо-додатку. Також є дисплей на інформаційній панелі, який дозволяє викладачам відстежувати успіхи учнів.

## **CLOUD GURU**

Місцезнаходження: Остін

Як використовує хмарні обчислення: Cloud Guru - це онлайн-база даних курсів, призначених для навчання та навчання людей хмарним обчисленням.

Наприклад, люди, які хочуть навчитися використовувати веб-служби Amazon для своєї кар'єри, можуть пройти курс A Cloud Guru на цю тему. Заняття компанії також допомагають студентам готуватися до офіційних сертифікаційних іспитів. Цією базою даних користується понад 800000 людей у 181 країні.

## **VIRIDIS**

Місцезнаходження: Остін.

Як використовує хмарні технології: Viridis створила хмарне програмне забезпечення, яке пов'язує студентів коледжів із базами даних про робочі місця.

Студенти коледжів використовують платформу Viridis, коли вони ще навчаються в школі, щоб відстежувати свої успіхи. Потім Viridis використовує цю інформацію, щоб виділити конкретні навички та перелічити спеціальності, які вимагають подібних знань та вмінь.

## **MUZZY LANE**

Місцезнаходження: Еймсбері, Массачусетс.

Як використовує хмарні технології: Muzzy Lane прагне зробити навчання більш схожим на гру, щоб утримати увагу студентів та учнів і збільшити їхню зацікавленість.

Платформа компанії Muzzy Lane Author використовує хмарні симуляції, щоб поставити студентів у конкретні умови та ситуації. Хоча ці моделювання трохи схожі на відеоігри кінця 90-х, вони покликані допомогти студентам тренуватися у прийнятті рішень, які застосовуються в реальному світі.

## **TOP NAT**

Місцезнаходження: Торонто.

Як використовує хмарні технології: освітній додаток Top Nat дозволяє студентам та викладачам взаємодіяти з матеріалами курсу та між собою.

Вчителі можуть опитувати учнів, розпочинати дискусії або надсилати матеріали для читання. Це особливо корисно на великих лекційних заняттях, де важче забезпечити участь студентів.

## **EDLIO**

Місцезнаходження: Лос-Анджелес.

Як використовує хмарні технології: Edlio спеціалізується на створенні веб-сайтів та комунікаційних платформ для шкіл.

Система управління контентом компанії для шкіл працює на понад 10000 шкільних веб-сайтах по всій Північній Америці. Едліо також створив додаток для залучення батьків Sangha, який тримає батьків у курсі навчальних та позакласних занять своєї дитини.

## **EVERNOTE**

Місцезнаходження: Редвуд-Сіті, Каліфорнія.

Як використовує хмарні технології: Evernote дозволяє користувачам робити нотатки на своїх телефонах, планшетах чи комп'ютерах, а потім зберігати все у хмарі. Оскільки нотатки синхронізуються на всіх пристроях, немає необхідності носити з собою кілька ноутбуків. Evernote також дозволяє користувачам зберігати аудіофайли, фотографії та гіперпосилання.

## **Лекція 5. Послуги SaaS, PaaS та IaaS в системі освіти.**

### **План.**

1. Приклади використання SaaS в системі освіти.
2. Сервіси Amazone.

Ключові слова: візуалізація, конструктор сайтів, е-портфоліо, Wiki-проект.

### **1. Приклади використання SaaS в системі освіти.**

**1. Хмарні сервіси візуалізації інформації** (Tagxedo, Wordle, Tagul, Word It Out). Дані сервіси дозволяють створювати хмару ключових слів. Досить просто ввести ключові слова і фрази в спеціальне поле і ресурс генерує хмару, відображаючи найбільш часто використовувані слова великим шрифтом.

Сервіс не вимагає реєстрації і дозволяє створювати хмари слів різної форми з представленої бібліотеки, завантаживши текст або вказавши посилання на сторінку з потрібним текстом. В налаштуваннях можна змінити колірну схему, параметри тексту, а також орієнтацію слів в просторі. Кирилиця відображається коректно. Після створення хмари слів його можна зберегти до себе на комп'ютер у вигляді картинки у форматі jpg або png, вибравши потрібну якість.

Цей сервіс також дозволяє створити хмару слів безпосередньо у вікні браузера, але вимагає швидкої реєстрації за допомогою одного з акаунтів в соціальних мережах. Текст також можна додати вручну або вказати посилання. Налаштування дозволяють змінити більшість параметрів, а наявність бібліотеки форм - створити хмару з обраних слів. Для правильного відображення кирилиці необхідно вибрати один з підтримуваних шрифтів (виділені синім кольором). Після завершення створення хмари слів можна скачати на свій комп'ютер у форматі png, а також поділитися ним з допомогою посилання (при наведенні на слово воно буде збільшуватися). У Pro-версії сервісу є можливість скачати векторний svg файл.

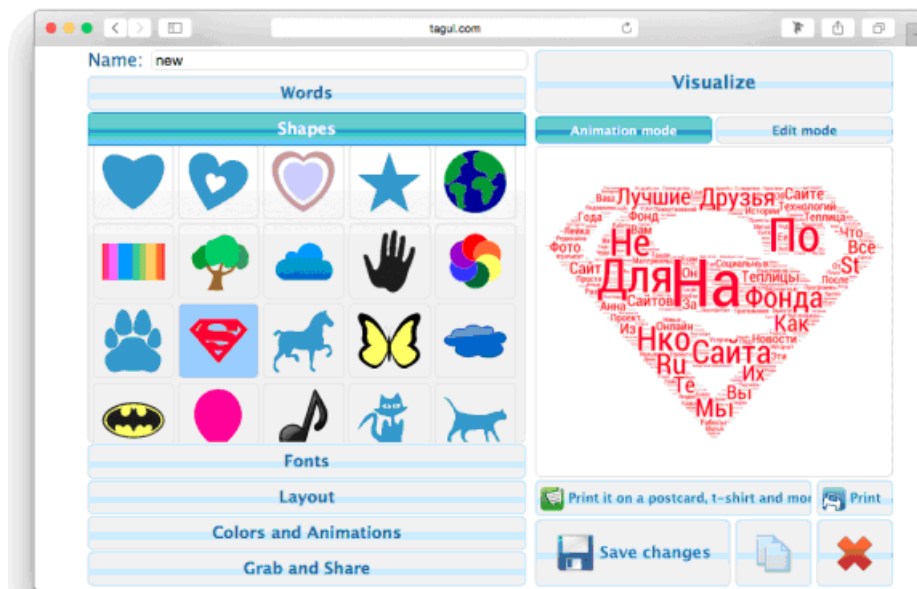


Рис. 14. Панель сервісу візуалізації інформації Tagul

## 2. Сервіси для створення карт знань або, так званих, ментальних карт (iMindMap).

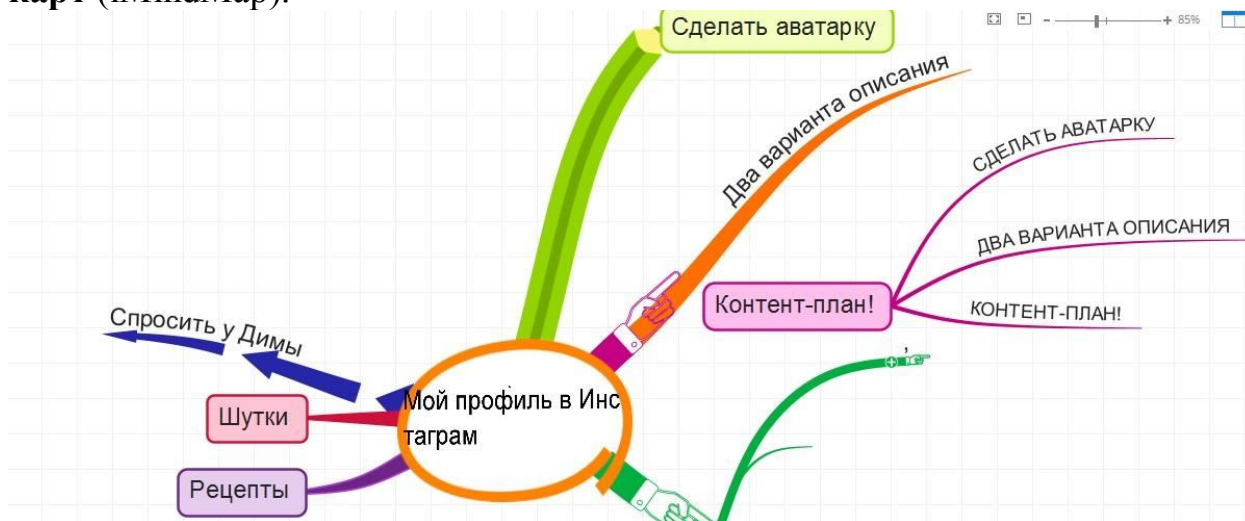


Рис. 15. Панель сервісу для створення ментальних карт iMindMap

Сервіс має творчий та нестандартний дизайн. Безкоштовна версія дуже функціональна. Безкоштовного тарифу немає, є лише тестовий період протягом 7 днів. Що можна на платному тарифі: використовувати різні шаблони створюваних карт, писати в чат учасникам команди; ставити теги; встановлювати терміни виконання завдань; робити нотатки / примітки до гілок; вибирати стиль гілок: дозволяє перейти від більш суворого оформлення до творчого; є організатор, автоматична перевірка правопису.

Дані ресурси дозволяють як вчителю, так і учню візуалізувати процес мислення у вигляді карт знань. Суть методу полягає в тому, що, виділивши основне поняття, від нього можна побудувати відгалуження у вигляді завдань, думок, ідей, кроків в реалізації будь-якого навчального проекту. Кожна гілка може містити кілька дрібніших гілок-підпунктів. До всіх записів



можна залишати коментарі, які допоможуть не заплутатися в складному проекті. Даний ресурс допоможе також учню і вчителю вести конспектування книг або занять, підготувати тезовий матеріал з якої-небудь теми.

**3. Сервіси по створенню власних Wiki-проектів** (Wetpaint, Stiki Pad, PBwiki). Wiki - веб-сайт, структуру і вміст, якого користувачі можуть самостійно змінювати за допомогою інструментів, наданих самим сайтом. Форматування тексту і вставка різних об'єктів в текст проводиться з використанням вікі-розмітки. Вікі пропонує всім користувачам редагувати будь-яку сторінку або створювати нові сторінки на вікі-сайті, використовуючи звичайний веб-браузер без будь-якого розширень.

**4. Безкоштовні онлайн конструктори сайтів** (A5, Wix, Nethouse, Ucoz). Використання можливостей даних ресурсів звільняє від необхідності довго вивчати мови програмування для публікації різних сторінок. Конструктори сайтів зроблять всю рутинну і складну роботу за користувача.

Конструктор сайтів - це спеціалізований онлайн сервіс, який дозволяє швидко і просто створити сайт самому, не володіючи знаннями в області HTML і програмування. Конструктори є коробковими веб-сервісами - йдуть в комплекті з хостингом, CMS-движком, готовими шаблонами і іншим функціоналом. Редагування сторінок, дизайну шаблону і загальна настройка сайту відбувається в онлайн-режимі через панель управління.

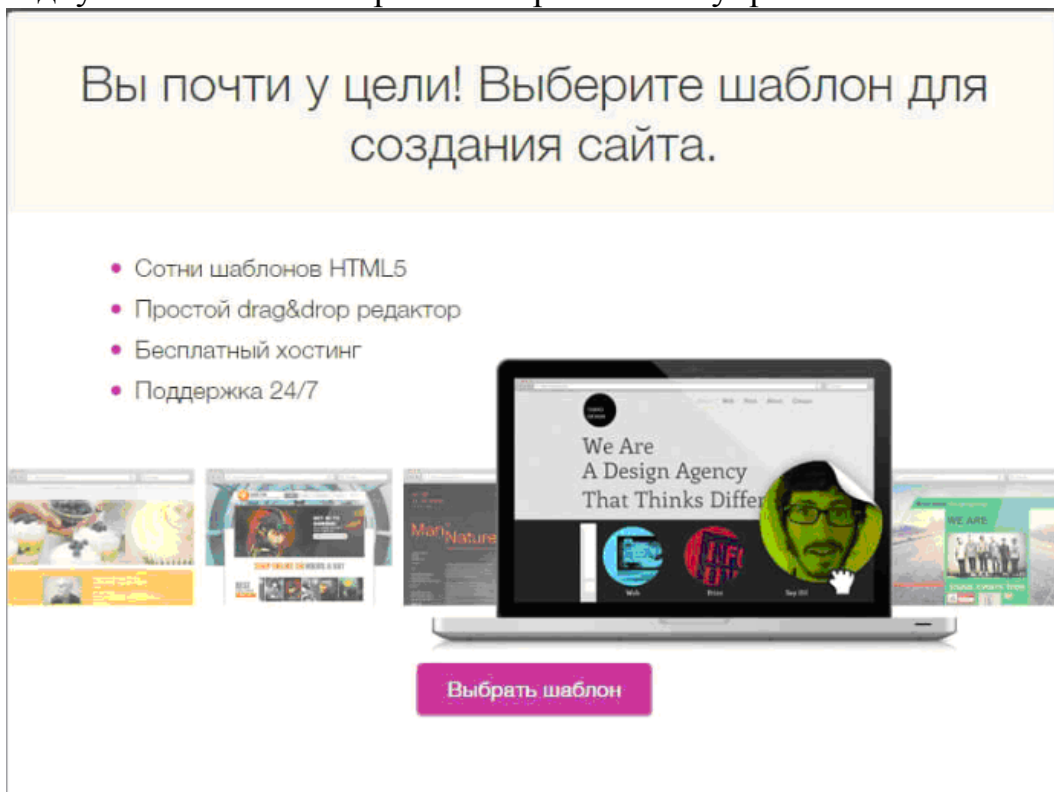


Рис. 16. Безкоштовний онлайн конструктор сайтів Wix.

**5. Конструктори електронних портфоліо.** Абсолютно очевидно, що портфоліо - один із способів для учня сформулювати свій імідж, зафіксувати свої індивідуальні досягнення в різноманітних видах діяльності за певний

період життя. Дані сервіси, що дозволяють створювати електронні портфоліо школяра, дають йому можливість не просто сформувати банк власних досягнень і оновлювати його з плином часу, але і отримати сторонню оцінку з боку певної мережевої групи користувачів. Учні одного класу, створюючи власні електронні портфоліо, мають також можливість порівняти його з іншими, провести оцінку портфоліо своїх однокласників, висловитися в коментарях про свої враження.

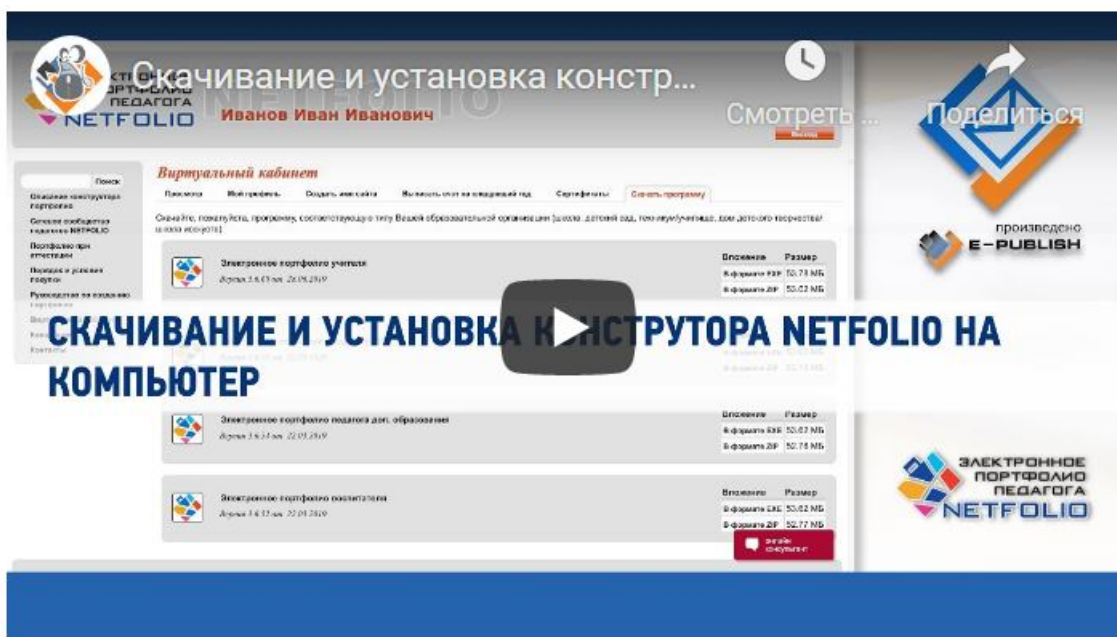


Рис. 17. Панель конструктору електронних портфоліо Netfolio.

