

УДК: 378:519.6

Лотюк Ю. Г. к.пед.н. (Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука, м. Рівне)

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ВНЗ

***Анотація.** У статті розглянуто побудову електронного навчального посібника з математики засобами хмарних технологій за допомогою системи Moodle з можливістю формування у студентів практичних умінь та навичок шляхом розв'язування задач у Web системі комп'ютерної математики Sage.*

***Ключові слова:** електронний навчальний посібник, хмарні технології, Web система комп'ютерної математики Sage.*

***Аннотация.** В статье рассмотрено построение электронного учебного пособия по математике методами облачных технологий с помощью системы Moodle с возможностью формирования у студентов практических умений и навыков путём решения задач в Web системе компьютерной математики Sage.*

***Ключевые слова:** электронное учебное пособие, облачные технологии, Web система компьютерной математики Sage.*

***Annotation.** The article discusses the construction of an electronic textbook on mathematics by methods of cloud computing with the help of Moodle to generate student's practical skills by solving problems in the Web system of Sage computer mathematics.*

***Keywords:** electronic textbook, cloud technologies, Web system of Sage computer mathematics.*

Стрімкий розвиток в останні десятиліття засобів масової комунікації дозволив обмінюватися в режимі on-line необхідною інформацією користувачам з різних країн. Однак, в цьому плані Україна значно відстає від інших країн світу.

В останні роки в західних країнах для підготовки високопрофесійних спеціалістів вищі навчальні заклади використовують дистанційні форми навчання, які спираються на застосування електронних засобів зв'язку для обміну інформацією. При цьому базою для створення глобальної навчальної мережі та електронних посібників для вивчення окремих дисциплін є хмарні технології; застосування яких в Україні дозволить підвищити якість підготовки спеціалістів у вітчизняних ВНЗ та забезпечить мобільність викладачів і студентів.

В останні десятиліття в зв'язку з удосконаленням комп'ютерної техніки та програмного забезпечення використання хмарних технологій набуло особливої актуальності [1], [2], [3]. Тому, використання хмарних технологій у навчальному процесі досліджували: Морзе Н.В. – загальні педагогічні аспекти використання хмарних обчислень у навчальному процесі; Воронкін О. С. – побудова персональних навчальних середовищ на основі хмарних технологій; Триус Ю.В. – хмарні технології у професійній підготовці студента; С.О. Семеріков – хмарний засіб навчання комп'ютерного моделювання фізичних процесів; розглядається використання хмарних технологій у дистанційному навчанні та багато інших аспектів. Хмарні технології дуже зацікавили педагогів-новаторів, так 21 грудня 2012 р. відбувся перший Всеукраїнський науково-методичний Інтернет семінар, на якому розглядалися хмарні технології в освіті.

Однак, на сьогодні широкого використання в процесі підготовки висококваліфікованих спеціалістів у ВНЗ України хмарні технології поки що не отримали, що визначило мету та завдання нашого дослідження.

Метою статті є розроблення пропозицій для впровадження хмарних технологій у навчальний процес ВНЗ, інтеграції різних типів дистанційних засобів навчання (у нашому випадку Moodle та Web-СKM SAGE) для побудови повноцінної електронної навчальної системи, доступної on-line.

Вперше ідеї хмарних технологій висунув J. C. R. Licklider у 1970 році. Він запропонував створити у комп'ютерних мережах можливість для користувача отримувати не тільки дані, але й програми для їх обробки. J. Mc. Carthy також висунув ідею представлення користувачеві комп'ютерної мережі обчислювальних потужностей сервера, як послуги [4]. На жаль, з технічних причин: мала швидкість передачі даних у мережах та недостатні потужності серверів, до 90-х років хмарні технології майже не розвивалися.

Термін “хмара” використовується, виходячи із подібності зображення Інтернету або складної інфраструктури, у якій приховані внутрішні деталі на діаграмі комп'ютерної мережі.

З розвитком Інтернету, збільшенням потужностей серверів та зростанням швидкості передачі даних у Мережі з'явилася послуга Software-as-a-Service – програмне забезпечення, як сервіс. Так у 1999 році компанія Salesforce вперше представила доступ до своїх додатків через WEB інтерфейс, у 2002 році компанія Amazon розробила сервери для зберігання та обробки даних. Але дійсно масовими хмарні технології стали після впровадження компанією Google платформи Google Apps для веб-додатків. Сьогодні основними провайдерами хмарних технологій є Amazon, Google, Salesforce [3].

