

## ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПОБУДОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ МЕДИЧНОГО ВНЗ

А. В. Семенець

*ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет  
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України”*

## APPLICATION OF THE CLOUD TECHNOLOGIES TO THE MEDICAL UNIVERSITIES INFORMATION INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT

A. V. Semenets

*SHEI “Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky of MPH of Ukraine”*

Показано шляхи застосування хмарних технологій при побудові інформаційної інфраструктури медичного ВНЗ. Розглянуто можливості застосування в галузі медичної освіти хмарних сервісів від провідних постачальників: Microsoft Office 365 та Google Apps For Education. Продемонстровано окремі переваги та недоліки вказаних сервісів на основі досвіду їх використання в ТДМУ.

The methods of the cloud technologies applications to the medical universities information infrastructure development are presented. The main capabilities of the Microsoft Office 365 and Google Apps For Education services usage in the medical education field are described. The advantages and disadvantages of the listed above services based on the usage experience in Ternopil State Medical University are presented.

**Вступ.** Розвиток освіти на основі принципів безперервності, рівного доступу, особистісної спрямованості формує концептуально нову модель освіти – *відкриту освіту*. Відкрита освіта покликана реалізувати принцип навчання протягом всього життя, що визнається Радою Європи одним з найсуттєвіших соціальних елементів. Основу освітнього процесу у відкритій освіті складає цілеспрямована, контрольована, інтенсивна самостійна робота студентів, які можуть навчатися в зручному для себе місці, за індивідуальним розкладом, використовуючи комплект спеціальних засобів навчання і погоджену можливість контакту з викладачем та між собою. Метою відкритої освіти є підготовка студентів до повноцінної й ефективної участі у громадській та професійній діяльності в умовах інформаційного суспільства [1].

### Основна частина.

#### 1. Хмарні технології в освіті

Для утворення дійсно відкритого освітнього середовища необхідні технології, які б дозволили віддалено оперувати усіма необхідними даними. Такі послуги надають технології на основі концепції хмарних обчислень. Хмарні обчислення являють собою такий підхід до розміщення, надання та використан-

ня програмних застосунків і комп'ютерних обчислювальних ресурсів, при якому вони є доступними через мережу Інтернет у вигляді сервісів на різних платформах і пристроях. Ці технології роблять можливим постійний зручний і швидкий доступ з будь-якого розміщення до обчислювальних ресурсів (мереж, серверів, баз даних, додатків, сервісів), що надається з мінімальними зусиллями управління та взаємодії з постачальником послуг (наприклад, електронна пошта). Причому оплата таких сервісів здійснюється за фактом їх фактичного використання [2]. Виділяють такі основні види сервісів, що надаються хмарними платформами:

1. *Програмне забезпечення як послуга (Software as a Service, SaaS)* – дає можливість оренди застосунків. Програмне забезпечення як сервіс включає платформу як сервіс та інфраструктуру як сервіс.

2. *Платформа як послуга (Platform as a Service, PaaS)* – дає доступ до інтегрованої платформи для розробки, тестування та підтримки різноманітних проєктів.

3. *Інфраструктура як послуга (Infrastructure as a Service, IaaS)* – представлення комп'ютерної інфраструктури у вигляді віртуалізації, що включає в себе операційні системи та системне програмне забезпечення, а також апаратну частину сервера.

## 2. Основні можливості сервісів – лідерів ринку хмарних технологій

### 2.1. Microsoft Office 365 в освіті

Microsoft Office 365 (<http://office.microsoft.com/>) – хмарний інтернет-сервіс і програмне забезпечення компанії Microsoft, що розповсюджується за схемою “програмне забезпечення + послуги”. Доступ надається шляхом придбання підписки на певний пакет ПЗ та послуг. Вартість підписки залежить як від переліку ПЗ та послуг, так і від кількості користувачів. Основним стимулом до застосування хмарного сервісу Microsoft Office 365 у задачах освіти є безкоштовний доступ для навчальних закладів [3]. Це справедливо, однак, лише для плану підписки A2, який передбачає роботу лише з онлайновими ресурсами і сервісами. При цьому користувачі сервісу отримують:

1. Сервіс електронної пошти корпоративного класу, з спільними календарями, 50 ГБ простору зберігання на кожного користувача та можливість використовувати власне доменне ім'я. Сервіс також забезпечує розширені можливості захисту від зловмисних програм і фільтрацію спаму.