У портфоліо можуть бути зафіксовані особисті професійні досягнення педагога в освітній діяльності, результати навчання, виховання і розвитку його учнів, внесок педагога у розвиток системи освіти. Портфоліо забезпечує інтеграцію кількісної та якісної оцінок, будучи при цьому:

- засобом моніторингу професійного зростання вчителя, що відображає рівень його компетентності і конкурентоспроможності;
- колекцією дидактичних, методичних, інноваційних, творчих матеріалів, призначених для більш досконалої організації навчального процесу;
- хорошим механізмом підвищення якості шкільної освіти.

**6. Сервіси для створення інтерактивних плакатів і стінгазет** ([Http://edu.glogster.com](http://edu.glogster.com), <http://speakingimage.org>, <http://ru.padlet.com>, <http://popplet.com>). Інтерактивний плакат, створений з використанням сервісу, дозволяє вчителю грамотно організувати самостійну і позаурочну роботу учня цікаво, ефективно і безпечно. З допомогою плаката вчитель може зібрати якісні інформаційні ресурси по заданій темі. На інтерактивних онлайн плакатах зручно розміщувати завдання до уроку, робочі матеріали, що дозволяє виконувати завдання не тільки присутнім на уроках, а й тим, хто з якої-небудь причини відсутній. Учні стають редакторами інтерактивного онлайн плаката і можуть навіть змінювати його елементи на свій розсуд.

Кожному створеному плакату присвоюється унікальна адреса, посиланнями на створений ресурс можна поділитися з однокласниками і вчителем, відправивши їх по електронній пошті. Постер також можна додати в сервіси соціальних закладок, соціальні мережі, а сам плакат інтегрувати в презентацію, wiki- проект, блог або сайт.

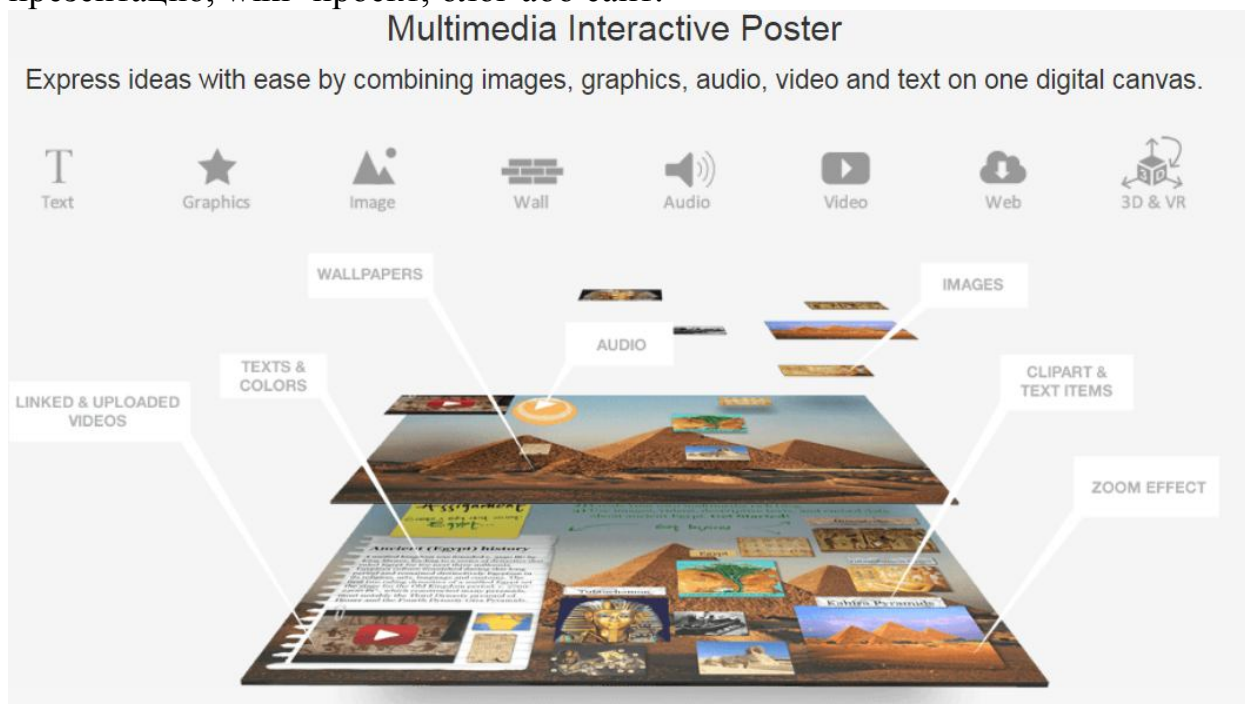


Рис. 18. Сервіс Glogster EDU для створення інтерактивних плакатів і стінгазет.

Glogster EDU - хороший майданчик для спільної творчості учнів. Вони без проблем можуть створювати інтерактивні плакати, які з легкої руки творців сервісу стали називатися Глогов (glogs), тому що являють собою своєрідні графічні блоги.

**7. Сервіси для організації спільної роботи з різними типами документів** (мережеві редактори, наприклад, Google Документи). Використання даного типу ресурсів можливо при виконанні домашнього завдання, спільних творчих проектів (створити презентацію, малюнок, документ, провести розрахунки в програмі, скласти колаж, провести опитування і т.п.).

- *Обмін документами та спільна робота над ними:*

онлайн сервіси, призначені для спільної роботи над документами, наприклад **Google Docs** (<https://docs.google.com/>) або **Zoho Docs** (<http://docs.zoho.com/>)

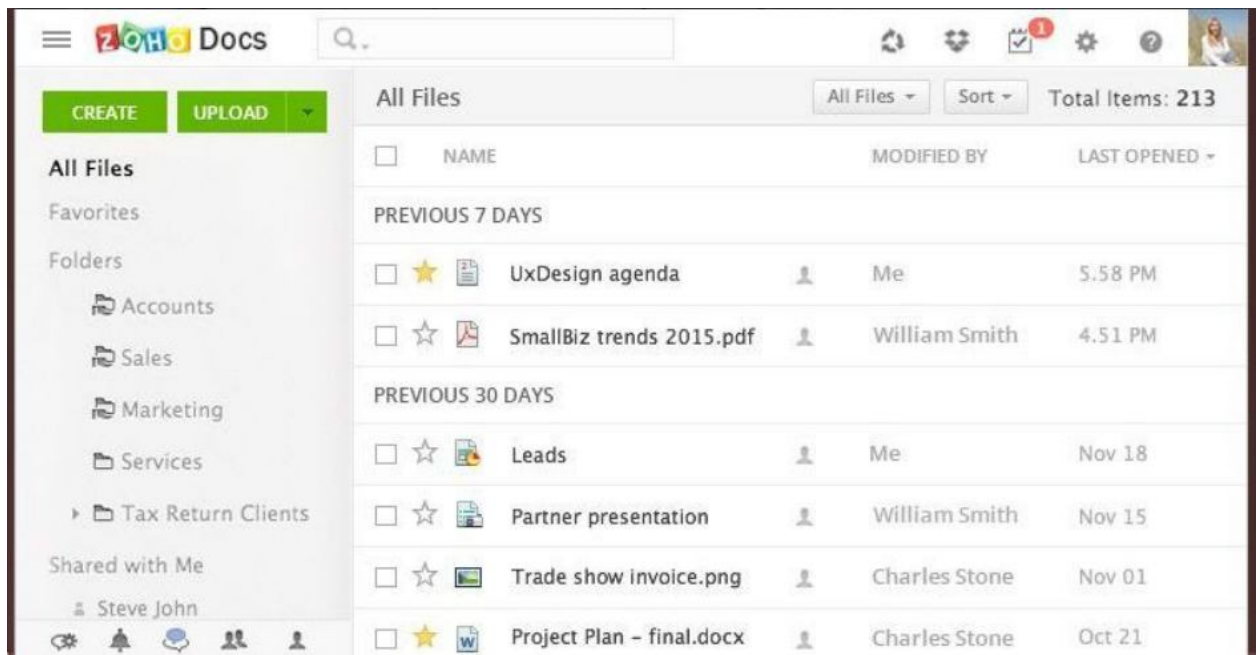


Рис. 19. Сервіс для спільної роботи над документами Zoho Docs.

- Розпізнавання тексту

Онлайнових сервісів, що пропонують відповідні можливості, в Мережі досить багато / Ocr Terminal (<https://ocrterminal.com/>), Online OCR (<http://www.onlineocr.net/>) і FineReader Online (<http://finereader.abbyyonline.com>).

- Конвертація PDF-документів у формати Word і Excel

Як приклад подібних онлайнових інструментів можна привести сервіси PDFConverter (<http://www.freepdfconvert.com/>), Pdfftoword.com (<http://www.pdfftoword.com/>) і Zamzar.com (<http://www.zamzar.com/>).

- Швидке порівняння документів

Text-Compare (<http://text-compare.com/>), TextDiff (<http://www.textdiff.com/>) і Quick Diff (<http://www.quickdiff.com/>), за допомогою яких можна порівнювати фрагменти тексту, таблиці та програмний код.

- Переклад фрагментів тексту

Google Translate (<http://translate.google.com/>), систему машинного перекладу Babel Fish (<http://babelfish.altavista.com/>), онлайн-перекладач PROMT Translate.Ru (<http://www.translate.ru/>) і ін.

- Створення діаграм та схем

Супровід текстової та числової інформації наочним поданням даних у вигляді різноманітних діаграм і схем виявляється набагато ефективнішим - інформація швидше сприймається і легше засвоюється. Зазвичай для отримання подібних діаграм або схем прийнято використовувати вельми недешеві спеціалізовані програмні продукти (наприклад, Microsoft Office Visio). Тому в разі роботи на комп'ютері, де відповідне ПЗ не встановлено,



або при епізодичному створенні діаграм і схем (коли особливого сенсу в придбанні спеціалізованого софту немає) можна скористатися такими онлайн-сервісами, як Gliffy (<http://www.gliffy.com/>) або DiagramAnywhere (<http://drawanywhere.com/>).

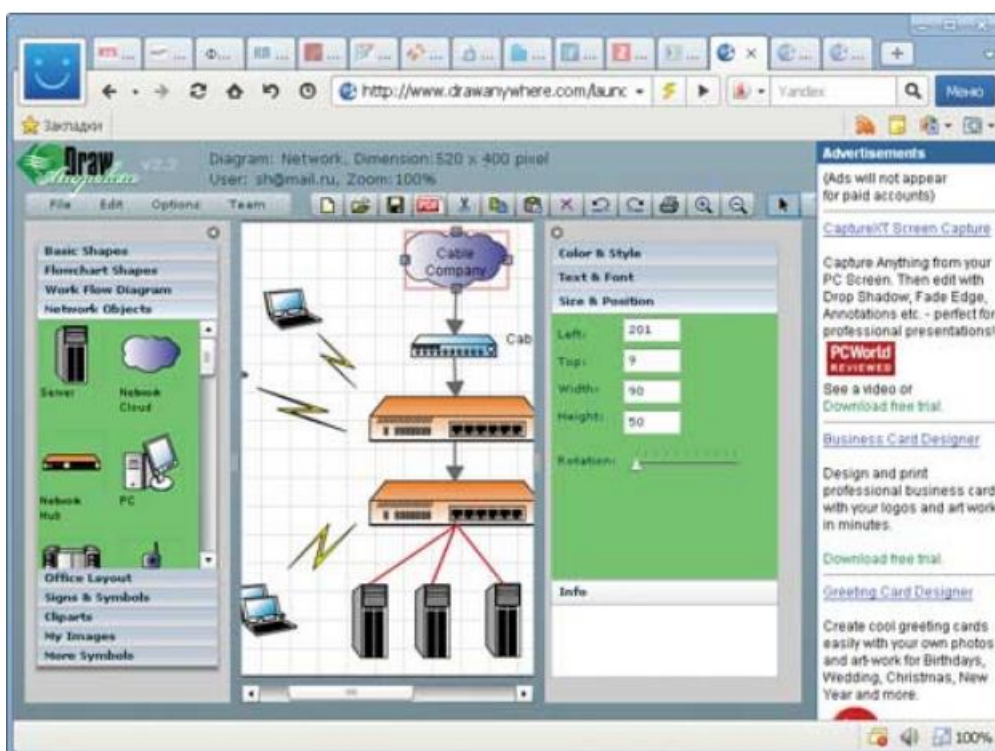


Рис. 20. Онлайн сервіс для створення діаграм та схем Gliffy.

*-Сервіси для створення інтерактивних презентацій (<http://prezi.com/>).*

Останнім часом з'явилася достатня кількість альтернатив традиційним офісним програмам для створення презентацій (Power Point, Open Office.org Impress), багато з яких надають не менші можливості, і до того ж безкоштовні. Одним з кращих прикладів подібних інструментів є ресурс Prezi. Prezi - це хмарне програмне забезпечення. Хмарне - це значить, що його не потрібно встановлювати на комп'ютері, достатньо зареєструватися на сайті Prezi.com, зайти на сайт під своїм паролем і створювати презентацію в режимі реального часу.

Даний ресурс є відмінним рішенням для створення візуальних презентацій з нелінійної структурою, а також розширює простір для творчості. Презентація, створена в Prezi, кардинально відрізняється від звичайної презентації. Якщо в програмі Power Point - це звичайний набір слайдів, то в Prezi - це ціла захоплююча історія (вся інформація розміщується на одному великому полотні, а потім потрібним чином структурується).

У Prezi дві "родзинки" - це технологія масштабування (наближення і видалення об'єктів) та використання 3D фонів. У презентаціях Prezi Ви можете показувати об'єкт в цілому, а також більш детально якісь елементи. Це відмінно підходить для показу будь-яких процесів і взаємозв'язків. Всю презентацію можна згорнути в одну картинку. У програмі набагато зручніше

завантажувати відео і картинки, ніж в Power Point, для цього треба вказати лише URL-адресу. Нова функція: групова трансляція - це коли можна показувати презентації на декількох комп'ютерах (до 30 одночасно).

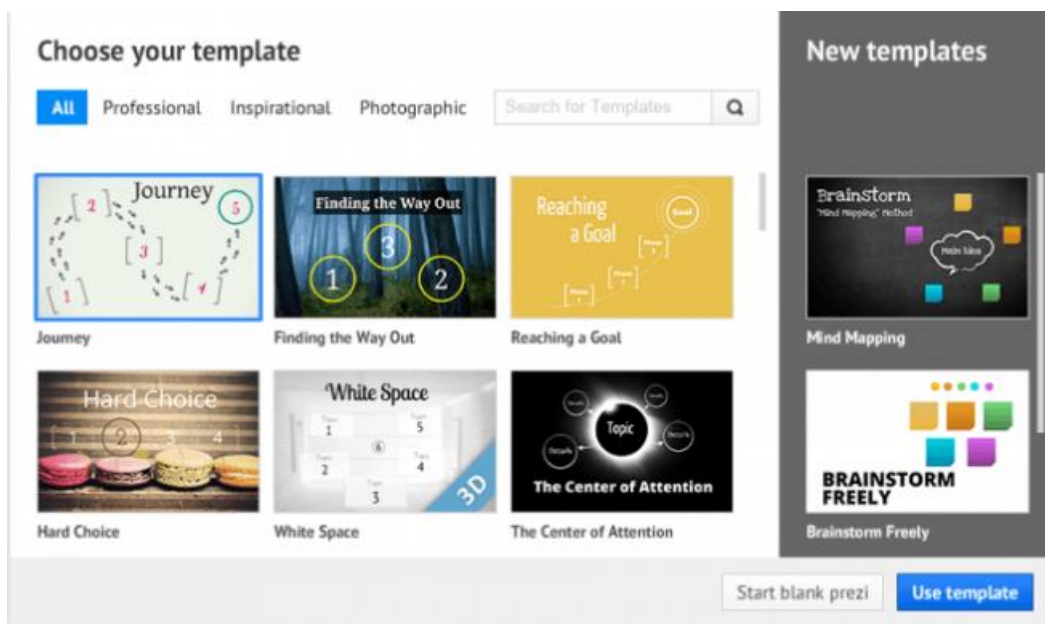


Рис. 21. Сервіс для створення інтерактивних презентацій Prezi.