Хмарна технологія може розгортатися як: приватна хмара (англ. private cloud) – інфраструктура, призначена для використання однією установою. У число її користувачів входять співробітники та клієнти установи;

публічна хмара (англ. public cloud) – інфраструктура, призначена для вільного використання широким загалом. Вона може знаходитися у власності будь-якої організації; гібридна хмара (англ. hybrid cloud) – це комбінація з декількох різних хмарних інфраструктур, які є різними об'єктами, проте, пов'язані між собою засобами передачі даних.

Обслуговування у хмарних технологіях здійснюється за такими основними моделями: програмне забезпечення, як послуга (SaaS, англ. Software-as-a-Service) – це модель, у якій користувачеві надається можливість використання прикладного програмного забезпечення з сервера провайдера. Таке програмне забезпечення доступне з браузера, або “тонкого клієнта”. При цьому конфігурування програмного забезпечення здійснюється провайдером; платформа, як послуга (PaaS, англ. Platform-as-a-Service) – це модель, у якій користувачеві надається можливість використання хмарної інфраструктури для розміщення *власного* програмного забезпечення. У склад платформи PaaS входять засоби створення прикладного програмного забезпечення, наприклад, середовище розробки мови програмування високого рівня. Контроль фізичної інфраструктури хмари залишається за провайдером; інфраструктура, як послуга (IaaS, англ. IaaS or Infrastructure-as-a-Service) надає користувачеві засоби для створення власної інфраструктури. Користувач керує обчислювальними ресурсами, сервісами мереж тощо.

До недоліків хмарних обчислень можна віднести: необхідність мати постійний швидкісний канал підключення до Інтернет; обмеженість функціонування програмного забезпечення, порівняно з локальними версіями; фізичне розміщення провайдерів хмарних технологій у інших країнах і пов'язані з цим юридичні наслідки.

Однак, слід врахувати, що при переході від традиційного використання комп'ютерної техніки до хмарних технологій, ВНЗ може зекономити величезні кошти, оскільки не треба купувати та оновлювати дорогі комп'ютери. Також не потрібно сплачувати кошти за ліцензії до навчальних, бухгалтерських та інших програм. Великою перевагою хмарних технологій є можливість доступу до навчальних програм та методичних матеріалів з будь-якого терміналу, де наявне підключення до Інтернету [4], [5].

Складність інформаційного оточення студента зростає разом із зростанням знань умінь та навичок самого студента. Так, на прикладі лише сервісів від Google, а саме Google Apps Education Edition, ми бачимо, що Google Apps підтримує всі навчальні програми, а до термінальних пристроїв висувуються лише мінімальні технічні вимоги. Уваги заслуговують також Google Groups, Microsoft Office Web Apps, Google Docs, Google Knol, Google Translate, Amazon EC2 та інші.

За допомогою хмарних технологій можна створити віртуальне навчальне середовище, в якому студент отримує доступ до навчальних матеріалів, при

цьому зможе відразу почати роботу над завданням у спеціалізованій програмі чи пакеті. Водночас викладач має можливість контролювати роботу студентів, перевіряти виконані завдання, допомагати порадами. Можна також створювати віртуальні навчальні аудиторії, у яких проводити on-line заходи: лекції, семінари, лабораторні роботи, конференції.

Основою навчальної системи побудованої на основі хмарних технологій є електронний навчальний посібник. Процес навчання за електронним посібником включає такі етапи: вивчення теоретичного матеріалу за посібником; осмислення і закріплення теорії за допомогою системи вправ (перетворення отриманих повідомлень у явні знання); формування і розвиток практичних умінь та навичок, нагромадження досвіду (здійснюється за допомогою тренажерів); розв'язування задач з теми за допомогою пакету прикладних програм [6].

Нині методи навчання математики в основному базуються на традиційній парадигмі передавання готових знань від лектора до студента на лекціях та практичних заняттях, а практичні завдання виконуються здебільшого за допомогою зошита та авторучки, що змушує викладача зосереджувати більше уваги на розгляді логічних абстракцій і складних теоретико-множинних і топологічних конструкцій, ніж на задачах, які пов'язані з практикою [7].

Структура наукового знання не однорідна. Значна частина знання відносно легко піддається перетворенню в повідомлення, що є зручним засобом їх передавання [6], [7]. Такі знання, або повідомлення, у які вони перетворені, можуть бути передані від викладача до студента у вигляді тексту, графічних зображень, відео фрагментів, звукового супроводу. Ці повідомлення можна заздалегідь підготувати та передавати у вигляді комп'ютерних файлів відповідних форматів. Інша частина знань включає важливий особистісний компонент знання, який називають досвідом, інтуїцією. Ця частина знання не може бути передана безпосередньо від викладача до студента у вигляді повідомлення. Вона може бути лише самостійно набута студентом під час розв'язування практичних задач [7].

