

ХМАРНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

М. А. Кислова¹, К. І. Словак²

¹ Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький коледж
Національного авіаційного університету

² Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет
Kislova1975@mail.ru

За підсумками роботи Всесвітньої конференції ЮНЕСКО з вищої освіти «Нова динаміка вищої освіти та досліджень для соціальних змін та розвитку» інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) визнано однією з рушійних сил модернізації та реформування вищої освіти, що забезпечує як більш широкий доступ до навчальних програм різних інститутів вищої освіти, так і підвищення якості підготовки випускників ВНЗ [1].

В останні декілька років у галузі ІКТ набула розвитку нова концепція опрацювання електронних даних на основі інформаційних технологій хмарних обчислень. Доцільність та необхідність впровадження засобів ІКТ на основі хмарних технологій в Україні задекларовано на державному рівні. Відображенням цього є національний проект «Відкритий світ» [2], що планується здійснити протягом 2010–2014 рр. під егідою Державного агентства з інвестицій і управління національними проектами України. Крім того, у травні цього року Кабінетом Міністрів України прийнято розпорядження про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2013–2020 рр., що передбачає формування сучасної інформаційної інфраструктури на основі хмарних технологій [3].

Таким чином, хмарно орієнтовані ІКТ поступово входять в усі сфери діяльності суспільства, в тому числі освіту і науку.

Прикладами хмарних сервісів, що використовуються з освітньою метою у різних навчальних закладах, є *Google Apps for Education*, *Office 365*, *ThinkFree Online*.

Google Apps for Education [4] – це Web-додатки на основі хмарних обчислень, що надають студентам і викладачам навчальних закладів інструменти, необхідні для ефективного спілкування та спільної роботи.

Основними перевагами використання додатків *Google Apps for Education* є:

– мінімальні вимоги до апаратного забезпечення (при наявності мережі Інтернет);

– відсутність витрат на придбання та обслуговування спеціального програмного забезпечення (доступ до додатків можна отримати через

вікно браузера);

- підтримка всіх операційних систем і клієнтських програм;
- можливість роботи за допомогою будь-якого мобільного пристрою (нетбуки, смартфони, мобільні телефони тощо), що підтримує роботу в Інтернеті.

Google Apps for Education містить електронну пошту Gmail (надається до 30 ГБ для зберігання електронної пошти, інструменти для пошуку, можливість обміну миттєвими повідомленнями в поштової скриньці), засоби миттєвого обміну повідомленнями Google Talk, календар Google (з можливістю викладачам та студентам складати свій розклад та обмінюватись календарями та подіями, інтегрований в Gmail), документи Google Docs, таблиці Google Sheets, презентації Google Slides, засоби для створення сайтів Google Sites, сховище даних Google Vault, а також Apps Marketplace, Google Moderator, YouTube for Schools. Всі ці компоненти можуть використовуватись для навчання.

Microsoft Office 365 [5] – це хмарне програмне забезпечення компанії Microsoft, що розповсюджується за схемою «програмне забезпечення та послуги» (Software + Services). Назва «Office 365» використовується для продуктів, функції або додаткові можливості яких активуються через Інтернет, наприклад додатковий простір для зберігання даних у службі SkyDrive. Інструменти для спільної роботи надають освітянам можливість забезпечувати навчання з будь-якого місця та будь-якого пристрою, використовуючи хмарну електронну пошту, календарі, портал та інструменти для відео-зустрічей.

Складовими компонентами Microsoft Office 365 є:

– Microsoft Office Professional Plus – забезпечує можливість роботи з документами в знайомому інтерфейсі Word, Excel, PowerPoint і OneNote, які надають можливість переглядати документи та виконувати редагування безпосередньо у браузері.

– Exchange Online – дозволяє розгорнути у хмарі сервіси електронної пошти Outlook, календаря і контактів і забезпечує захист від вірусів і спаму;

– SharePoint Online – хмарний підхід для створення сайтів, порталів, робочих областей для спільної роботи та обміну даними з колегами, партнерами та клієнтами;

– Lync Online – засоби обміну миттєвими повідомленнями та перевірки присутності, інструменти для аудіо та відеоконференцій і спільного доступу до робочого столу.