2. Можливість проводити наради та відеоконференції через Інтернет за допомогою відеоконференцій. Підтримується передача відео у форматі HD. Також (станом на кінець 2013 року) здійснюється процес інтеграції з системою інтернет-телефонії Skype та системами передачі миттєвих повідомлень сторонніх розробників.

3. Веб-додатки з пакета Office Web Apps, що дозволяють користувачам створювати та редагувати документи Word, Excel, PowerPoint і OneNote у будь-якому браузері.

4. Засоби роботи з спільними документами – у службі Sky Drive Pro кожному користувачу надається 25 ГБ простору для зберігання даних, завдяки чому можна отримувати доступ до своїх файлів практично звідусіль і синхронізувати їх із ПК. Наявні інструменти керування дозволами на перегляд і редагування документів іншими користувачами.

5. Сайти в інтранет-мережі для робочих груп на основі технології SharePoint надають робочі області з можливістю налаштування параметрів безпеки для окремих робочих груп у закладі.

6. Інтеграція з Active Directory – можливості керування обліковими даними та дозволами користувачів; єдиний вхід і синхронізація з Active Directory.

Складнішою є ситуація, якщо необхідно інтегрувати існуючу мережеву інфраструктуру для роботи спільно з Microsoft Office 365. В цьому випадку виникає необхідність переходу на план підписки A3 чи

A4, які уже є платними [3]. Однак найбільшою проблемою є необхідність легального застосування серверної ОС – Windows Server та відповідної кількості CAL (Client Access License). Вказана обставина буде вимагати серйозних фінансових затрат – вартість лише однієї копії Windows Server в рамках академічної програми ліцензування для навчальних закладів становить від \$150 і більше (залежно від регіону) [4]. Звичайно, у випадку застосування вказаних підписок функціональні можливості хмарного сервісу розширюються, зокрема:

1. Безкоштовне отримання десктопної версії пакета Microsoft Office (ліцензія на 5 ПК для кожного користувача) на час дії підписки.

2. Необмежений обсяг сховища повідомлень електронної пошти.

3. Доступ до системи голосових повідомлень та автосекретаря.

4. Центр автоматичного пошуку даних, що реалізує пошук на сайтах SharePoint і в поштових скриньках Exchange.

5. Інтеграцію мобільних пристроїв у мережеву інфраструктуру організації. Наявні додатки забезпечують роботу з документами Office на платформах Windows Phone, iOS та Android.

### 2.2. Google Apps For Education

Google Apps (<http://www.google.com/enterprise/apps/business/>) – хмарний інтернет-сервіс компанії Google. Призначений для надання доступу бізнес-організаціям до пакета веб-додатків компанії Google з використанням власного доменного імені. Доступ надається шляхом придбання підписки для певної кількості користувачів на певний терм. З самого початку функціонування вказаного сервісу (2006 р.) компанія Google повністю безкоштовно пропонує спеціальну редакцію для навчальних закладів – *Google Apps For Education* (<http://www.google.com/enterprise/apps/education/>). При цьому підкреслюються такі переваги сервісу, як:

1. Надійність інфраструктури, робота якої цілком забезпечується завдяки технічним засобам самої компанії Google. Підкреслюється відсутність необхідності купівлі додаткового серверного обладнання та ПЗ.

2. Хмарне сховище документів, доступне для використання користувачами практично з усіх сучасних апаратних платформ, як десктопних, так і мобільних. Кожному користувачу безкоштовно виділяється 30 ГБ дискового простору для особистих даних.