Система Moodle найкращим чином підходить для реалізації перших двох пунктів процесу навчання за електронним посібником, оскільки є можливість розміщувати тексти лекцій у будь-яких форматах (doc, pdf, html тощо). Також є можливість розмістити в ній посилання на інші ресурси Інтернету або Вікіпедію, досить просто розміщуються завдання для лабораторних, практичних та самостійних робіт. При цьому, студент може давати відповідь на отримані завдання у вигляді файлів (програм, малюнків, текстів), відповідь поза сайтом з системою Moodle. Є можливість штатними засобами створити навчальний форум або чат. Але, на жаль, у системі Moodle не передбачено підключення тренажерів – сценаріїв навчальної роботи.

Для проходження третього та четвертого навчальних етапів опрацювання лекційного матеріалу за електронним посібником з математичних дисциплін вищому навчальному закладу необхідно забезпечити підключення тренажерів – сценаріїв навчальної роботи. Таким тренажером може бути Web система комп'ютерної математики Sage (Software for Algebra and Geometry Experimentation).

Web система комп'ютерної математики Sage включає у себе дуже багато стандартних функцій з різних галузей математики – алгебри, комбінаторики, обчислювальної математики, матаналізу тощо. Sage відноситься до вільного програмного забезпечення з ліцензією GNU GPL. Система проєктувалася, як альтернатива системам Maple, Mathematica, MATLAB. Sage має зручний Web інтерфейс, що повністю повторює функціональність основної програми. Доступ до середовища здійснюється за допомогою звертання браузера клієнта до сервера. Сервер Sage Notebook можна розмістити у одному домені з сервером Moodle. В цьому випадку Sage інсталюватиметься тільки на сервері. Клієнт, підключившись браузером до сервера зможе, реєструватися, створювати обліковий запис і свій блокнот.

Використовуючи Sage, можна організувати зручний обмін математичними документами, використовуючи текстовий редактор з Web інтерфейсом. При цьому, математичні документи будуть збережені на сервері. Таким чином, вони стають доступними усім користувачам навчального посібника, що дає безліч позитивних наслідків у навчанні та спільних математичних дослідженнях студентів.

Інформатизація навчального процесу вносить принципові зміни не тільки у засоби, але й у зміст навчання, якісно перебудовуючи методику навчання предметів фізико-математичного циклу. З цих предметів розробляються нові типи навчальних задач, що близькі до реальних задач, та задачі дослідницького характеру. Крім того, з'явилася можливість саморегуляції діяльності студентів в умовах індивідуального навчання. Передусім, комп'ютер допомагає студентові наочно подати результати своїх дій. Так, працюючи з математичним пакетом Sage, студент відразу ж після внесення змін у робочий документ бачить оновлений результат.

Викладач, готуючись до лекції або практичного заняття, створює файл, що є конспектом заняття. При цьому студент, опрацьовуючи теоретичний матеріал, зможе не тільки пасивно отримувати інформацію, але й переносити у свій документ та змінювати деякі фрагменти конспекту: приклади розв'язування задач, формули, функції та інше. При встановленні відповідного режиму у пакеті відразу відбудеться перерахунок робочого аркуша, що дозволяє негайно побачити оновлений результат. Запозичуючи з конспекту заняття основні формули та функції, можна суттєво зекономити час, який раніше витрачався на програмування стандартних алгоритмів, що мають лише допоміжне значення.

Виконуючи отримані завдання, студент зможе створювати модель розв'язування отриманих задач з окремих компонентів програмного середовища Web-CKM SAGE та легко здійснювати самооцінку виконаної ним роботи. При цьому, аналізуючи та візуалізуючи залежності, студент зможе контролювати результати виконання практичних завдань, визначаючи допустив він помилку чи ні.

Завдання студентові на лабораторну роботу може бути видане як у вигляді звичайного мультимедійного документу, так і у вигляді робочого аркуша математичного пакету, що дозволяє відразу почати його виконання. Обов'язковим є самоконтроль діяльності студента при виконанні лабораторної роботи із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Найчастіше використовується порівняння з точним розв'язком. При виконанні роботи з використанням автоматизованої навчальної системи студент може отримувати допомогу, підказки у ході розв'язування задач. Коли студент отримує результат, тоді і завершується виконавська частина роботи.