Перевагами Microsoft Office 365 є: власна персоналізація Office; одержання доступу до документів за допомогою мобільних пристроїв;

документи зберігають свій вигляд при редагуванні завдяки підтримці діаграм, анімацій, графічних елементів і форм.

ThinkFree Online [6] – безоплатне хмарне програмне забезпечення для роботи з різними типами документів: текстами (Document), електронними таблицями (Spreadsheet), презентаціями (Presentation). Також ThinkFree Online містить додаток для створення нотаток (HTML document). Крім того, ThinkFree Online має можливості для організації спільної роботи (Workspase). Для цього передбачено функції для створення проектів (Create a project), додавання документів (Add documents), запрошення людей до співпраці (Invite people), обміну повідомленнями через електронну пошту (E-mail notification), управління учасниками (Manage members). Крім того, ThinkFree Online має спеціальну версію ThinkFree Mobile для роботи на мобільних пристроях, що доступна для Android і iOS.

Перевагами ThinkFree Online є: забезпечення сумісності з Microsoft Office; підтримка найновіших форматів Microsoft Word, Excel, Powerpoint; робота на декількох операційних системах. Недоліками ThinkFree Online є дуже повільний інтерфейс та слабка реалізація багатокористувацької роботи.

Разом з тим, для забезпечення процесу навчання математичних дисциплін у повній мірі, доцільно використовувати програмні засоби математичного призначення розроблені на основі хмарних технологій, зокрема web-орієнтовані версії систем комп'ютерної математики та систем динамічної геометрії (*MathCAD Calculation Server, MapleNet, Web-Mathematica, Sage, GeoGebra* тощо).

MathCAD Calculation Server (MCS) [7] – спеціальний мережний додаток відомої СКМ Mathcad, що встановлюється на комп'ютер-сервер в корпоративній мережі ВНЗ. При запиті користувача MCS здійснює розрахунок та подання результатів за стандартним протоколом Інтернет – HTTP, що надає можливість публікувати в мережі Інтернет будь-який з наявних розрахункових документів і відразу проводити на ньому розрахунки. Користувач розрахунків, не маючи встановленої програми Mathcad на своєму комп'ютері, отримує той же результат у своєму браузері, що і розробник розрахункового документу.

Користувач MCS не може безпосередньо змінювати сам алгоритм розрахунку, але може направляти його за різними обраними алгоритмами, закладеними у розрахунок, таким чином, налаштовуючи його під свої потреби. Перелік змінюваних даних встановлюється розробником розрахункового документа.

MapleNet [8] – це програма для розміщення додатків Maple в мережі Інтернет. Вона надає можливість додавати до веб-сторінок динамічні

формули, моделі та діаграми, математичні вирази та математичні обчислення, створені в Maple.

За допомогою інноваційних компонентів MapleNet викладачі можуть розробляти електронні програми та методичні вказівки до вивчення курсів. Крім того, MapleNet надає можливість створювати тести, контрольні завдання та вправи. На відміну від традиційних систем оцінювання, MapleNet підтримує найрізноманітніші форми введення відповідей і забезпечує оцінювання будь-яких інтелектуальних рівнів відповідей. Студентам MapleNet пропонується використовувати для роботи в діалоговому середовищі для дослідження та розв'язування задач. Програма MapleNet та її навчальні компоненти можуть легко запускатися з будь-якого браузера і не вимагають додаткових знань в області програмування. MapleNet може використовуватися в навчальній аудиторії, але може стати і частиною дистанційної освіти.

webMathematica [9] – унікальне поєднання інструментів для генерації веб-сторінок з використанням функцій пакету Mathematica. *webMathematica* працює технологію сервлетів Java Servlet API, що забезпечує легке встановлення та швидку інтеграцію зі стандартними серверними додатками. Пакет *webMathematica* має широкі можливості для розгортання освітніх веб-додатків і онлайн калькуляторів, а також є інструментом для публікації інтерактивних навчальних курсів і довідників в Інтернеті.

Sage [10] – це вільно поширюване середовище математичних обчислень для виконання символічних, алгебраїчних та чисельних розрахунків. Його інтерфейс описаний потужною і досить популярною мовою програмування Python. В Sage об'єднано послуги популярних вільно поширюваних математичних програм та бібліотек, таких як PARI, GAP, GSL, Singular, MWRANK, NetworkX, Maxima, SymPy, GMP, Numpy, matplotlib та багатьох інших засобами Python, Lisp, Fortran 95 та C/C++.