## 2. Сервіси Amazone.

За 25 років Amazon виріс з онлайн-магазину книг до одного з лідерів одразу в декількох сферах. Близько третини ринку хмарних послуг належить йому.

До складу Amazon Web Services (AWS - <http://aws.amazon.com/>) входить веб-сервіс Amazon EC2 (Amazon Elastic Compute Cloud). AWS - веб-сервісна інфраструктура в хмарі компанії Amazon, запущена в 2006 році і включає наступні сервіси для зберігання даних, файлового хостингу, оренди віртуальних серверів, надання обчислювальних потужностей:

- **Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)** - веб-сервіс, що надає обчислювальні потужності в хмарі. Він дає користувачам повний контроль над обчислювальними ресурсами, а також доступне середовище для роботи. Amazon EC2 дозволяє користувачам створити Amazon Machine Image (AMI), який буде містити їх програми, бібліотеки, дані і пов'язані з ними конфігураційні параметри, або використовувати заздалегідь налаштовані шаблони образів для роботи Amazon S3.

**Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)** - онлайн-веб-служба, пропонована Amazon Web Services, що надає можливість для зберігання і отримання будь-якого обсягу даних, в будь-який час з будь-якої точки мережі, так званий файловий хостинг. Amazon S3 забезпечує надійність +99,999999999% (тут 11 дев'яток) і зберігає дані мільйонів додатків в

інтересах компаній з усього світу, оскільки він автоматично створює і зберігає копії всіх об'єктів з S3 в багатьох незалежних системах.

Amazon S3 використовується багатьма іншими сервісами для зберігання і хостингу файлів. Наприклад, сервіс зберігання та обміну файлів [Dropbox](#), веб-сайти [Twitter](#) і [Woot.com](#), завантажувач гри [Minecraft](#).

У березні 2012 року компанія Nasuni провела досвід, протягом якого по черзі передавала масивний об'єм даних (12 Тб) з одного хмарного сервісу в інший. В експерименті брали участь найбільш рейтингові хмари: Amazon S3, Windows Azure і Rackspace. На подив дослідників, швидкість передачі даних сильно відрізнялася в залежності від того, яке хмара брало дані. Найкращий показник швидкості запису даних виявився у Amazon S3, передача даних з двох інших сервісів займала всього 4-5 годин, в той час як передача даних в Rackspace зайняла трохи менше тижня, а в Windows Azure - 40 годин.

**Amazon SimpleDB** - дозволяє створювати новий домен для розміщення унікального набору структурованих даних клієнта; надає ядро функцій баз даних;

**Amazon CloudFront** - надає розробникам і клієнтам можливість поширення і доставки контенту;

**Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)** - приймає черги повідомлень для зберігання;

**AWS Management Console (AWS Console)** - дозволяє управляти і виконувати моніторинг інфраструктури Amazon, включаючи EC2, EBS, Amazon Elastic MapReduce, Amazon CloudFront;

**AWS Simple Monthly Calculator** - дозволяє проводити підрахунок місячних витрат по використанню AWS.

Amazon EC2, Amazon SimpleDB і Amazon S3 разом дозволяють підвищувати продуктивність хмари за рахунок особливостей зберігання, обробки запитів і даних.

Програмою **AWS Educate** користуються в більш ніж 200 країнах світу (в порівнянні з кількома десятками Google for Education і трохи більше 140 в Azure для учнів). Amazon не пропонує ніяких безкоштовних допоміжних послуг для освіти. AWS Educate - це міжнародна програма Amazon, що надає учням всі необхідні ресурси для придбання навичок роботи в хмарі. Це безкоштовна навчальна програма, що надає доступ до контенту, курсам, схемами, сервісів AWS і дощці AWS Educate Job Board з можливостями працевлаштування.

Викладачі можуть отримувати доступ до сервісів AWS, проводити віртуальні заняття і використовувати інструменти, щоб допомогти учням освоювати навички роботи з хмарними технологіями.

### **AWS Educate для студентів**

Студенти можуть зареєструвати аккаунт **AWS Educate Starter**. Залежно від того, чи приймає Ваше освітня установа в програмі, Ви отримаєте різні суми на рахунок: Студенти системи вищої освіти отримують

\$ 100, якщо їхній навчальний заклад бере участь в програмі, і \$ 30, якщо немає; учні старших шкіл отримають \$ 75 і \$ 30 відповідно.

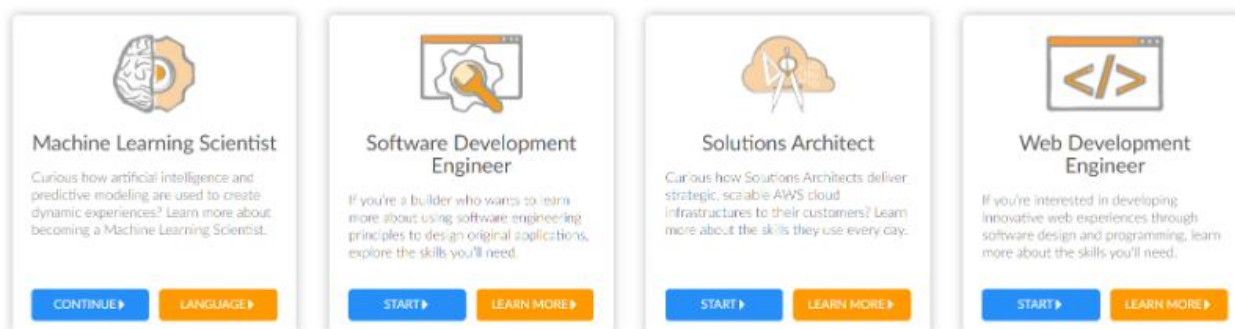


Рис. 22. Особистий кабінет AWS Educate Starter.

Особистий кабінет AWS Educate Starter відрізняється від звичайної консолі AWS. Це скоріше невеликий портал для тих, хто хоче пов'язати свою кар'єру з технологіями, пропонованими AWS. Тут є навчальні матеріали, об'єднані в кар'єрні шляхи. Кожен кар'єрний шлях - це від 25 до 45 годин навчальних матеріалів та практичних завдань з певної теми. Сума надається на 12 місяців. Набір послуг дещо обмежений, проте більшість - присутні. Якщо після закінчення цього терміну ви все ще є учнем або студентом цього навчального закладу, ви зможете отримати ще стільки ж. Для реєстрації необхідно вказати e-mail, наданий навчальним закладом.

#### **AWS Educate для викладачів**

Викладачі також можуть отримати деяку суму на послуги AWS. Однак, на відміну від студентів, викладачі можуть не тільки створити акаунт AWS Educate Starter, але і застосувати кредит до звичайного акаунту. Сума при цьому дещо відрізняється.

**AWS Educate для освітніх установ** AWS Educate - це міжнародна програма Amazon, що надає учням всі необхідні ресурси для придбання навичок роботи в хмарі. Це безкоштовна навчальна програма, що надає доступ до контенту, курсам, схемами, сервісів AWS і дощці AWS Educate Job Board з можливостями працевлаштування. \$ 200 для навчальних закладів, що беруть участь в програмі, і \$ 75 для інших, якщо використовується звичайний акаунт AWS; \$ 150 і \$ 50 відповідно, якщо використовується обліковий запис AWS Educate Starter.

Дуже корисна можливість для викладачів - **Classroom** (класна кімната). Вона дозволяє створити віртуальну середу для практичних занять студентів абсолютно безкоштовно. Ви можете запросити своїх студентів в віртуальний клас, і вони при цьому отримають окрему суму на акаунті AWS Educate Starter для проходження Ваших завдань. В рамках класів надаються шаблони, відповідні певній сфері (big data, машинне навчання, штучний інтелект та інші).

**Аудиторні заняття AWS Educate.** Викладачі можуть створювати віртуальні аудиторії для учнів, щоб розповісти їм про хмарні технології в



практичному середовищі. Аудиторні заняття підтримують різні набори сервісів, які ідеально підходять для вивчення різних тем, пов'язаних з хмарними технологіями, наприклад присвячених великим даними або машинного навчання.

Програма кредитів на хмарні сервіси AWS для проведення науково-дослідних робіт (раніше звана **AWS Research Grants**) забезпечує підтримку наукових співробітників.



Рис. 23. Програма кредитів на хмарні сервіси AWS для проведення науково-дослідних робіт.

### **Переваги AWS Educate:**

Створення загальнодоступних додатків, програмного забезпечення або інструментальних засобів в хмарі відповідно до моделі «наука як сервіс» з метою полегшити проведення майбутніх науково-дослідних робіт як для себе, так і для пов'язаного наукового співтовариства

Створення дослідних зразків або проведення оціночного тестування для визначення ефективності перенесення наукових робочих навантажень або відкритих наборів даних в хмару.

Навчання більш широкої спільноти використання хмари для наукових робочих навантажень за допомогою семінарів і навчальних посібників

Ефективне управління ІТ на території навчального закладу

Сервіси на вимогу допомагають ІТ фахівцям створювати безпечні середовища для критично важливих додатків і дозволяють зосередитися на успішному навчанні студентів.

Ефективне використання великих даних в хмарі

Спрощене створення, розгортання та експлуатація рішень, що підтримують прогнозу аналітику, зберігання великих даних і взаємодія зі студентами.

Плата тільки за необхідні ресурси.

Скорочення термінів проведення досліджень

Хмара AWS скорочує терміни проведення досліджень, дозволяючи витратити менше часу на створення інфраструктури і більше часу на аналіз.

**Amazon WorkSpaces** в сфері освіти Amazon WorkSpaces - це хмарна інфраструктура віртуальних робочих столів (VDI), яка реалізує постійний доступ до навчального програмного забезпечення на пристроях викладачів і студентів вищих навчальних закладів.

## Лекція 6. Сервіси Google в системі освіти.

### План.

1. Google Apps Education Edition.
2. Google Диск та пов'язані з ним сервіси.
3. Додаткові сервіси Google.
4. G Suite для закладів освіти.

Ключові слова: Google Apps Education Edition, Google Диск, G Suite for Education.

### 1. Google Apps Education Edition.

Корпорація Google розробляє і надає безліч додатків і сервісів, доступ до яких можливий у вікні будь-якого браузера. В списку сервісів особливе місце займає **Google Apps** - служби, що надаються компанією Google для використання свого доменного імені з можливістю роботи з веб-сервісами від Google.



Рис. 24 Можливості Google Apps Education Edition.

Google Apps представлений безкоштовним базовим і професійним пакетами. Для освітніх цілей розроблений **Google Apps Education Edition** - безкоштовний пакет для навчальних закладів, що включає всі можливості професійного пакета.

Онлайнові сервіси для ВНЗ від Google мають ряд переваг, що дає можливість використовувати їх в будь-якому освітньому середовищі, де є мережа Інтернет. Основні **переваги використання Google Apps Education Edition в освіті** з точки зору користувача:

1. Безоплатність. Доступні всі базові можливості; відсутність обмежень на період використання;

2. Один аккаунт - всі сервіси. Реєстрація потрібна тільки один раз; нові сервіси можна підключати в міру необхідності; наявність і настройка персонального організатора всіх сервісів iGoogle

3. Знайомий інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Інтерфейс відповідає стандартним офісним додатків; російськомовні версії; спільність сервісів - спільність інтерфейсів.

4. Хмарне зберігання даних. Можливість втрати даних виключена; спрощений доступ за прямими посиланнями; можливість редагування і доступу з БУДЬ-ЯКОГО комп'ютера, підключеного до мережі.

5. Мінімальні вимоги для доступу. Відсутність необхідності установки додаткових додатків; підтримка різних браузерів; доступ з портативних пристроїв.

6. Спільне створення документів. Об'єднання розробників; спрощення процесу розробки комплексних документів; узгодження документів «на льоту»; інтерактивність, відображення змін в реальному часі.

7. Розмежування прав доступу. Різні рівні доступу (редагування, перегляд); можливість вбудовування в вигляді посилань і фреймів.

8. Історія всіх змін. Ведення статистики змін; можливість відновлення документа за попередньою редакцією; моніторинг активності і «вкладу» кожного учасника в створення документа.

9. Підтримка і розвиток. інноваційність; оновлення інтерфейсів і можливостей; інтеграція з сучасними концепціями (Веб 2.0 та ін.).

10. Спільнота користувачів. Обмін думками і можливостями використання; ефективні приклади і досвід; широка аудиторія для тестування інструментів.

## 2. Google Диск та пов'язані з ним сервіси.

Необхідно зазначити зростаючу популярність використання сервісів **Google Drive** (**Google** диск, посилання: <https://www.google.com.ua/drive/apps.html>) у навчальному процесі. На сьогоднішній день сервіси Google Drive активно використовується багатьма педагогами та методистами з різних дисциплін у своїй професійній діяльності.

Перш за все **Google Drive** – безкоштовний онлайн-офіс, що включає в себе текстовий, табличний процесор, сервіс для створення презентацій, а також інтернет-сервіс хмарного зберігання файлів з функціями файлового обміну. Це веб-орієнтоване програмне забезпечення, тобто програма, що працює в рамках веб-браузера без інсталяції на комп'ютер користувача. Документи і таблиці, створювані користувачем, зберігаються на спеціальному сервері Google, або можуть бути експортовані в файл. Це одна з ключових переваг хмарного сервісу, оскільки доступ до введених даних може здійснюватися з будь-якого комп'ютера, підключеного до глобальної мережі Інтернет.

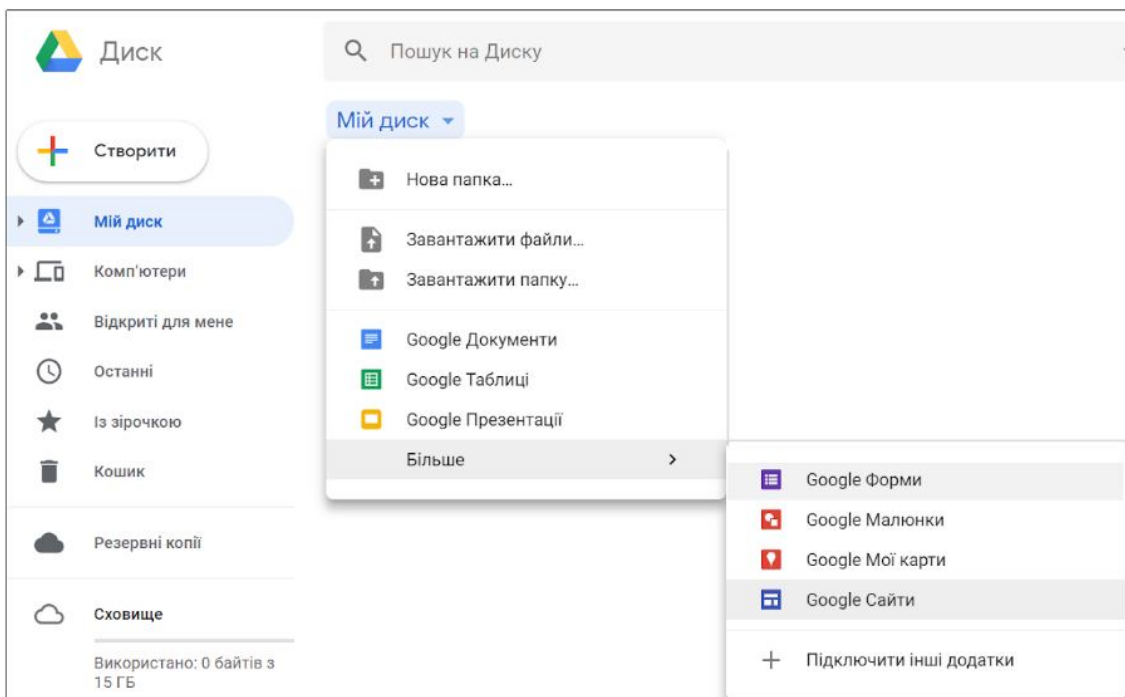


Рис. 25. Google Диск та пов'язані з ним сервіси.

