

УДК 378.096:004.738.5

Гаврилюк Ольга Дмитрівна

аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання

Національної академії педагогічних наук України

ORCID: 0000-0001-9761-6511

e-mail: ol.gavryliuk@gmail.com

ПОРІВНЯННЯ НАЯВНИХ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ СТАТИСТИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.

Динамічний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), зокрема й хмаро орієнтованих, суттєво впливає як на процес здобуття освіти так й на її здобувачів. Останнім часом технології хмарних обчислень змінили характер мережі Інтернету від статичного середовища до високо динамічного середовища, що дозволяє користувачам запускати програми, спільно працювати, обмінюватися відомостями, створювати віртуальні додатки, вчитися он-лайн тощо [1]. Дослідниця Т. Л. Архіпова стверджує, що «технології «хмарних обчислень» вносять суттєві зміни у процес навчання будь-якої дисципліни, забезпечуючи оптимальний збір, збереження, пошук, опрацювання та представлення даних, при цьому не потребуючи внесення змін до навчальних планів закладів освіти» [1, с. 72].

Т. З. Кінг (Ting Sie King), вважає, що хмарні технології – це технології для динамічної масштабності, гнучкості, низьких витрат та доступності [5]. Дослідник доводить, що це технології, що направлені на консолідацію ІТ-інфраструктур, аутсорсинг ІТ-ресурсів, та групи обчислювальних ресурсів на базі серверів, сховищ, мереж та програм зі спільним доступом [5].

Хмарні сервіси можливо використовувати для повноцінної візуалізації даних, обчислень, застосовувати для розв'язання задач із

певних навчальних дисциплін, а також для організації індивідуальної діяльності та колективної співпраці, моніторингу і контролю знань здобувачів вищої освіти. Особливо актуально використовувати хмарні сервіси у навчанні бакалаврів статистики, а саме таких дисциплін як «Математична статистика», «Комп'ютерна статистика» та інших розділів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням використання хмарних технологій в освіті присвятили свої праці такі вчені, як Е. І. Аблялімова, Т. А. Вакалюк, В. Ю. Дубницький, Л. М. Меджитова, З. С. Сейдаметова, С. Н. Сейтвеліева, Ю. В. Триус, В. М. Франчук та ін. Тенденції розвитку хмарних технологій розглянуто у працях Н. В. Моїсеєнко, О. М. Туравініної, М. П. Шишкіної та ін.

Мета статті – проаналізувати та порівняти наявні хмаро орієнтовані засоби навчання, що доцільно використовувати при підготовці бакалаврів статистики.

Методи дослідження. Теоретичний аналіз наявних хмаро орієнтованих засобів навчання, систематизація, узагальнення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Відомо, що у викладанні дисципліни «Статистика» використовуються динамічні спеціалізовані програмні засоби або професійні комп'ютерні системи для статистики, серед них Statistica, Stadia, SPSS, Stangraphics, SyAtat та інші.

Також під час вивчення дисциплін, що пов'язані зі статистикою можливо застосовувати прикладні програми для вивчення математики, що використовуються для розв'язання задач різних розділів математики, й до них належать: MATLAB, Mathcad, Maple, Mathematica, Macsyma, MuPAD, S-PLUS та інші. Крім того, під час розв'язання деяких статистичних задач можливо застосовувати графічні калькулятори, електронні таблиці та статистичні пакети, що вказані вище, та середовище R або Minitab. Проаналізуємо їх.

Альтернативним засобом у викладанні та вивченні статистики

виступає хмарний сервіс GeoGebra (пакет програмного забезпечення з відкритим кодом, що доступний в мережі Інтернет, поширюється безкоштовно, й може бути ефективним інструментом у навчанні геометрії, алгебри і статистики).

GeoGebra – хмаро орієнтований сервіс динамічної та інтерактивної математики, що поєднує геометрію, алгебру, математичний аналіз, статистику, числові й символні обчислення та інші можливості. Даний сервіс перебуває в постійному розвитку та вдосконаленні, містить систему потужної підтримки засобами мережі Інтернет.

GeoGebra може використовуватися як інструмент для вивчення статистики, що допомагає студентам виконувати аналіз даних, здійснювати висновки та досліджувати ймовірнісні моделі.

Середовище GeoGebra дозволяє здійснювати імпорт даних з уже наявних таблиць даних. Набори даних можливо завантажити з сторінки MEI (Mathematics Education Innovation, – <http://mei.org.uk/data-sets>), які потрібно спочатку завантажити до програми MS Excel, після чого здійснити копіювання та вставлення даних в середовище GeoGebra [4]. Крім того, наявні інструменти для здійснення аналізу однієї змінної, регресійний аналіз двох змінних, аналіз багатьох змінних.

GeoGebra надає студентам власний калькулятор ймовірностей (Probability Calculator), що може використовувати функцію для вивчення даних, обчислення ймовірних моделей, а також прийняття запитів та рішень про основні статистичні висновки з даних. Крім того, у GeoGebra представлення даних використовується як динамічний інструмент для аналізу в кінці кожного дослідження при вирішенні статистичних завдань [3].