Використання Sage у процесі навчання вищої математики надає можливість:

- виконувати аналітичні (дії з алгебраїчними виразами, розв'язування рівнянь, диференціювання, інтегрування тощо) та чисельні (точні, наближені) розрахунки;

- подавати результати обчислень у зручній для сприйняття формі, будувати дво- та тривимірні графіки кривих та поверхонь, гістограми та будь-які інші зображення (в тому числі анімаційні);

- поєднувати обчислення, текст та графіку на робочих аркушах з можливістю їх друку, оприлюднення в мережі та спільної роботи над ними;

– створювати за допомогою вбудованої у Sage мови Python моделі для виконання навчальних досліджень;

– створювати нові функції та класи мовою Python.

GeoGebra [11] – вільно поширюване динамічне геометричне середовище, що об'єднує в собі геометрію, алгебру, таблиці і графіки, статистичні обчислення в одному пакеті. Визначальною особливістю *GeoGebra* є можливість достатньо простої інтеграції у систему підтримки навчання Moodle (що в свою чергу також є хмарним сервісом). Завдяки цьому навчальні матеріали математичних курсів представлених у Moodle доповнюються динамічними комп'ютерними моделями, що можуть бути використані як для унаочнення математичних понять, так і для проведення досліджень.

Кожен з перелічених засобів відрізняється за функціональними можливостями, має свої переваги щодо вивчення тієї чи іншої теми, а тому викладачам і студентам потрібно опановувати велику кількість програмних засобів. Саме тому, перспективним напрямом використання хмарних технологій у навчанні математичних дисциплін є розробка навчальних середовищ. Одним з прикладів таких навчальних середовищ є мобільні математичні середовища.

Мобільне математичне середовище (ММС) – відкрите модульне мережне мобільне інформаційно-обчислювальне програмне забезпечення, що надає користувачу (викладачу, студенту) можливість мобільного доступу до інформаційних ресурсів математичного і навчального призначення, створюючи умови для ефективної організації процесу навчання та інтеграції аудиторної і позааудиторної роботи [12].

Використання ММС у процесі навчання математичних дисциплін надає можливість в межах одного середовища:

- наочно подавати навчальний матеріал;
- проводити обчислення;
- забезпечити автоматичне відпрацювання навичок розв'язання;
- забезпечити контроль.

Список використаних джерел

1. Всемирная конференция по высшему образованию 2009 г. Новая динамика развития высшего образования и исследований в целях социальных изменений и развития (ЮНЕСКО, Париж, 5-8 июля 2009 г.). Коммюнике. – Париж : UNESCO, 2010. – 16 с.

2. Проект «Відкритий світ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ow.org.ua/news/>

3. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80>

4. Google Apps for Education [Electronic resource]. – 2012. – Mode of access : <http://www.google.com/apps/intl/en-GB/edu/>

5. Microsoft Cloud Power [Electronic resource]. – 2013. – Mode of access : <http://www.microsoft.com/ukraine/cloud/default.aspx>

6. ThinkFree Cloud Office [Electronic resource]. – 2010. – Mode of access : <http://www.thinkfree.com/thinkfree/thinkfreeCloud.jsp>

7. Mathcad Calculation Server [Electronic resource]. – 2011. – Mode of access : <http://old.pro-technologies.ru/product/MCS>

8. Share and Deploy Technical Knowledge and Applications Online – Maplenet – Maplesoft [Electronic resource]. – 2013. – Mode of access : <http://www.maplesoft.com/products/maplenet/>

9. webMathematica 3, the Ultimate Tool for Deploying Instant Interactivity to the Web, Adds Breakthrough Performance and Development Features [Electronic resource]. – 2013. – Mode of access : <http://www.wolfram.com/news/webm3release.html>

10. Sage: Open Source Mathematics Software [Electronic resource]. – 2010. – Mode of access : <http://www.sagemath.org/>

11. GeoGebra [Electronic resource]. – 2010. – Mode of access : <http://www.geogebra.org>

12. Словак К. І. Мобільні математичні середовища: сучасний стан та перспективи розвитку / К. І. Словак, С. О. Семеріков, Ю. В. Триус // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць / Редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – №12 (19). – С. 102–109.