Google Диск включає в себе Google Документи, Google Таблиці, Google Презентації та Google Форми, набір офісних додатків для спільної роботи над текстовими документами, електронними таблицями, презентаціями, кресленнями, веб-формами та іншими файлами. Файли, створені і відредаговані через офісний пакет, зберігаються на Google Диск.

### Google диск забезпечує:

1. Зберігання файлів, папок, архівів, загальним об'ємом до 15 Гб.
2. Створення онлайн-ових текстових документів, книг Excel, презентацій, малюнків та форм.
3. Завантаження файлів на комп'ютер.
4. Конвертування файлів з одного формату в інший.
5. Конфіденційність та захист даних
6. Розпізнавання документів.
7. Пошук по тексту.

В арсеналі Google Диск є програми для редагування зображень, музичні плеєри для програвання музики, додатки для редагування відео, аудіо та відео конвертери і багато іншого. Але найголовніше що це все працює в режимі онлайн, без клопіткою установки цих додатків на ПК. На Google Диску є можливість створювати так звані Google Форми. Це готова форма для створення тестів або вікторин, куди вставляються питання і кілька відповідей. Цю форму можна використовувати для різних видів контролю. Також є Google Документ, Google Таблиці, Google Презентації для створення графічних документів і презентацій з можливістю зберігати їх у багатьох, часто використовуваних, форматах.

Існує можливість мережевого збору інформації від безлічі учасників освітнього процесу. Учитель отримує можливість відслідковувати етапи вдосконалення кожного завдання в міру того, як учні його виконують.

Якщо вам потрібно **розпізнати PDF документ або текст на фотографії** не потрібно нічого передрукувати вручну. Клацніть на PDF правою кнопкою миші і виберіть "Відкрити за допомогою" → «Google Документи». І ваш документ буде розпізнано і збережений у форматі Google Документ.

Ще однією перевагою даного сервісу є **можливість використовувати телефон як сканер**. Під управлінням ОС Android завдяки можливостям мобільного додатка, Google Диск може виконувати функцію сканера, легко перетворюючи відскановані документи, візитні картки, квитанції та інші папірці. в легким для читання PDF файли, які автоматично завантажуються в хмару.

Google Диск дозволяє легко **ділитися вашими файлами з іншими користувачами**. Для того, щоб відкрити доступ до файлу, клацніть правою кнопкою миші на будь-якому файлі Google Диска і натисніть «Відкрити доступ». Потім скопіюйте посилання на файл і відправте її кому завгодно, або вкажіть адреси електронної пошти людей, з якими ви хочете поділитися цим файлом. Можна встановити обмеження, щоб користувачі могли

- тільки переглядати,
- коментувати
- редагувати файл.

Даний алгоритм працює і для папок.

За замовчуванням файли, які завантажуються у хмарне сховище, доступні тільки їх власнику. Щоб поділитися файлами з іншими, надати можливість переглядати або редагувати файли, необхідно **ввімкнути спільний доступ** до них.

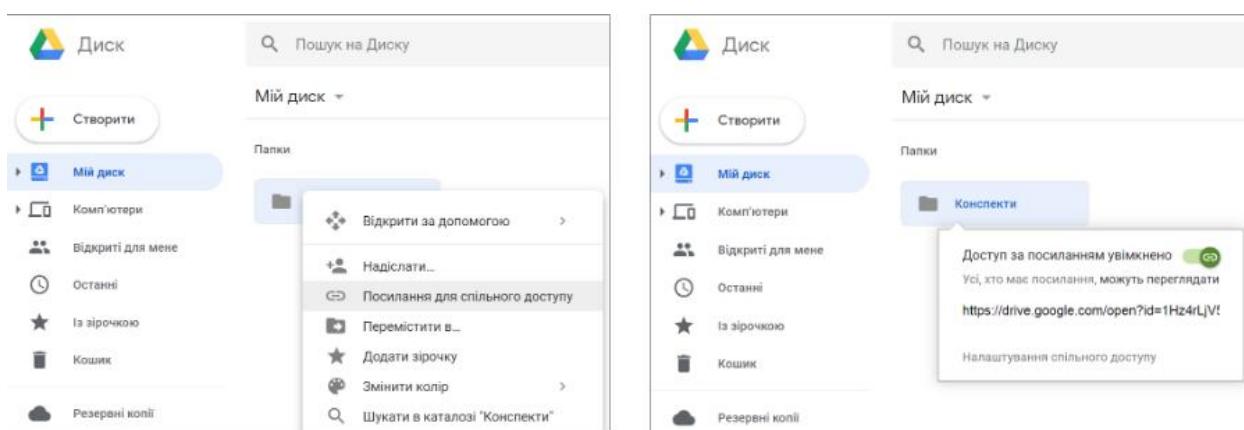


Рис. 26 Робота з Google Диск.

**Пошук по тексту** - одна з найсильніших сторін Google Диска. Просто наберіть ключове слово або фразу в пошуковому рядку, і Google знайде всі документи, що містять ваш запит. А якщо натиснете на стрілку в правій стороні рядки, відкриються додаткові параметри пошуку.



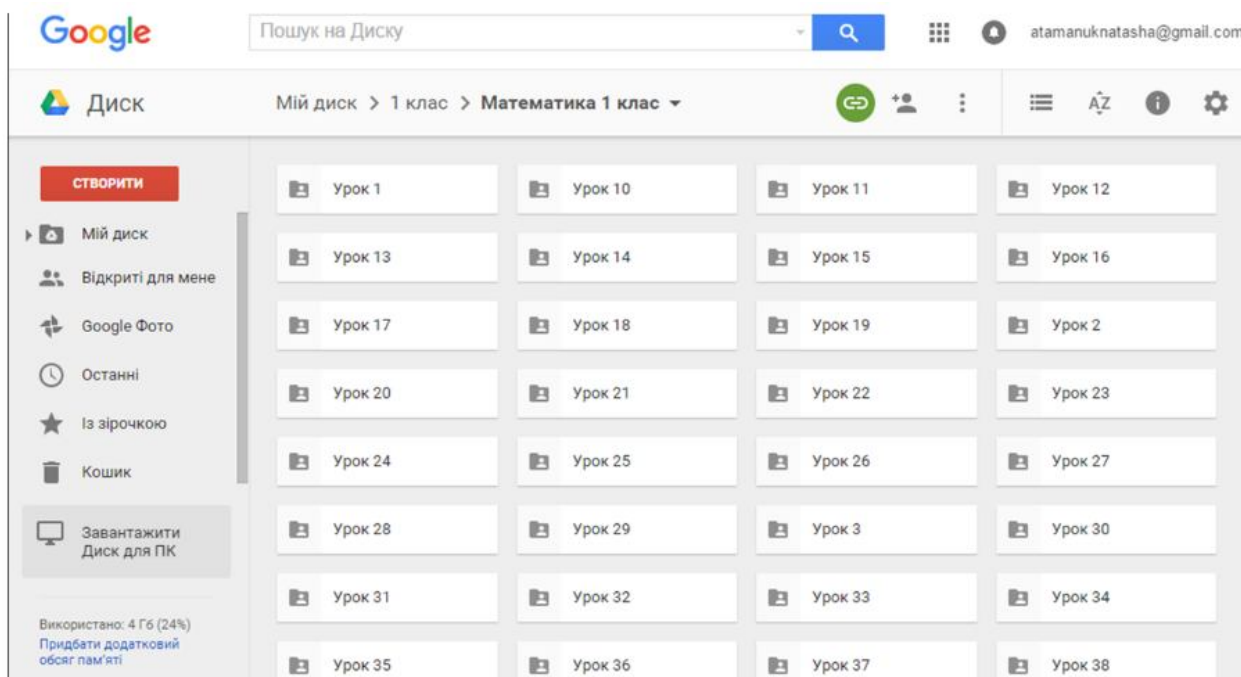


Рис. 27. Пошук по тексту в Google Диск.

Робота в **Google Docs** – один із прикладів використання сервісів SaaS. Це один з найбільш зручних сервісів, так як учні можуть здавати безліч робіт вчителям - предметникам, не маючи програми Microsoft Office.

**Деякі можливості застосування в освітньому процесі:**

- Виконання проблемних завдань, об'єднаних спільною темою або ідеєю з елементами рольової гри і з покроковим описом процедур.
- Створення системи оцінювання, побудованої на освоєнні навичок ХІ століття в процесі викладання і навчання.
- Конструювання завдань на пошук, відбір, перетворення, інтерпретацію інформації з Інтернету і т.д.
- Конспект, лекція для знайомства з інформацією дистанційно.

Сервіс Google Docs (посилання: <https://www.google.com>) володіє всім необхідним функціоналом по створенню і редагуванню текстових документів. Можна працювати в документах віддалено, не завантажуючи їх на комп'ютер. Функція виборчого доступу до документа робить можливою роботу з ним кільком учням, що може бути застосовано в різних спільних проектах.

Таким чином, за допомогою Google Документи можна оптимізувати роботу з документами типу Microsoft Office. Необхідно відзначити, що документи мобільні - вони доступні зі смартфонів, що дозволяє працювати з ними в будь-яких умовах, в тому числі при виконанні домашнього завдання. Текстові документи можна зберегти в наступних форматах: DOC, PDF та ін. Також є можливість відправляти на друк готові документи або проекти на мережевий або локальний принтер прямо з "хмари".

У сервісі добре реалізована можливість бачити, хто в даний момент працює над документом, і обговорити тут же в чаті питання його редагування. В той же час, створивши правила для повідомлень, можна дізнаватися, хто які зміни вніс в документ. Одною з яскравих переваг хмарного сервісу можна назвати можливість спільної роботи над документами.

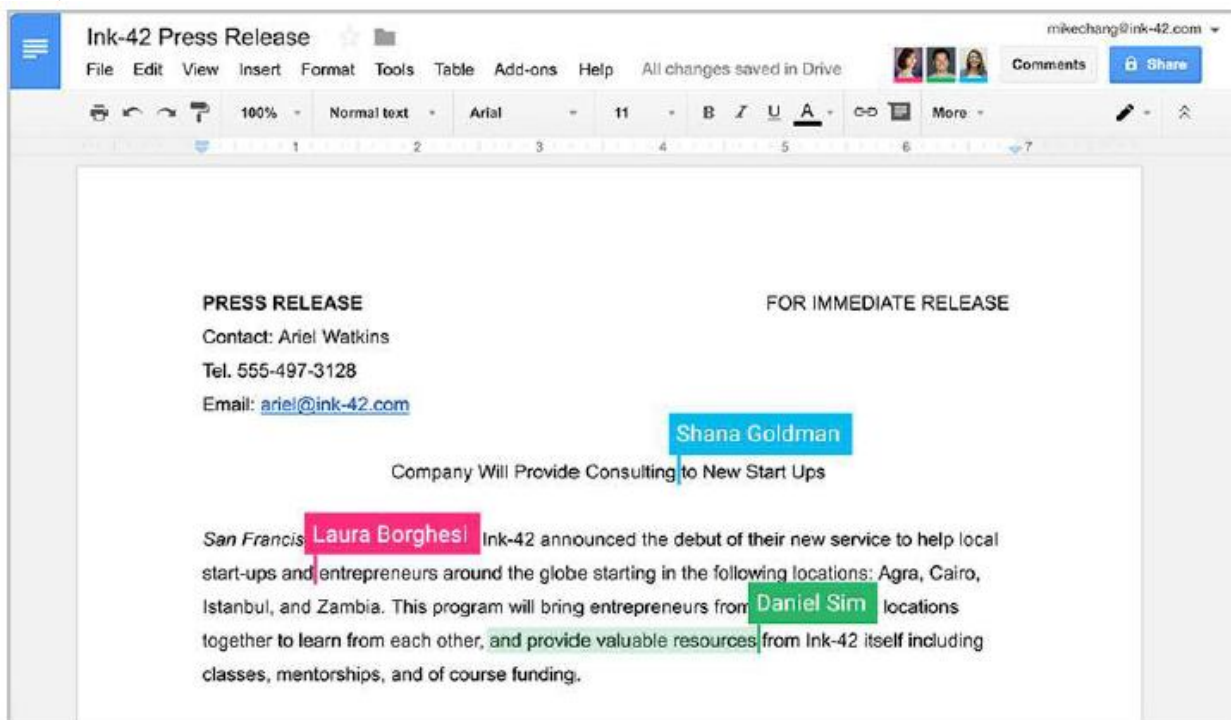


Рис. 28. Спільна робота в Google Документи.

### 3. Додаткові сервіси Google.

Google також надає безліч додатків і сервісів, що допомагають в навчанні

**Google ArtProject** (рис 29) – інтерактивні музеї світу. Цей сервіс можна використовувати як на уроках мистецтва, музики, так і на зайняттях, пов'язаних з історією різних наук. Такий підхід зробить навчання більш цікавим та динамічним.

**Google Maps** – набір карт [google.ge/maps](http://google.ge/maps).

Розділіть студентів на пари або групи і попросіть їх вибрати країну. Використовуючи Карти Google, попросіть їх підготувати свій тест. Студенти можуть задавати будь-які питання, на які можна відповісти, використовуючи Карти Google, якщо це не надто складно або не займе занадто багато часу.

За допомогою Google Maps можна поєднати такі предмети як іноземну мову і географію. Можна придумати завдання, які вимагають від учнів знайти конкретну інформацію, досліджуючи Google Maps і заповнити нею таблицю.

На [tourbuilder.com](http://tourbuilder.com) є цікаві інтерактивні тури, створені на основі Google Maps. У парах попросіть ваших учнів зробити один з турів. Вони можуть

відправитися в Японію, В'єтнам або навіть куди-небудь в Північній Америці. Ці екскурсії розповідають історії відомих або цікавих людей і їх подорожей. Це завдання можна перетворити в гру, попросивши студентів не називати місце відразу, а за допомогою опису допомогти іншим вгадати, де вони віртуально знаходяться.

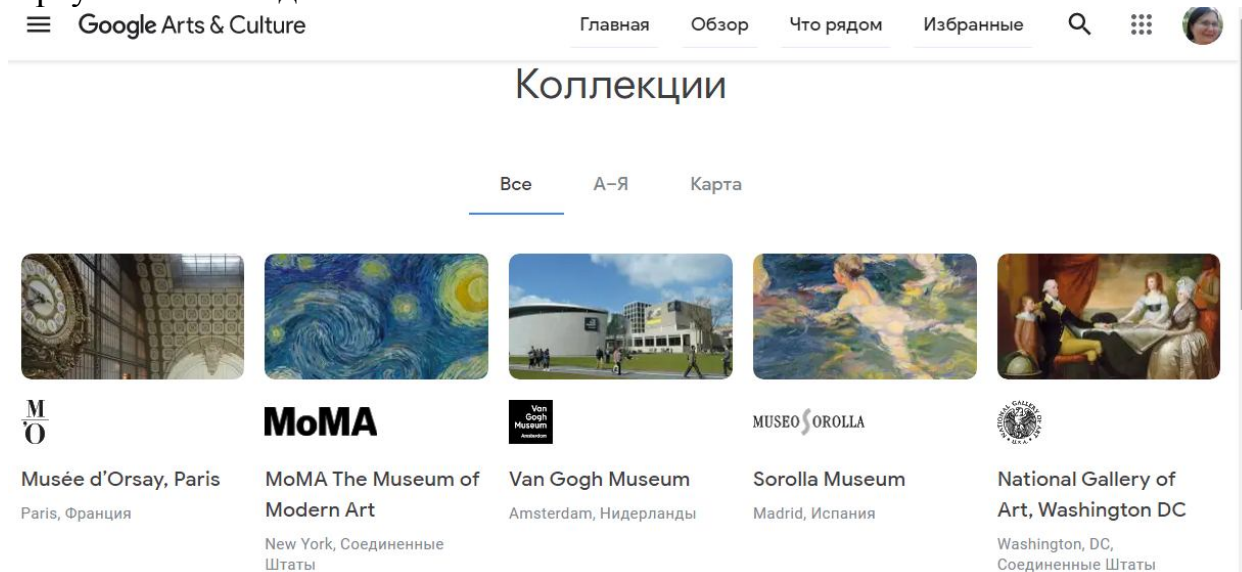


Рис. 29. Сервіс Google ArtProject – інтерактивні музеї світу.