3. Можливість розширення функціоналу сервісу – до переліку базових веб-додатків Google Apps (пошта, документи, диск, календар) можна додати

інші, необхідні користувачу, з використанням магазину додатків Google Apps Marketplace. Слід відмітити, що велика кількість вказаних додатків також доступна безкоштовно для навчальних закладів.

4. Надійність збереження даних завдяки корпоративній політиці резервного копіювання та дублювання. Безпечність та конфіденційність сервісу в цілому забезпечується шляхом реалізації та постійного вдосконалення апаратно-програмних комплексів шифрування та захисту інформації, що розроблені компанією Google.

5. Можливість організувати спільний робочий простір навчального закладу за допомогою множини сайтів. При цьому ВНЗ додатково отримує простір в 10 ГБ+500 МБ для персональних долучень кожного користувача. Компанія Google підкреслює наявність вбудованого і повністю безкоштовного функціоналу пошуку даних в сайтах облікового запису Google Apps For Education (дана функція наявна лише в платній підписці Microsoft Office 365).

6. Наявні засоби інтеграції з існуючими службами каталогів (якщо такі використовуються у ВНЗ) – в першу чергу з Active Directory.

### *2.3. Рішення від інших розробників*

Функціональні можливості пакетів офісного ПЗ порівнюються, зокрема, у Вікіпедії [5]. В переліку критеріїв оцінювання ПЗ наявний пункт “Можливість доступу онлайн”. З аналізу вказаного критерію очевидно, що окрім перелічених вище продуктів іншим вартом уваги рішенням є система керування контентом (СКК) з відкритим кодом Tiki Wiki CMS Groupware (<http://info.tiki.org/>).

Вказана СКК автоматизації групової роботи включає широкий набір інструментів по інтерактивному створенню веб-документів та внутрішньосистемних веб-сайтів, персональних блогів користувачів, форумів. Підтримується обмін повідомленнями між користувачами, робота з персональними календарями подій, завантаження файлів, причому для найпоширеніших форматів документів наявні засоби онлайн-редагування. СКК включає гнучкі можливості по адмініструванню як компонентами системи в цілому, так і переліком та ролями користувачів.

Однак для використання вказаної СКК необхідно або здійснити її розгортання на власному обладнанні – тобто створити власну “хмару” або замовити платний хостинг в інших провайдерів. Слід відмітити, що не всі провайдери підтримують хостинг вказаної СКК через значні навантаження на серверне обладнання. Перелік найбільш рекомендованих провайдерів представлено на сторінці проекту (<http://info.tiki.org/Hosting>).

## **3. Застосування хмарних технологій в ТДМУ**

### *3.1. Microsoft Office 365*

Передумовою застосування Microsoft Office 365 в ТДМУ стала необхідність проведення відеоконференцій як на внутрішньоуніверситетському рівні, так і з залученням зовнішніх абонентів. При цьому додатковою умовою було забезпечення можливості здійснення інтерактивних презентацій доповідачами.

Провівши аналіз існуючих рішень та відомих впроваджень у закладах медичної освіти, зокрема в НМАПО ім. П. Л. Шупика, автором було прийнято рішення про доцільність реалізації системи відеоконференцій для потреб ТДМУ, що базується на послугі Lync Online хмарного сервісу Microsoft Office 365. Даний сервіс забезпечує [6]:

- Зв’язок із партнерами з використанням служби миттєвих повідомлень, аудіо та відеозв’язку.

- Можливість переходу від обміну миттєвими повідомленнями до функції конференц-зв’язку та онлайн-презентацій для клієнтів і колег, яка передбачає аудіо, відеозв’язок та спільний доступ до робочого столу.

- Можливість запрошення зовнішніх контактних осіб до участі в онлайн-нарадах (вони можуть приєднуватися за допомогою клієнтського додатка або веб-клієнта).

- Можливість відповісти на повідомлення електронної пошти миттєвим повідомленням або аудіовідеокликом, що підвищує ефективність взаємодії.

- Обмін миттєвими повідомленнями з контактами Windows Live безпосередньо з Lync.