Після виконання студентом роботи вона повинна бути оцінена. При чому, це може бути зроблено як викладачем, так і спеціальним модулем у складі навчальної системи [7]. Для цього, необхідно для кожної елементарної дії ввести коефіцієнт, який повинен визначати важливість цієї дії для побудови розв'язку задач. Підсумувавши результати виконання всіх дій виконаних студентом, викладач отримає можливість оцінити результати його роботи. В такий спосіб можуть бути оцінені знання і навички студента та рівень самостійності виконання завдання. В той же час, не можна забувати про те, що будь-яка математична система є не більше, ніж зручний і потужний інструмент для розв'язання конкретних задач. А фахівець, який не розуміє сутності задач, що виникають у сфері його професійної діяльності та не знає аналітичних прийомів і методів їх розв'язування та аналізу, не зможе отримати за допомогою комп'ютера шуканий результат і скористатися ним повною мірою [5].

Тому, при практичному використанні ІКТ для навчання студентів потрібно розрізняти недоліки, зумовлені недосконалістю того чи іншого математичного пакету, та недоліки, зумовлені неповною реалізацією потенційних можливостей використання комп'ютера. Виходячи із зазначеного, при оцінці комп'ютерної техніки, як засобу педагогічного призначення, слід передусім враховувати, що він є не більш як засіб для забезпечення спілкування педагогів і студентів.

Водночас потрібно відзначити недопустимість повної заміни вивчення математики вивченням математичних пакетів. На молодших курсах навички виконання таких операцій, як обчислення інтегралів, знаходження похідних і границь та інші ще не сформовані, тому, отримуючи готовий результат, студент не буде знати, як він побудований та не зможе його

правильно застосувати. Тому, використання хмарних технологій для навчання студентів молодших курсів повинно бути обмеженим.

Натомість, на старших курсах, коли основні математичні поняття студентами засвоєні, при розв'язуванні конкретних фізико-математичних прикладних задач виконання цих операцій можна автоматизувати без шкоди для навчання. Відповідно, хмарні технології повинні стати основою для спілкування між викладачами і студентами старших курсів та підготовки висококваліфікованих фахівців ВУЗами.

Узагальнюючи результати проведеного дослідження слід зазначити, що хмарні технології дозволять підвищити якість підготовки фахівців вищими навчальними закладами та покращити контакт викладача із студентами. Тому, для побудови системи навчання студентів на основі хмарних технологій потрібно у приватній хмарі університету розмістити електронний навчальний посібник з математики, який буде містити теоретичний матеріал та прикладні завдання – лабораторні, практичні та самостійні роботи. Для цього найкраще підходить комп'ютерна система Moodle. Також, у хмарі університету потрібно розмістити Web систему комп'ютерної математики Sage для створення тренажерів – сценаріїв навчальної роботи. Такий підхід дозволить оптимізувати процес навчання, спростити процес оцінювання результатів навчальної діяльності та створити умови для самооцінки студентом своїх дій.

1. Морзе Н. В. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень / Н. В. Морзе, О. Г. Кузьмінська // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 9. – С. 20–29.
2. Воронкін О. С. "Хмарні" обчислення як основа формування персональних навчальних середовищ / О. С. Воронкін // Збірник наукових праць : матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції FOSS Lviv 2012, Львів, 26–28 квітня 2012 р. – Львів, 2012. – С. – 143–146.
3. П'ять вимірів хмарних обчислень: лекція голови Microsoft Стіва Балмера для студентів КПІ та інших ВНЗ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.microsoft.com/ukraine/events/ballmer-students-lecture-2010/default.aspx>.
4. Chappell David A Short Introduction to Cloud Platforms, 2012. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.davidchappell.com/CloudPlatforms--Chappell.pdf>
5. Сороко В. М. Автоматизовані навчальні системи з елементами штучного інтелекту: Навчальний посібник / В. М. Сороко, О. В. Журавльов. – К.: НМК ВО, 1992. – 244 с.
6. Соловов А. В. Проектирование компьютерных систем учебного назначения. – Учебное пособие / А. В. Соловов. – Самара, 2010. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://cnit.ssau.ru/kadis/posob>.
7. Атанов Г. О. Діяльнісний підхід у навчанні / Г. О. Атанов. – Донецьк, "ЕАІ-пресс", 2001. – 160 с.

Рецензент: д.пед.н., професор Тадеєв П. О.