**Google Sites** – безкоштовний хостинг, який використовує вікі-технологію. Являє собою конструктор сайтів з можливістю публікації відео, зображень, документів. Мета сервісу, за словами розробників, - «організувати єдиний Інтернет-простір, де користувачі будуть ділитися інформацією». Служба Сайти Google дозволяє додавати на сайт найрізноманітнішу інформацію - календарі, відео, зображення, документи та ін.; визначити параметри доступу до сайту.

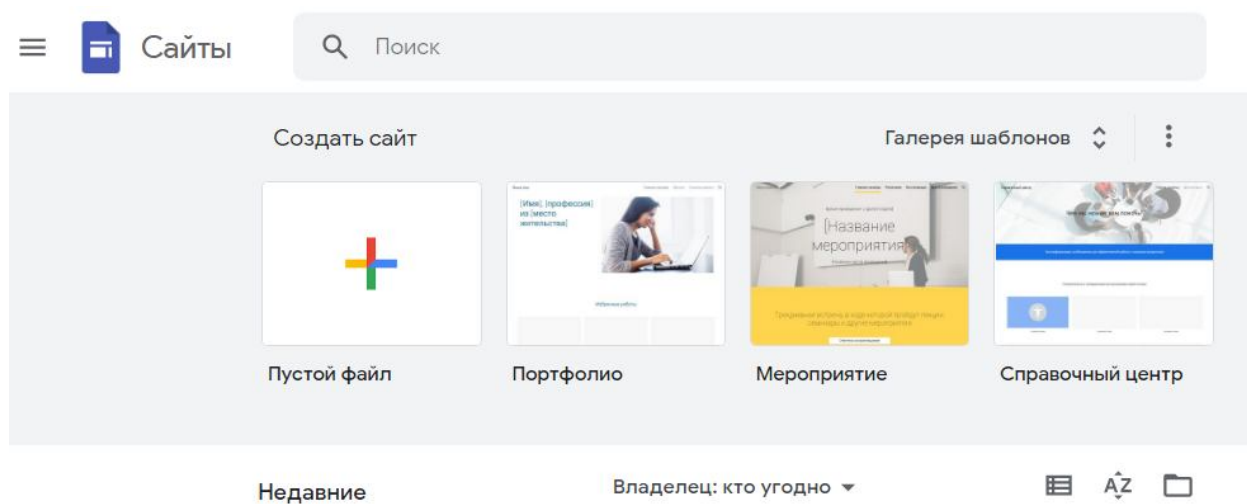


Рис. 30. Служба Сайти Google.

Google Sites досить зручний інструмент для просування навчальних онлайн-продуктів, так як дозволяє створити і опублікувати сайт без його



попередньої підготовки: не потрібно піклуватися про хостинг, домен - це надає Google, правда з невеликим обмеженням - розмір сайту не повинен бути більше 100 Мб. Немає необхідності у вивченні самих інструментів, що дозволяють створити сайт - весь контент та й сам сайт створюється у вікні браузера за допомогою інтуїтивно зрозумілих засобів. При цьому сайт може містити все необхідне для отримання якісного навчального продукту:

- сторінку з формою опитування, що дозволяє провести анкетування, тестування і подальшу обробку отриманих результатів;
- сторінку файлового менеджера - файлообмінника, при цьому, вся інформація, що завантажується на сайт, зберігається в гугл-хмарі;
- інформаційна сторінка, що складається з так званих «гаджетів», тобто вставками з інших служб Google і т.д.

**Google Translate** – перекладач;

**YouTube** – відеохостинг;

Тестування, збір інформації за допомогою **Google - форм**. Використання сервісу Google Docs (Форми) надає вчителю можливість організувати тест з різними типами питань із застосуванням спеціальних форм в документі.

- при організації спільної роботи в групі,
- самооцінки,
- рефлексії,
- тренувальні та контрольні тести,
- у вигляді домашньої роботи по предмету

Сервіс **Google Docs (Таблиці)** дозволяє створювати зведені таблиці і діаграми з метою аналізу даних. Можливе проведення і індивідуальних, і спільних практичних робіт. здійснення поточного, тематичного, підсумкового контролю, а також самоконтролю.

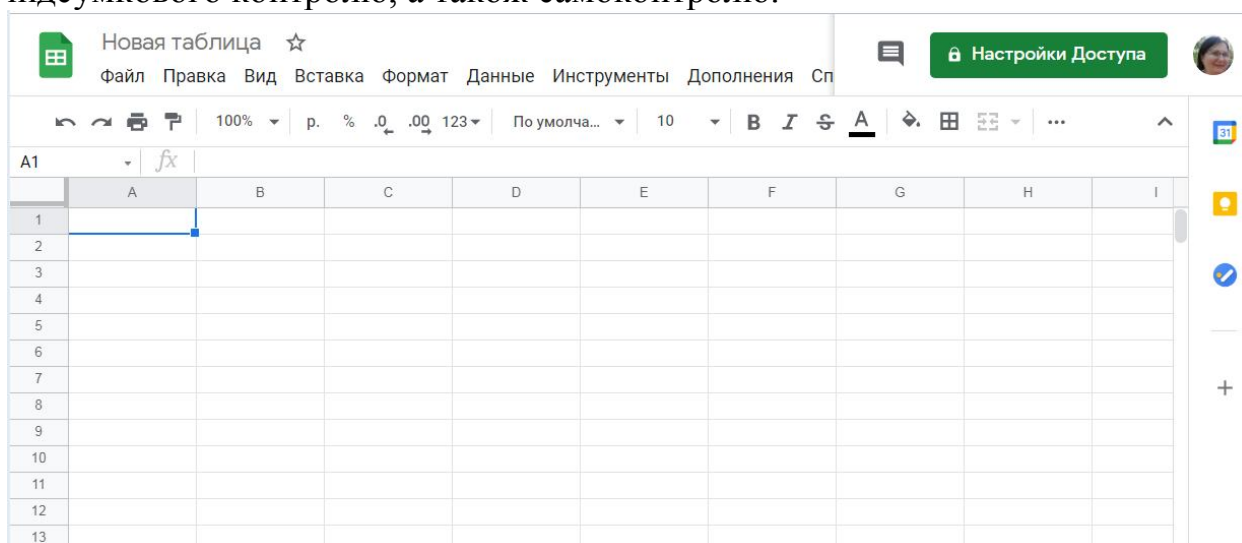


Рис. 31. Работа с сервисом Google Таблицы.

Google Таблиці дозволяють легко створювати, спільно використовувати і змінювати таблиці в Інтернеті.

Деякі можливості:

- імпортувати і експортувати файли типів .xls, .csv, .txt; також можна експортувати дані в PDF- або HTML-файл;
- форматовувати клітинки і змінювати формули, обчислюючи їх результати і представляючи дані в потрібному вигляді;
- спілкуватися в режимі реального часу з іншими користувачами, які змінюють вашу таблицю;
- вставляти таблицю або її частину в свій блог або на веб-сайт.

Цей сервіс можна використовувати для систематизації навчального матеріалу з наступною побудовою діаграм або графіків, для оформлення результатів лабораторних робіт, домашніх досліджень і експериментів в різних видах діяльності. Можливе проведення індивідуальних та спільних практичних робіт.

В рамках самостійної діяльності учнів застосовуються різні види таблиць:

- таблиця-характеристика (поняття, властивості);
- таблиця-порівняння;
- таблиця результатів лабораторних робіт;
- таблиця для заповнення пропусків (на закріплення формул, понять і т.д.);
- таблиця з результатами спільної дослідницької або проектної роботи;
- таблиця-тренажер (для величин, позначень, одиниць вимірювань, законів, графічному вигляді процесів);
- таблиця-рейтинг;
- таблиця-самооцінка;
- таблиця-звіт;
- таблиця досягнень.

Для прикладу можна запропонувати учням 11 класу створювати таблиці корисних посилань при підготовці по даній темі уроку. Вчителю необхідно тільки підготувати вихідну таблицю і надати учням право доступу до неї. Вони можуть працювати персонально або в малих групах: шукати інформацію в мережі Інтернет і заповнювати таблицю. Це можливо, наприклад, при створенні анотованого каталогу освітніх веб-сайтів для уроку. Ще один напрямок, використання кросвордів по будь-якій темі, яке підвищує інтерес до предмету. Саме через Google Таблиці - це можна зробити і дати можливість розгадувати його в якості домашнього завдання або при актуалізації знань на уроці.

**Google Групи** - це сервіс від Google, який надає дискусійні групи для людей, що мають спільні інтереси. Служба груп також надає шлюз для груп новин Usenet через загальний користувальницький інтерфейс. Google Групи почали функціонувати в лютому 2001 року. Google Групи дозволяють будь-

якому користувачеві вільно вести і переглядати обговорення з використанням потоків через веб-інтерфейс або електронну пошту. У форумах групи зручно розміщувати завдання до уроку, робочі матеріали, що дозволяє виконувати завдання не тільки присутнім на уроках, а й тим, хто з якої-небудь причини відсутній.

Викладачі використовують групи як інструмент інформування всіх учасників освітнього процесу, для спільної роботи над проектами, для спілкування і консультування. Реєстрація та участь студента в подібній групі дозволяє йому організувати спільну діяльність з однокурсниками і викладачами. Взаємодія учасників освітнього процесу за допомогою груп - це ще й можливість сформувати у студентів відповідні елементи веб-культури подачі інформації і спілкування.

**Календар Google** - це, перш за все, веб-інструмент управління і планування. Створення календаря студентських або кафедральних заходів, календарне планування роботи над дипломним проектом, спільне використання календарів для створення і перегляду розкладів занять і консультацій - ось кілька прикладів можливостей сервісу Календар Google. Планування навчального процесу засобами сервісу **Google Calendar** дозволяє створювати розклад теоретичних і практичних занять, консультацій; інформувати учнів про домашнє завдання, про перенесення занять, нагадувати про контрольні і самостійних роботах, терміни здачі рефератів, проектів.

**Основні переваги Календаря Google** для навчальних закладів:

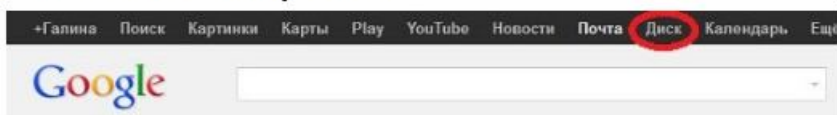
- **Простота навчання.** Інтерфейс Календаря Google дуже простий, а можливість перетягування подій і заходів мишею створює враження, що це звичайна програма на комп'ютері.
- **Вбудовані можливості для спільного використання.** Запрошуйте колег на зустрічі, відкривайте своїм адресатам доступ до календарів або повідомляйте інформацію про відкриті заходи всьому світу.
- **Сповіщення про події.** Календар Google може заздалегідь сповістити про подію по електронній пошті або прямо на мобільний телефон через СМС-повідомлення.
- **Інтеграція з Gmail.** Gmail розпізнає запрошення на заходи та зустрічі, дозволяє негайно відповідати на них, не виходячи зі своєї поштової скриньки.
- **Мобільний доступ.** Можна переглядати календар через веб-браузер мобільного телефону.

**Gmail.** Gmail є повнофункціональний поштовим клієнтом з обміном миттєвими повідомленнями, голосовим і відеочатом, мобільним доступом, а також захистом від спаму і вірусів. Основною особливістю даного поштового сервісу, на думку розробників Gmail, є потужний алгоритм пошуку по поштової кореспонденції.

**Google Презентації** застосовується для створення презентацій для виступів, захисту проектів, майстер класів, а також для створення інтерактивних стінгазет і розвиваючих ігор для молодшої ланки навчаються.

#### Создаем Google презентацию

Для создания вашей презентации следует войти в ваш почтовый ящик. На панели нажимаем кнопку "Диск".



Откроется ваша персональная страница "облачного" сервиса Google Диск. Щелкните мышью по кнопке "Создать", расположенной в левой верхней части веб-страницы. Откроется дополнительное меню, в котором следует выбрать пункт "Презентация".

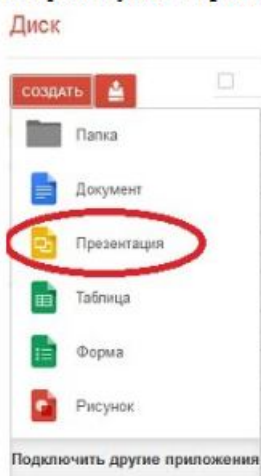


Рис. 32. Створення Google Презентації.

Презентації, які створюються індивідуально або в спільному режимі, дозволяють візуалізувати інформацію, заощадити час на уроках при вивченні деяких тем, дозволяють дізнатися щось нове по предмету, вчать працювати в групі.

**Можливості використання Google Презентації** в роботі вчителя предметника в освітньому процесі, в тому числі, і при самостійної роботи як індивідуально, так і при спільній роботі з іншими учнями:

- презентація-доповідь (про властивості, пристроях, явищах і т.п.).
- презентація-біографія вченого.
- презентація "історія одного відкриття".
- презентація-тренажер. - презентація-виступ.
- презентація-звіт з можливістю спільного доступу учнів класу.

Зазвичай електронна презентація розглядається як візуальне засіб навчання, показ послідовних слайдів, об'єднаних однією тематикою, в процесі навчання.

#### Етапи створення мережевої презентації

1. **Підготовка.** Вибір теми мережевий презентації. Наприклад, в даному дослідженні обрана тема з курсу інформатики 9 класу "Зберігання і

обробка інформації в базах даних". Постановка цілей і завдань. Знайомство з критеріями оцінки роботи. Реєстрація облікового запису Google на Gmail.com.

2. **Розподіл по групах.** Поділ класу на 2-3 групи (8-10 людей), вибір в них кураторів. Такий розподіл допомагає вчителю ефективно керувати спільною діяльністю.

3. **Спільна робота** над мережевий презентацією. Учитель створює загальну папку в хмарному сховищі для презентацій з певної теми і відкриває доступ кожному учаснику групи. Учням необхідно доповнити інформацією дану презентацію - кожен учень на відведеному слайді дає відповідь на конкретне запитання (Підбирає текст, зображення, відеофрагменти тощо.). Куратор групи (учень) створює презентацію і дає право доступу всім учасникам групи, а також вчителю. Учні повинні оформити тему слайда, підібрати оформлення, колір тексту, використовувати різні макети слайдів. У відповідність з цілями і завданнями роботи учні самостійно розподіляють обов'язки по колективному редагуванні презентації. Подібна робота дозволяє обговорювати в групах ідеї за допомогою чату, здійснювати спільне редагування і публікацію.

При виконанні мережевий презентації встає проблема в оцінюванні вкладу кожного учня в загальну роботу. У зв'язку з цим на кожному слайді повинне стояти прізвище автора. В ході роботи над презентацією вчитель може переглядати роботу кожного учасника групи, простежити дату входу на ресурс будь-якого учня, побачити зміни, які він зробив, проаналізувати активність учнів, консультувати учнів у міру виникнення питань.

4. **Захист виконаних робіт.** Всі учасники групи беруть участь в захисті. На даному етапі роботи у школярів формується вміння аргументовано і ясно будувати усне мовлення, з'являється навик публічних виступів.

По завершенню мережевої презентації вчитель виставляє підсумкову оцінку учасникам з урахуванням ефективності роботи всіх її членів. Після захисту презентації можна опублікувати в класному блозі або на сайті школи.

#### **Преваги використання Google Презентації:**

- безкоштовний спільний доступ;
- можливість організації спільного мережевої співпраці та співтворчості школярів, незалежно від відстані між учасниками освітнього процесу;
- мінімальні вимоги до програмного забезпечення (доступ до презентації здійснюється через вікно будь-якого веб-браузера при наявності виходу в мережу Інтернет);
- виконання самостійної роботи можлива за допомогою будь-якого пристрою: ноутбука, комп'ютера, смартфона і т. д., підтримує роботу в Глобальній мережі.

Серед недоліків можна назвати необхідність наявності безлімітного підключення до мережі Інтернету, хоча на сьогоднішній день це практично

не є явним недоліком, так як провайдери, надають вихід в Глобальну мережу, вже не надають лімітний доступ, крім мобільних операторів.