- Перегляд статусу присутності та швидкий зв’язок в Outlook, SharePoint та інших застосунках Office.

Попередньо було прийнято рішення про застосування *плану підписки A2*, в рамках якого базовий набір послуг з хмарного сервісу Microsoft Office 365 надається для навчальних закладів повністю безкоштовно.

Слід відмітити кілька організаційних та технічних моментів, що супроводжували процес запровадження використання Microsoft Office 365 в ТДМУ:

- Для повноцінної роботи з вказаними хмарними сервісами знадобилося отримати нове доменне ім’я для університету в доменній зоні “\*.edu.ua” – *tsmu.edu.ua*. Це пов’язано з необхідністю здійснення цілого ряду спеціальних налаштувань DNS-записів доменного імені для забезпечення правильної роботи окремих складових сервісів Microsoft Office 365, зокрема Lync Online та Exchange Online [7].

- Знадобилася тісна взаємодія з представниками Internet-провайдера ТДМУ для реалізації вищевказаних налаштувань DNS-записів доменного імені та підтримання їх в роботоздатному стані.

• Процес отримання права на використання плану підписки A2 передбачає укладання двосторонньої угоди між навчальним закладом та компанією Microsoft на основі типового договору. Автор та його колеги затратили велику кількість зусиль та часу для переконання адміністрації вузу щодо необхідності та безпечності підписання вказаного договору. Одночасно, працівники юридичного підрозділу університету продемонстрували недостатнє розуміння сучасного підходу до вирішення юридичних питань в ІТ-сфері.

Сумарно, протягом 2013 року з використанням послуги Lync Online хмарного сервісу Microsoft Office 365 в ТДМУ було проведено більше 10 відеонарад та 4 науково-практичних конференції, в тому числі і з міжнародною участю. Одночасно, в окремих підрозділах університету, зокрема інформаційно-аналітичному відділі, розпочато використання інших функцій сервісу Microsoft Office 365 – поштової служби Exchange та сайтів SharePoint – для виконання окремих специфічних завдань.

Результатом експлуатації хмарного сервісу Microsoft Office 365 в ТДМУ протягом 2013 р. стало виявлення не лише переваг, а й недоліків даного сервісу. Найбільш суттєвими є:

- Необхідність застосування лише ОС Windows Server у випадку інтегрування локальної мережевої інфраструктури.
- Складність процедури побудови та адміністрування сайтів SharePoint.
- Періодичні проблеми з підключенням клієнтського ПЗ відеонарад, найчастіше – Lync Attendee.

### 3.2. Google Apps For Education

На основі досвіду використання хмарного сервісу Microsoft Office 365 та наказу про пріоритетне застосування відкритого ПЗ в ТДМУ автором спільно з колегами було прийнято рішення розпочати переведення окремих сервісів інтранет-мережі ТДМУ в хмарне середовище Google Apps For Education. Впровадження вказаних сервісів здійснюється на основі рекомендацій для адміністраторів [8] і розділене на ряд етапів.

На *першому етапі* здійснено реєстрацію облікового запису ТДМУ в сервісі Google Apps Education, підтверджено статус закладу та право володіння доменом. Слід відмітити, що дана процедура простіша, ніж при застосуванні Microsoft Office 365, та не вимагає спеціалізованих налаштувань DNS-записів домену.

На *другому етапі* здійснено:

1. Первинне налаштування облікового запису з метою відображення організаційної структури ТДМУ (рис. 1).
2. Впровадження корпоративної пошти на основі сервісу Gmail для професорсько-викладацького складу, працівників та студентів ТДМУ (рис. 2). Даний процес станом на кінець 2013 р. ще триває.
3. Підключено додаток керування завданням та проектами Podio [9].
4. Підключено додаток керування навчальними матеріалами і розширення функціональних можливостей облікових записів студентів та викладачів ВНЗ School agent [10].

В даний час *пріоритетними завданнями* є:

1. Розширювати застосування таких окремих сервісів Google Apps, як Документи, Календар та Диск як для підтримки навчального процесу ВНЗ, так і наукової роботи професорсько-викладацького складу.

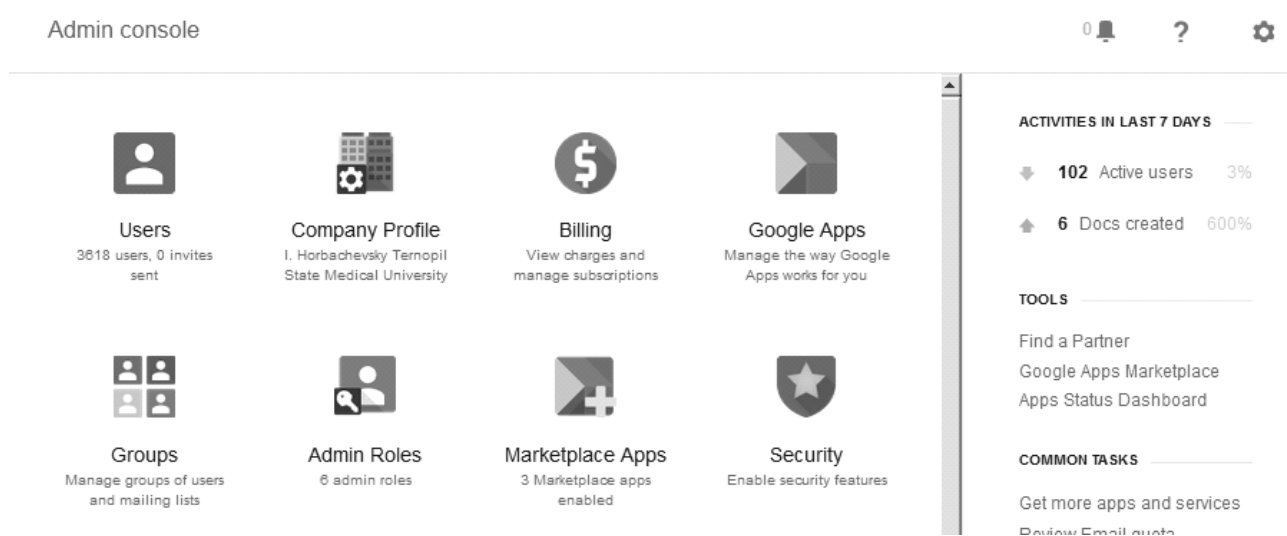


Рис. 1. Панель адміністрування обліковим записом ТДМУ в хмарному сервісі Google Apps.



2. Реалізувати частину сайтів окремих підрозділів ТДМУ з використанням сервісу Google Sites.

3. Здійснити інтеграцію власних онлайн-сервісів, що використовуються в ТДМУ. В першу чергу – реалізувати єдину авторизацію для системи дистанційної освіти Moodle, яка використовується дуже інтенсивно.

Необхідно відмітити і слабку сторону даного хмарного сервісу – можливість проведення відеонарад та конференцій. Сервіс Google Hangouts в 2013 р. лише розпочав функціонувати як окремий продукт і його функціональні можливості наразі суттєво поступають таким від Microsoft Lync Online.

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.google.com/a/tdmu.edu.ua/ServiceLogin?service=mail&passive=true&rm=false&continue=https://mail.google.com>. The page features the TDMU logo and the text "Welcome to I. Horbachevsky Ternopil State Medical University". On the left, there is a sign-in form with fields for "Username:" (with a placeholder "@tdmu.edu.ua") and "Password:", a "Sign in" button, and a link "Can't access your account?". On the right, there is a section titled "Less spam, plenty of space and access from anywhere." with a welcome message and three bullet points: "Keep unwanted messages out of your inbox with Google's powerful spam blocking technology", "Keep any message you might need down the road, and then find it fast with Google search", and "Send mail, read new messages and search your archives instantly from your phone". Below this is a section titled "Download Chrome to get a faster & enhanced Google Apps experience" with a Chrome logo and text: "Chrome is a secure and stable browser that offers the fastest and most feature-rich Docs & Calendar. Deploy Chrome company-wide via the MSI or download Chrome for your personal use". At the bottom left, there is a copyright notice: "©2013 Google Privacy Policy - Terms of Service".