### **Google Blogger**

Блог Google - це мережевий щоденник, в якому автор з допомогою може розмістити багато різнофункціональних елементів: текст, картинки, посилання, слайд-шоу, відеофайли, HTML-об'єкти, online-опитування та ін. Блог може містити до 10 сторінок, доступ до яких організовується за допомогою спеціального меню. Публікація повідомлень і обговорення проходить зазвичай в центральній зоні блогу. Блог може бути відкритий будь-якому читачеві, або обмеженому колу читачів або співавторів. Для користувачів блогу також визначені ролі:

1. Читачі. Їх може бути не більше 100. Читачі можуть читати блог і коментувати повідомлення.

2. Співавтори. Їх може бути не більше 100. Співавтори можуть публікувати свої повідомлення і коментувати чужі.

3. Адміністратори. На додаток до функцій співавторів вони можуть змінювати дизайн і налаштування блогу.

Читачами і співавторами, а також адміністраторами блога можуть стати користувачі, які мають обліковий запис Google, тільки на запрошення автора (творця) блогу.

#### **Основні цілі і завдання освітніх блогів:**

- джерело внутрішніх новин, засіб інформування учнів, персоналу, батьків про поточне життя освітньої установи. Освітні блоги можуть використовуватися як окремими вчителями, так і адміністрацією навчального закладу для повідомлення зацікавленим особам оновлюваної інформації: оголошень про зустрічі, батьківських зборах, класних і шкільних події, звітів про вже проведені заходи і т.п.;
- розміщення навчальних і додаткових матеріалів Вчителі також нерідко розміщують в блогах обов'язкові для вивчення або додаткові матеріали для самостійної роботи учнів. Подібну інформацію можна розміщувати і на сайтах шкіл, однак блоги мають перед сайтами ту перевагу, що забезпечують можливість зворотного зв'язку через коментування блогзаписей або створення власних, «дочірніх», блогів;
- • зворотний зв'язок в коментарях.
- забезпечення / супровід навчального процесу: обговорення спірних питань і актуальних проблем (асинхронний діалог);
- обговорення прочитаного (щоб спонукати учнів письмово висловлювати свою думку);
- спільна робота над проектом учнів різних класів або груп;
- • моніторинг виконання проектів (спільних або індивідуальних).
- • в окрему групу можна виділити блоги, присвячені демонстрації результатів роботи учнів, демонстрація кращих робіт;
- • оцінка і корекція виконаних завдань;
- • створення e-portfolio.



Рис. 33. Блог молодшого класу.

Проблеми, що виникають при використанні освітніх блогів

- для роботи з блогами необхідна певна матеріально-технічна база (стабільний і, по можливості, швидкісний Інтернет);
  - блоги за своєю природою носять неформальний і особистісний характер, тому важко вбудувати блог в традиційну класно-урочну систему;
  - необхідно продумувати довгострокову стратегію інтегрування блогу в навчальний процес, робота в блозі повинна перетинатися з системою звичайних завдань;
- учні не завжди достатньо мотивовані, щоб освоювати новий і незвичний для них вид роботи;
- роботу учнів в блогах важко оцінювати за існуючою бальною методикою;
  - робота з блогом займає багато навчального часу, іноді на шкоду основній програмі;
  - блоги вимагають від учителя значних додаткових витрат часу і зусиль на етапі його проектування і створення.

За спостереженнями педагогів, які активно використовують освітні блоги, можливість публікації письмових завдань змінює ставлення учнів до їх виконання. З одного боку, розміщення коментаря, відповіді на завдання, есе в блозі або на сайті передбачає зовнішню оцінку і, можливо, критику з боку не тільки вчителі, а й однокласників і / або інших читачів. Тому учні більш уважно ставляться до вибору слів і аргументів, до оформлення відповіді, прагнуть більш якісно виконати завдання. З іншого боку, як показує наш власний досвід, існує і протилежна тенденція: окремі учні з великим небажанням працюють в блозі, не бажаючи виносити результати своєї роботи на загальний огляд. При цьому їх небажання далеко не завжди пояснюється низьким рівнем роботи; іноді причина криється в невпевненості у власних силах і заниженої самооцінки.



**Організація роботи проблемних груп.** На базі сервісу Blogger можна організувати роботу проблемних груп. Така діяльність розвиває навички незалежного спілкування, дозволяє дати оцінку і аналіз змісту. Прикладом може стати блог органів учнівського самоврядування або батьківського комітету, блог класу або школи. тут можна організовувати обговорення актуальних проблем освіти, нові проекти, провести аналіз заходів.

**Спільна робота педагогів над документами.** Наприклад, таблиця, яку повинні заповнити всі класні керівники з інформацією про своїх класах. При спробі роботи з такими документами в локальній мережі виникає проблема, пов'язана з тим, що одночасно з одним і тим же документом працювати на різних комп'ютерах можна.

**Дистанційне навчання.** Можна запропонувати такий варіант. Учитель дає завдання учням за допомогою електронного щоденника. це можуть бути будь-які письмові завдання. Учень повинен буде або створити документ, або якимось чином попрацювати з документом, створеним учителем (відповісти на питання, вирішити завдання, заповнити таблицю). Учитель може подивитися змінений документ, так як у нього є до нього доступ.

Інструменти пошукової системи **Google Академії** (<https://scholar.google.com.ua>) надають можливість визначення ефективності роботи науковця та популяризувати його роботи досліджень, дозволяють легко здійснювати розширений пошук академічної літератури. З одного місця можна здійснювати пошук серед багатьох дисциплін та джерел, включаючи рецензовані статті, дисертації, книги, анотації та статті академічних видань, сховища попередніх варіантів робіт. Google Академія дає можливість знайти дослідження, яке найбільш відповідає запиту науковця, серед великої кількості академічних дослідницьких робіт.

☰ Мій профіль ★ Моя бібліотека

Google Академія

Статті про КОВІД-19

CDC	NEJM	JAMA	Lancet	Cell	BMJ
Nature	Science	Elsevier	Oxford	Wiley	medRxiv

На плечах у Титанів науки

Рис. 34. Пошукова система Google Академія.



Пошукова система Google Академія виконує такі функції:

- Пошук з однієї сторінки у різних джерелах.
- Знайти статті, анотації та бібліографічні посилання.
- Розмістити в Інтернеті повну версію статті з власної бібліотеки.
- Узнати докладніше про ключові статті в галузі дослідження.

Метою Google Академії є упорядкування статей, подібно до того, як це роблять дослідники, оцінюючи повний текст статті, автора, видання, в якому було опубліковано статтю та частоту цитування цієї статті в іншій академічній літературі. Найбільш релевантні результати пошуку завжди відображаються на першій сторінці. Кожний науковий співробітник лабораторії систем відкритої освіти зареєстрований у Google Академії, постійно оновлює список друкованих праць на власній сторінці та активно користується пошуковою системою сервісу.

**Google Classroom** - це система управління навчанням (LMS), яка спрямована на спрощення розподілу, створення та оцінювання завдань і залучення студентів до навчання в Інтернеті. Це безкоштовний додаток, розроблений, щоб допомогти студентам та викладачам спілкуватися, співпрацювати, організовувати та керувати навчальним процесом. Він був представлений як функція Google Apps for Education після його публічного випуску 12 серпня 2014 року.

Це єдиний додаток, який Google розробив спеціально для студентів та викладачів. Створення та розподіл завдань здійснюється через Google Drive, тоді як Gmail використовується для спілкування в класі. Студентів можна запросити до навчальних кабінетів через базу даних закладу за допомогою приватного коду, який потім можна додати до інтерфейсу учня або автоматично імпортувати із Шкільної системи управління інформацією.

Кожен клас, створений за допомогою Google Classroom, створює окрему папку у відповідній службі Google, куди студент може подати роботу, яку оцінює викладач. Спілкування через Gmail дозволяє викладачам робити оголошення та задавати запитання своїм учням у кожному класі. Викладачі можуть додавати учнів безпосередньо з каталогу Google Apps або можуть надати пароль, який можна ввести для доступу учнів до класу.

На відміну від звичайних служб Google, Google Classroom не відображає жодної реклами, а дані користувачів не скануються та не використовуються в рекламних цілях.

Google Classroom забезпечує:

1) спрощений зворотний зв'язок та онлайн-співпрацю, підсилює аспект соціального навчання в Інтернеті, що дозволяє учням скористатися досвідом та навичками своїх однолітків;

2) зручність у використанні - швидке та зручне налаштування, легкий вхід, легке отримання та передача завдань;

3) доступність: дозволяє використовувати зчитувачі з екрана для користувачів зі слабким зором.

4) доступ – сервіс доступний з усіх комп'ютерів, мобільних телефонів та планшетів.

Google Classroom є системою, яка пов'язана з Документами Google, Google Презентаціями та іншими програмами Google:

- Використовуйте Google Docs для написання звіту, обміну документами та спільної роботи;
- Google Calendar - для визначення "хронологічних даних";
- Google Диск- для розміщення навальних матеріалів та робіт учнів;
- Google Forms – проведення анкетувань та опитувань;
- Google Групи – для обміну інформацією, відгуками та поділу учасників навчального процесу за рівнем знань та інтересами;
- Google Draw - для спільного малювання.

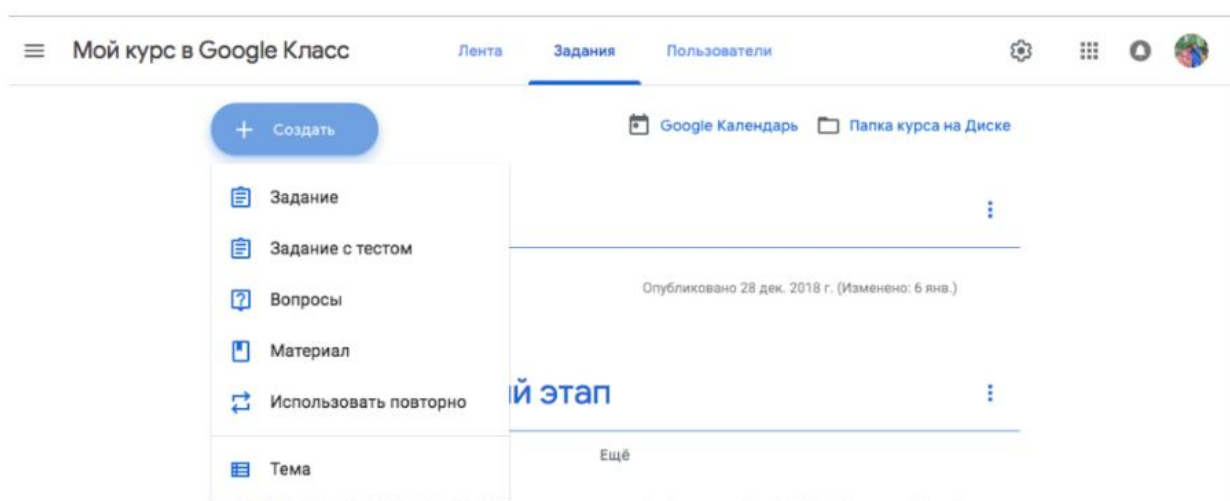


Рис. 35. Дистанційний курс у Google Classroom

Якщо ви вчитель і хочете спершу створити клас, вам потрібно зареєструватися в G Suite for Education.

#### 4. G Suite для закладів освіти.

**G Suite для закладів освіти** — це набір безкоштовних інтерактивних інструментів та сервісів Google, розроблених спеціально для дистанційного навчання.

Для використання сервісів обов'язково мати зареєстрований домен — ім'я сайту. Обраний домен стане частиною email-адреси кожного користувача (викладача чи студента) у системі.

Важливо: для реєстрації домену і налаштування G Suite for Education потрібна людина з базовими знаннями веб-адміністрування. Це може бути вчитель інформатики. Невдовзі “Нова українська школа” зробить інструкцію, як школі отримати закритий домен.



## Enable seamless collaboration with Google Workspace for Education Fundamentals

G Suite for Education is now Google Workspace for Education Fundamentals — a free suite of easy-to-use tools that provide a flexible and secure foundation for learning, collaboration, and communication.

Get started for free

Compare editions

Рис. 36. Початок роботи з G Suite for Education.

Щоб отримати доступ до G Suite for Education закладам потрібно:

- 1) Отримати домен;
- 2) Надіслати [запит про реєстрацію](#) у G Suite for Education. Після того, як ваш заклад отримає домен, вам надішлють детальну інструкцію, як це зробити.

G Suite for Education містить:

- [Google-клас](#);
- Технології для учнів з особливими освітніми потребами;
- Необмежений дисковий простір на Google Drive;
- Вбудований чат та відеозв'язок **Google Meet**;

Google відкриває загальний доступ до функцій корпоративних відеоконференцій. Тепер усі користувачі облікових записів Google можуть проводити онлайн-зустрічі на щонайбільше 100 учасників тривалістю до 60 хвилин кожна.

Компанії, навчальні заклади й інші організації можуть використовувати розширені функції, зокрема проводити зустрічі щонайбільше на 250 учасників з установи та з-поза неї, а також вести прямі трансляції максимум для 100 000 глядачів у домені.

- Електронна пошта корпоративного рівня на базі імені сайту закладу;
- Можливість спільної роботи в Google Docs тощо.

**Hangouts** Проводьте віддалені заняття, вебінари, або зв'яжіться зі студентами за допомогою безпечних відеодзвінків і повідомлень, щоб продовжувати процес навчання за межами школи.

**Jamboard** Створюйте ескізи і співпрацюйте на цифровому полотні за допомогою інтерактивної дошки Jamboard, або додатки на комп'ютері, телефоні або планшеті.

**Центр керування** Додайте студентів, керуйте пристроями, налаштуйте безпеку і політику конфіденційності.

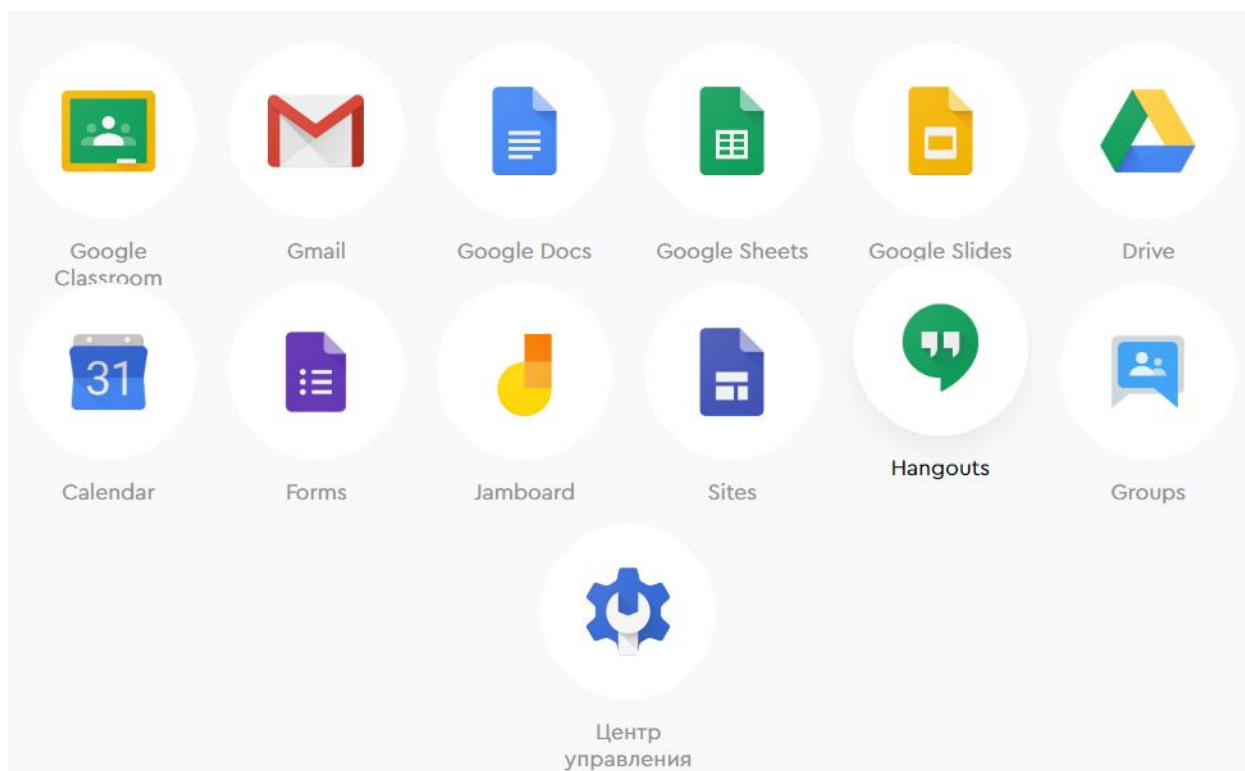


Рис. 37. Можливості G Suite for Education.

Зазначимо наявні **проблеми хмарних сервісів Google**:

- а) **інформаційна безпека**. Дані перебувають «у хмарі» разом із додатком. Вони можуть бути конфіденційними, наприклад: персональна інформація про користувачів, їх фінансові інструменти, записи про операції Вони можуть бути відкритими, проте мати високу сукупну цінність, наприклад: сукупна інформація про користувачів, статистика використання додатків.
- б) **цілісність даних**. Технологія базується на роботі технічних пристроїв різного рівня агрегації, які енергетично залежні.
- в) **надійність додатків**. Забезпечення працездатності додатків в умовах пікових навантажень.
- г) **рівень обслуговування**. Стійкість обладнання до відмов. Забезпечення резервного копіювання і відновлення даних.
- д) **утилізація інформації**. Існує досить великий прошарок інформації яка втратила актуальність, але зберігається.

## Лекція 7. Продукти Microsoft в системі освіти.

### План.

- 5. Microsoft Live@edu.

6. Microsoft Office 365 для освітніх установ.
7. Azure Dev Tools for Teaching як приклад послуг IaaS та PaaS.

Ключові слова: Microsoft Live@edu, SkyDrive, Microsoft Azure, Microsoft Office 365.

## 1. Microsoft Live@edu.

**Microsoft Live@edu** - це економічне рішення для організації безкоштовної електронної пошти для викладачів, студентів і випускників в домені вузу, а також набір онлайн-сервісів для взаємодії і спільної роботи.

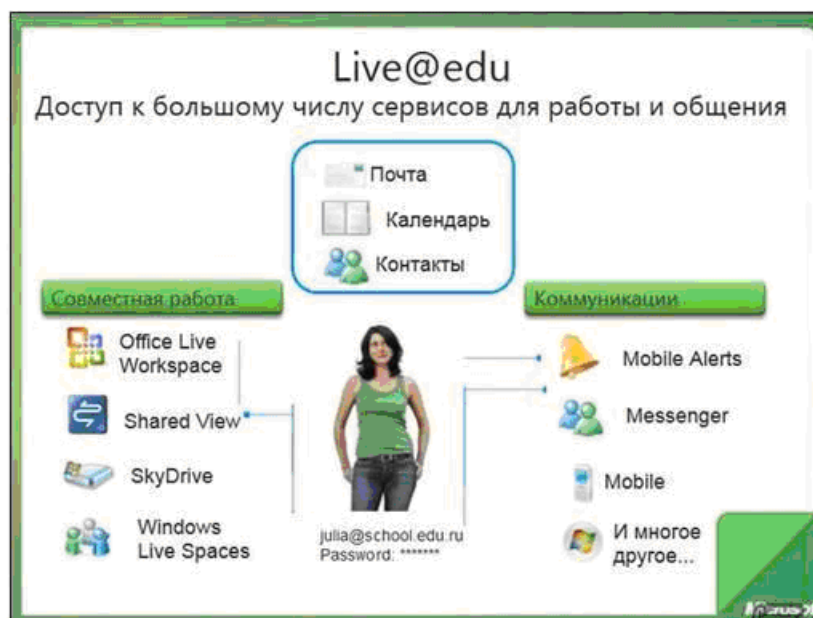


Рис. 38. Возможности Microsoft Live@edu.

Онлайн ресурс Microsoft Live@edu представленный следующими службами:

- **Windows Live Mail.** Microsoft забезпечує захист від спаму та вірусів, управляє розміщенням та надає до 9,67 ГБ простору для зберігання пошти, календаря та контактів для кожного облікового запису в домені навчального закладу. Дана можливість забезпечується додатком **Outlook Web Apps**.

- **Windows Live Messenger.** Крім клієнта служби миттєвих повідомлень дозволяє організувати інтерактивні навчальні групи, співпрацю та обмін файлами, миттєво зв'язуватися з викладачами, друзями, рідними і випускниками за допомогою текстових, голосових та відеоповідомлень (бесіди в групах до 40 осіб); за допомогою віддаленого помічника завжди

можна розраховувати на кваліфіковану допомогу і підтримку в режимі онлайн.

- **Windows Live Spaces** (зараз замінений і інтегрований з [wordpress.com](http://wordpress.com)) - сервіс, що дозволяє вести блог, розміщувати фотоальбоми, обмінюватися зображеннями і зв'язуватися з колегами або іншими користувачами з усього світу. Користувач може налаштувати зовнішній вигляд свого блогу відповідно до власного смаку. На сьогоднішній день службою Windows Live Spaces користуються більше 50 мільйонів користувачів в 120 країнах світу.

- **Windows Live for Mobile** надає доступ до сервісів Windows Live з мобільного пристрою, дозволяє обмінюватися текстовими повідомленнями з друзями, отримувати новини та оповіщення. При інтеграції з [live@edu](mailto:live@edu) дозволяє отримати більшість сервісів і на мобільному пристрої.

- **Windows Live Alerts** система оповіщень - дозволяє відправляти оголошення учням, викладачам та випускникам. Вони можуть отримувати ці та інші оповіщення по електронній пошті, за допомогою **Windows Live Messenger**, на мобільний пристрій або всіма трьома способами одночасно.

- **Windows Live SkyDrive** - це виділений захищений простір об'ємом 25 Гб для зберігання будь-яких файлів:

- гнучке налаштування прав доступу;
- перегляд фотоальбомів, фотографій і презентацій в режимі слайд-шоу;
- перегляд відео-файлів безпосередньо у веб-браузері;
- можливість завантаження фотоальбомів у вигляді zip-архіву або за допомогою програми Фотоальбом Windows Live.

- **Office Web Apps 2010** - зручні веб-аналоги додатків Microsoft Word, Excel, PowerPoint і OneNote, які дозволяють відкривати, переглядати і редагувати документи безпосередньо в браузері.

- Інтуїтивний інтерфейс «Стрічка» прямо в веб-браузері;
- 25 гігабайт простору в SkyDrive для зберігання і редагування документів;
- спільна робота над документами в режимі реального часу (тільки для Excel і OneNote);
- версійність документів;
- можливість структурування документів в папках, а також гнучке налаштування прав доступу;
- точний перегляд документів в веб-браузері.

- **Групи Windows Live** - спілкування в групах за інтересами, обмін файлами і фотографіями, загальні календарі і завдання, групова розсилка пошти.

**-Live Mesh** - синхронізація даних між пристроями та до 2 Гб даних в «хмарі». Також синхронізація обраного, налаштувань браузерів і офісних програм.

**Microsoft MyPhone** - резервування параметрів конфігурації Windows Mobile в Інтернеті.

**Основи Windows Live** - набір безкоштовних додатків для роботи з поштою, створення і публікації записів блогу, обробки фотографій і відео, спільної роботи з додатками і документами.

Досить великим і вагомим аргументом використання даного сервісу для освітніх установ повинен стати **фактор доступності**, який включає:

- **Скорочення витрат на адміністрування і утримання поштового сервера для студентів.** Із застосуванням Microsoft Live@Edu зникає необхідність утримувати поштові сервери з великими дисковими просторами, вирішувати завдання захисту від небажаної пошти і вірусів, скорочуючи тим самим витрати на штат обслуговуючого персоналу.

- **Збільшення доступності інформації.** Створення груп розсилок по електронній пошті для оповіщення про конференціях, зміни в розкладі, зустрічах випускників, адміністративних заходах.

- **Забезпечення конкурентної переваги.** Ні для кого не секрет - предметом конкуренції для навчального закладу є абітурієнт. Пропонуючи максимум можливих сервісів для студентів, навчальний заклад створює конкурентну перевагу перед іншими навчальними закладами, що обмежують студента базовими сервісами.

- **Підтримка спільноти випускників,** забезпечення зв'язку з випускниками. Microsoft Live@Edu дозволяє створити співтовариство випускників і підтримувати з ними зв'язок, витрачаючи на це мінімум зусиль і коштів. Ритм сьогоdnішнього бізнесу формує потребу в безперервному навчанні впродовж усього життя. І сьогоdnішній випускник після незначного часу може знову стати абітурієнтом.

- **Можливість інтеграції з рішеннями на базі платформ Windows Server 2003/2008 / R2, Exchange Server 2010, Office Communication Server 2007 R2 (Lync2010), SQL Server 2008R2.** Такий тип інтеграції дозволяє з мінімальними витратами створити комплексну ІТ-інфраструктуру для управління знаннями, взаємодії та спільної роботи.

У висновку хотілося б відзначити, використання даного хмарного сервісу досить ефективно замінює не тільки можливості програмного забезпечення (**SaaS**), але, а також частково замінює інфраструктуру (**IaaS**), за рахунок інтелектуальної системи моніторингу, просунутої системи розмежування прав і управління ресурсами. І все це супроводжується мінімальними тимчасовими і фінансовими витратами.



## 2. Microsoft Office 365 для освітніх установ.

Якщо розглянути хмарні технології від компанії Microsoft для освітніх установ то це **Microsoft Office 365**, який об'єднує в собі набір веб-сервісів, який поширюється на основі передплати за схемою «ПО + послуги». Набір надає доступ до різних програм і послуг на основі платформи Microsoft Office, електронною поштою, функціоналу для спілкування та управління документами. Microsoft Office 365 для освітніх установ дозволяє користуватися всіма можливостями «хмарних» служб, підвищує працездатність учнів і співробітників, а також економити час і гроші. Базовий функціонал Microsoft Office 365, включає в себе хмарні версії Lync Online з можливістю організації відеоконференцій, SharePoint Online, Office Web Apps і Exchange Online, буде надаватися безкоштовно.



Рис. 39. Стартова сторінка Microsoft Office 365.

Office 365 для освітніх установ поєднує можливості знайомих додатків Office для настільних систем з інтернет-версіями нового покоління служб Microsoft для зв'язку і спільної роботи. Office 365 дуже простий у використанні і адмініструванні, має стійкою системою безпеки і рівнем надійності.

Служба Office 365 дуже масштабована, оскільки може підтримувати як одноосібне застосування, так і використання університетами з великою кількістю працівників.

Microsoft Office 365 нараховує такі служби:

**Microsoft Exchange Online**, який дає змогу розгорнути в хмарному середовищі сервіси електронної пошти Outlook, календаря та контактів, причому забезпечує захист від вірусів і спаму;

**Microsoft SharePoint Online**, для створення web-сайту організації й внутрішніх соціальних мереж для спілкування та взаємодії співробітників;



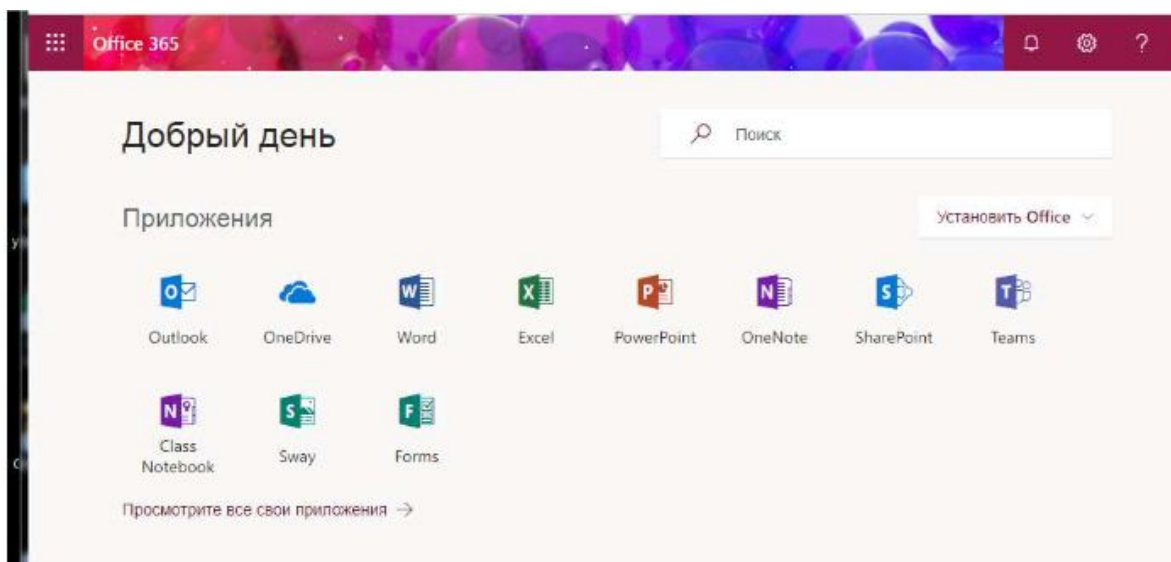


Рис. 40. Сервіси Microsoft Office 365.

**Skype** для організації відео й голосових навчань зі студентами, а також конференцій із колегами та партнерами та можливість налаштування й використання програм обміну миттєвими повідомленнями;

**Sway** – онлайн-сервіс, який використовується для розробки спільних навчальних проєктів;

**OneNote** – сервіс для групової роботи та формування електронного контенту.

Служба Office 365 надає класичні програми Microsoft Office й хмарні сервіси, зокрема пошту корпоративного рівня (@eenu.edu.ua), спільні календарі, миттєві повідомлення, портал для зберігання та одночасної роботи з документами й відеоконференції в HD якості.

Застосування Office 365 можливе на всіх пристроях – ПК, ком'ютері Mac, планшеті, смартфоні. Використовуючи Office 365, ви отримуєте надійний захист з автоматичним резервним копіюванням даних, суворою політикою конфіденційності, оперативним захистом від зловмисних програм.

Служби Office 365, які найчастіше використовують у навчальному процесі :

1. **Електронна пошта, контакти, календар.** Office 365 забезпечує доступ до електронної пошти, календаря та контактів практично з будь-якого місця, у

будь-який час і з будь-якого пристрою, надаючи захист від шкідливого програмного забезпечення й спаму. Доступ до електронної пошти, календаря та контактів надається практично з будь-якого web-браузера, працювати можна зі звичними функціями поштового клієнта Outlook у web-додатку

**Outlook Web App** дає можливість планувати її консультації із викладачами або перенесення пар – завдяки спільним календарям, які доступні для

перегляду відразу декільком користувачам, викладачі бачать, коли їхні студенти вільні й можуть запропонувати зручний час для зустрічі.

2. Web-сайти груп та загальнодоступні web-сайти. **Microsoft SharePoint** дає змогу он-лайн створювати web-сайти для обміну документами або інформацією між викладачами та студентами.

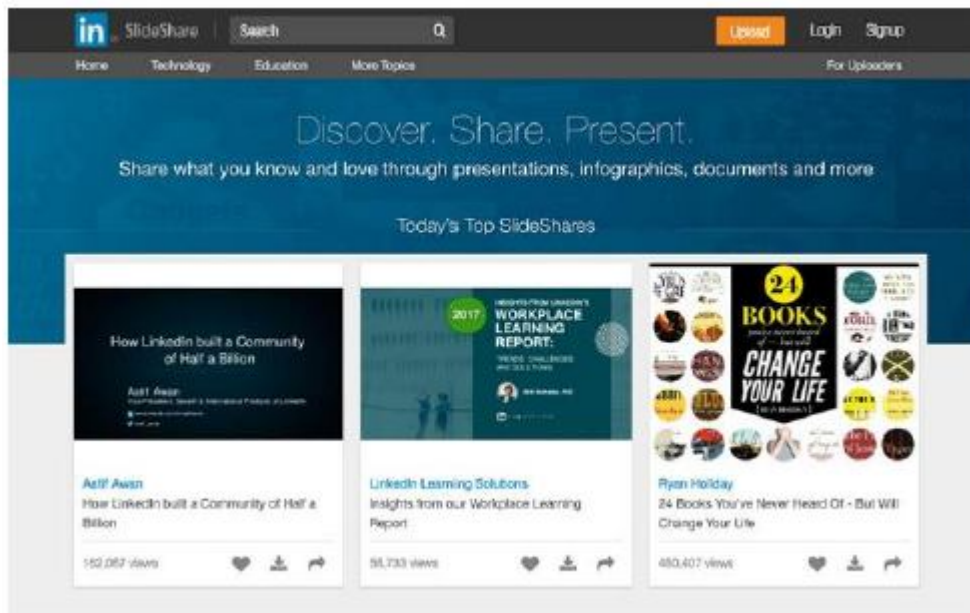


Рис. 41 Конструктор сайтів Microsoft SharePoint.