Рис. 2. Вхід у корпоративну пошту ТДМУ на основі Google Apps.

**Висновки.** Хмарні технології є ефективним інструментом формування відкритого освітнього середовища починаючи з рівня окремого ВНЗ і завершуючи галуззю освіти в цілому. Найбільш перспективним є застосування в освітній галузі такого виду хмарних сервісів, як "Інфраструктура як сервіс", що дозволяє отримати споживачу повністю готове до експлуатації інформаційне середовище з мінімальними затратами, як фінансовими, так і організаційно-технічними.

Основними гравцями та конкурентами на ринку постачальників вказаного виду хмарних сервісів зараз є компанії Microsoft та Google. В роботі автор коротко проаналізував можливості обох конкуруючих платформ хмарних сервісів – Microsoft Office 365

та Google Apps For Education. Відзначено їх основні переваги та недоліки на основі досвіду практичного використання частини функціональних можливостей обох сервісів в ТДМУ.

Процес побудови власного хмарного середовища на рівні окремого ВНЗ також є можливим. Однак при цьому необхідне фінансування для закупки серверного обладнання та наявність кваліфікованого персоналу для здійснення процедури розгортання хмарного середовища. Слід додати, що в ТДМУ вказані ресурси частково є в наявності. Зокрема, мережевий кластер високої доступності [11], створений за ініціатииви автора та його колег, є ідеальною платформою для розгортання СКК Tiki Wiki CMS Groupware або інших подібних СКК.

### Література

1. Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2012. – 173 с.

2. The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology / [Електронний ресурс]. – Режим доступу до документа : <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.

3. Office 365 для навчальних закладів: плани й ціни/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу до документа :<http://office.microsoft.com/uk-ua/academic/FX103045755.aspx>

4. Windows Server 2012 Standard Edition. Volume Licensing for Schools, Libraries, and Museums / [Електронний ресурс]. – Режим доступу до документа :<http://www.creationengine.com/html/ld.lasso?ld=46>

5. Comparison of office suites/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу до документа :[http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_office\\_suites](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_office_suites)

6. Office 2010 ProfessionalPlus - LyncOnline/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу до документа :[http://www.microsoft.com/ukraine/cloud/products/lync\\_online.aspx](http://www.microsoft.com/ukraine/cloud/products/lync_online.aspx)

7. Set up DNS and get connected to Office 365 - Solutions to top issues - Office 365 - Microsoft Office 365 Community/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу до документа :<http://community.office365.com/en-us/wikis/solutions/set-up-dns-and-get-connected-to-office-365.aspx>

8. GuidetogoingGoogle/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу до документа :<https://sites.google.com/a/>

[googleapps.com/university-guide-to-going-google/communication-plan](https://sites.google.com/a/googleapps.com/university-guide-to-going-google/communication-plan)

9. Podio for Google Apps - Collaborative Workflow from Email & Docs/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу до документа :<https://www.google.com/enterprise/marketplace/viewListing?productListingId=14868+5457825895916594912&pli=1>

10. School agent / [Електронний ресурс]. – Режим доступу до документа :<http://www.google.com/enterprise/marketplace/viewListing?productListingId=15396+11281952581032911967>

11. Семенець А. В. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій – необхідна умова ефективної роботи та супроводження сучасних програмних продуктів / А. В. Семенець // Кредитно-модульна система організації навчального процесу у вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладах України на новому етапі : матеріали Х ювілейної Всеукр. навч.-наук. конф. з міжнар. участю (Тернопіль, 18–19 квіт. 2013 р.) : у 2 ч. – Тернопіль : ТДМУ, 2013. – Ч. 1. – С. 455–463.

Отримано 24.12.13