Викладачі здатні до ефективного керування роботою групи, обмінюючись зі студентами навчальними матеріалами, документами, установлюючи терміни виконання завдань і при цьому синхронізуючи всю потрібну інформацію. Група студентів цієї дисципліни отримує онлайн доступ до навчальної інформації та користується нею в зручний час і в будь-якому місці. Дані викладачів та студентів захищені, завдяки контролю права доступу читання, спільного використання документів.

**3. Спільна робота в OneDrive.** У програмі OneDrive є можливість:

- надавати спільний доступ до файлів студентам;
  - спільно працювати над документами Office у групі;
  - створювати файли різних форматів;
  - мати доступ до своїх файлів і спільних звідусіль, тобто з будь-якого пристрою
- Обмін миттєвими повідомленнями й організація мережних нарад.

4. Служба **Skype для бізнесу** дає змогу швидко знайти потрібну людину та зв'язатися з нею за допомогою стандартних додатків Microsoft Office. Наявна можливість знаходити викладачів і студентів та спілкуватися з ними в зручному для вас місці – за допомогою різноманітних функцій присутності, обміну миттєвими повідомленнями, відео- й аудіозвінків і зборів по мережі. Можна виконувати голосові та відеодзвінки з одного комп'ютера на інший своїм колегам, проводити збори по мережі (аудіо-,

відео- та web-конференції), спільно використовувати робочий стіл, інтерактивну дошку й презентації як із колегами й студентами навчального закладу, так і з іншими користувачами за його межами.

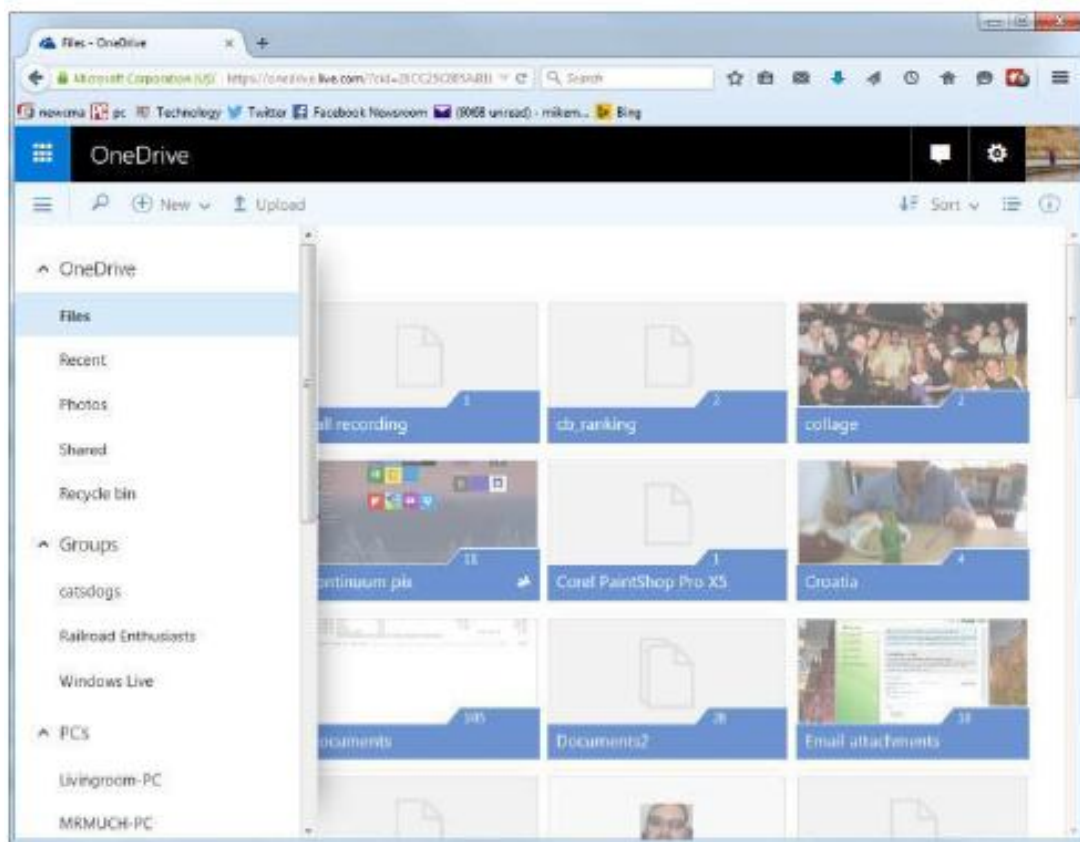


Рис. 42. Сервіс OneDrive.

**5. Презентації у Sway.** Sway надає можливість швидко та легко створювати інтерактивні звіти, бюлетені, презентації й надавати до них спільний доступ для робочих, навчальних і персональних цілей. Також збирати текст, зображення, відео та інший зміст в інтерактивному онлайн-форматі, застосовуючи при цьому дизайнерські макети, кольорні схеми або обирати наявні пропозиції Sway щодо елементів оформлення, потрібних для вашого вмісту, надавати спільний доступ до вже готових презентацій Sway в Інтернеті.

**6. Тестування, анкети в Microsoft Forms.** У Microsoft Forms створюють тести, опитування, анкети й переглядають їх результати. Створюючи форму або тест, маємо можливість запрошувати інших користувачів. Відповіді на неї можна дати в будь-якому браузері або навіть на мобільному пристрої.

Отримавши результати, можна скористатися наявними вбудованими засобами аналітики, для оцінки відповідей. Результати тестів легко експортуються до програми Excel для додаткового аналізу й сортування.

7. **Спільні завдання в Microsoft Planner.** Ця веб-програма Microsoft Planner служить для об'єднання команд, завдань, документів і розмов, щоб ефективніше здійснити планування та співпрацю.

8. **SlideShare** (посилання: [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)) - передбачає можливість завантаження презентацій, що підготовлені в різних версіях програми Microsoft PowerPoint, Impress (OpenOffice, LibreOffice). Крім того є можливість завантажувати документи в інших форматах і відео. З метою полегшення обміну інформацією такі завантаження перетворюються у формат флеш (Flash). Тому можна не турбуватися, що створену презентацію або відео, інші користувачі не зможуть побачити через несумісність програм або їх відсутність. Також їх можна завантажувати на Блоги та Facebook. Призначений для зберігання і подальшого особистого, або спільного їх використання

#### **Завдання, які вирішуюються:**

- Організація електронної пошти в домені навчального закладу, доступною в будь-якому браузері, мобільному телефоні, або поштовому клієнті, що використовує стандарти Exchange, Imap, POP3
- Організація онлайн розкладу пар, доступного прямо з пошти
- Організація особистих і загальних файлових сховищ
- Створення простору для спільної роботи.

### **3. Microsoft Azure як приклад послуг IaaS та PaaS.**

**Microsoft Azure** реалізує хмарні моделі платформи як сервісу (**PaaS**) та інфраструктури як сервісу (**IaaS**). Можливе використання як сторонніх, так і сервісів Microsoft в якості моделі ПО як сервісу (**SaaS**). Працездатність платформи Microsoft Azure забезпечує глобальна мережа розподілених дата-центрів Microsoft.

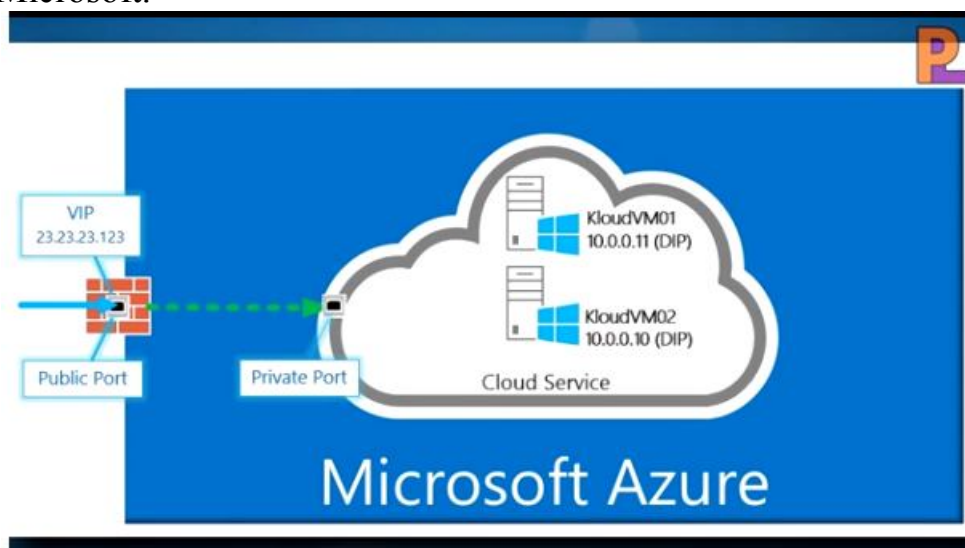


Рис. 43. Microsoft Azure як приклад послуг IaaS та PaaS.

### **Ключові можливості Microsoft Azure:**

- Створення мобільних і веб-додатків і їх масштабування.
- Запуск віртуальних машин Windows Server і Linux.
- Управління базою даних SQL.
- Хмарна аналітика і прогнози.
- Інфраструктура і платформа для багатостороннього розвитку.
- Вибір інструментів і засобів розробки.
- Оплата використаних потужностей по факту.
- Гарантія підтримки Microsoft, за згодою SLA.
- Міграція додатків.
- Інтеграція хмарних додатків з локальною інформацією.
- Розширення функцій приватного хмари.

Microsoft Azure, що є прикладом **гібридної хмари**, дає змогу проводити тестування до 5000 учнів одночасно, здійснювати автоматизовану перевірку відповідей, збирати оперативні дані щодо протікання процесу тестування по всій Україні. Для забезпечення оперативного зворотного зв'язку на основі Microsoft SharePoint 2010 було організовано форум підтримки роботи з порталом. Під час моніторингу на форумі було розміщено усі методичні вказівки щодо тестування, інструкції користування порталом для учнів та викладачів; здійснено обговорення процесу тестування; надано консультації вчителям щодо користування порталом; роз'яснено критерії, за якими було здійснено оцінювання. Розробка даного рішення на базі платформи Microsoft Azure дозволила: тестувати та навчати незалежно від місця розташування учнів, забезпечити безпечність та конфіденційність усіх даних.

Можливі три основних напрямки використання платформу Azure для вирішення завдань ВНЗ:

#### **1. Навчання**

- використання Windows Azure для розрахунку практичних завдань, що виникають в ході навчання;
- використання хмарних технологій Windows Azure в дипломних і курсових роботах;
- проведення об'ємних і складних розрахунків, що вимагають великих обчислювальних ресурсів;
- використання віртуальних машин на базі Linux або Windows в хмарі

#### **2. Науково-дослідні роботи (НДР)**

- обробка великих масивів даних для НДР;
- можливість перенесення власного кластера серверів в хмару;
- моделювання наукових експериментів;
- використання інноваційних технологій для НДР.

#### **3. Інформаційно-навчальні портали**

- спільна робота над навчальними проектами;
- особистий кабінет студента / співробітника / викладача;

- дистанційне навчання;
- створення нових або розширення існуючих додатків
- проведення навчальних заходів і веб-семінарів.

Дослідниками визначено наступні розділи, для інноваційної організації діяльності учнів:

домашнє завдання,  
матеріали для просунутих учнів,  
ми відпочиваємо,  
наша творчість,  
наші захоплення,  
оголошення,  
розклад,  
сторінка психолога,  
поради та ін.

Найбільш прийнятним в рамках цієї технології є використання сервісів Google завдяки їх безкоштовності, ліцензійній чистоті, взаємній інтегрованості та відсутності будь-якої реклами.

Проте, аналіз вмісту сайтів показав відсутність спільної роботи як учнів, так і вчителів, що є найважливішим у використанні хмаро орієнтованих технологій, навчальні матеріали носять виключно інформаційний характер, учні не мають можливості використовувати сайт для завантаження виконаних домашніх завдань тощо



## Рекомендована література

1. Kasi D.V. Cloud Computing Issues and Benefits Modern Education / Kasi D.V., Kusuma S., Saroj K. G. // Global Journal of Computer Science and Technology. – Vol. XII. – Issue X, 2012 – С. 177–181.
  2. Стрюк А. М. Система хмаро орієнтованих засобів навчання як елемент інформаційного освітньо-наукового середовища ВНЗ [Електронний ресурс] / А. М. Стрюк, М. В. Рассовицька // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – №4 (42). – С. 150-158. – 2013. – №5 (37). – С. 66-80.
  3. Шишкіна М. П. Хмаро орієнтоване освітнє середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень [Електронний ресурс] / М. П. Шишкіна, М. В. Попель // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – №5 (37). – С. 66-80.
  4. Вакалюк Т. А. Необходимость использования облачных технологий в профессиональной подготовке бакалавров информатики / Т. А. Вакалюк // Вестник Тульского государственного университета. Серия: Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин. – Вып. 12. – Тула : Изд-во ТулГУ, 2013. – С. 177–181.
  5. Шекербекова Ш.Т. Возможности внедрения и использования облачных технологий в образовании / Шекербекова Ш.Т., Несипкалиев У. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 6-1. – С. 51-55.
  6. Стрюк А. М. Система хмаро орієнтованих засобів навчання як елемент інформаційного освітньо-наукового середовища ВНЗ [Електронний ресурс] / А. М. Стрюк, М. В. Рассовицька // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – №4 (42). – С. 150-158. – Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1087/829>.
  7. Журнал "Комп&ньоН" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.management.com.ua/tend/tend401.html>.
  8. Партнери Microsoft в Україні вважають, що більше 30% українських компаній будуть використовувати хмарні технології до 2015 року [текст] [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.microsoft.com/ukraine/news/issues/2011/10/cloud-survey.aspx>.
  9. Сиротинська А. П. Використання сучасних інформаційних технологій в обробці облікової інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eztuir.ztu.edu.ua/5465/1/89.pdf>.
  10. Украинские «облака»: куда идти бизнесу и зачем все это нужно [текст] [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.companion.ua/articles/content?id=236567>.
  11. Хмарні обчислення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [uk.wikipedia.org/wiki/Хмарні\\_обчислення](http://uk.wikipedia.org/wiki/Хмарні_обчислення).
  12. Хмарні технології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://j.parus.ua/ua/358>.
7. Ю. І. Корольова Переваги та недоліки використання



хмарних технологій підприємствами України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bsfa.edu.ua/files/konf2013/62.p.df>.

13. benefits of cloud computing [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.verio.com/resource-center/articles/cloud-computing-benefits>.

14. Свінченко І. А., Використання хмарних сервісів в управлінні ЗНЗ, // Управління школою. – 2016.- №4 (484-486), С.74-79.

15. Литвинова С. Г. Поняття та основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи [Електронний ресурс / С. Г. Литвинова // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – № 2 (40). – С. 26-41. – Режим доступу: [http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/970/756#.U2aW6IF\\_vzA](http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/970/756#.U2aW6IF_vzA)

16. Інтернет орієнтовані педагогічні технології у шкільному навчальному експерименті: Монографія/ [Авт. кол. : Ю. О. Жук, О. М. Соколюк, Н. П. Дементієвська, І. В. Соколова; За редакцією Ю. О. Жука]; Інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України – К. : Атіка, 2014. – 196 с.

17. Соколюк О. М. Формування умінь і навичок учнів у навчальному процесі з використанням мережних технологій / О.М. Соколюк // Наукові записки. – Випуск 4. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2013, С. 67-72.