MapleCloud – це потужний математичний web-інструмент, що призначений для вирішення низки популярних математичних задач. Даний сервіс спрямований не тільки на окремі розрахунки, а на розв’язання задач

з алгебри, математичного аналізу, аналітичної геометрії та інших дисциплін, що пов'язані з ними.

Нагадаємо, що Maple – потужне математичне програмне забезпечення, що поєднує в собі математичний механізм з інтерфейсом, що дозволяє надзвичайно легко аналізувати, досліджувати, здійснювати візуалізацію даних та повноцінне розв'язання складних задач.

На сторінці MapleSoft розміщено перелік математичних додатків (<https://www.maplesoft.com/products/StudentApps>), що можуть бути використанні студентами, що вивчають математику та дисципліни суміжні з нею, а також онлайн-калькулятори, що розділені по структурним категоріям [6].

Крім того, наявна потужна система онлайн допомоги, що містить теоретичний блок, та блок практичного застосування. Онлайн допомога структуризована за розділами дисциплін, серед яких наявний розділ «Статистика та аналіз даних». На сторінці розміщено посилання на додаткові освітні курси (платні), програмні продукти (Maple, Maple Academic, Maple Professional, Maple Student Edition, Maple Personal Edition), посилання на освітні вебінари (запис на заплановані вебінари та записані вебінари, що відбулися) [6].

MapleCloud дає змогу поширювати власні документи та інші додатки Maple іншим користувачами, навіть якщо в них не встановлено жодного з них. Сервіс доступний через довільний веб-браузер як зі стаціонарних комп'ютерів так і з інших мобільних пристроїв. У браузері можливо здійснити перегляд або пошук з колекції матеріалів Maple, читати документи та працювати з додатками Maple. MapleNet забезпечує математичну підтримку додатків, обмін документами Maple, калькуляторами та іншими технічними додатками, проте активне його використання потребує оплати.

MapleCloud дозволяє отримати безкоштовний повний доступ через

Maple Player. Після завантаження та інсталяції Maple Player з'являється можливість роботи в автономному режимі. Користувачі, що використовують встановлену програму Maple, отримують доступ та миттєве завантаження документів з MapleCloud [6].

У MapleCloud наявні численні математичні додатки, що дають змогу проводити різної складності обчислення в таких галузях як статистика, фізика, інженерія та ін.

Варто зазначити, що студенти ЗВО можуть використовувати інтерактивні документи MapleCloud, а не лише переглядати їх, а також ефективно застосовувати інструменти для онлайн навчання без вимоги придбання програмного ліцензійного забезпечення [6].

Scilab – пакет прикладних математичних програм, що являє собою потужне середовище для технічних та наукових розрахунків, а саме для розв'язання нелінійних рівнянь та систем, розв'язання задач лінійної алгебри, розв'язання задач оптимізації; диференціювання та інтегрування; обробка експериментальних даних (інтерполяція, апроксимація, метод найменших квадратів).

Крім того, що він містить значний арсенал математичних функцій, також дозволяє створення нових, використовуючи мови програмування такі як C, C++, Fortran та інші. Scilab успішно працює на різних версіях операційних систем, таких як: Linux, Windows, Mac OS.

Scilab був спроектований як відкрита система, в яку користувачі можуть додавати свої типи даних та операції. Також наявні інструменти для побудови 2D й 3D графіки, анімації [8].

На офіційній сторінці Scilab (<https://www.scilab.org>) завжди можна завантажити останню версію програми. Програмне забезпечення надається безкоштовно. Крім того, на сторінці розміщено низку електронних підручників (серед них підручники зі статистики, машинного навчання, моделювання, оптимізації та інші категорії), приклади застосування Scilab

у розв'язанні різногалузевих задач, сервіси Scilab, а також хмаро орієнтований додаток від Scilab [8].

Scilab пропонує Scilab Cloud, що дозволяє додатку запуск власних алгоритмів з боку сервера та відображення користувацького інтерфейсу у довільному веб-браузері, що супроводжує нові можливості для розгортання наукових та імітаційних додатків. Scilab Cloud використовує централізацію даних, що використовує додаток, а також приховування коду від кінцевого користувача, що забезпечує захист інтелектуальної власності.

Scilab Cloud Solutions реалізовано як:

- веб- додаток (web application), – простий доступ та ідентифікація, можливості налаштування та управління, можливість створення вкаладок для складніших додатків, інтерактивний ввід даних та їх візуалізація;
- Scilab Cloud API, – в хмарі додаток поширюється як сервіс з відкритим інтерфейсом прикладного програмування (API), що може вільно використовуватися для інтерпритації коду в хмарах в якості SaaS (програмне забезпечення як послуга) [9];
- зв'язок Google таблицями (link with Google Spreadsheet), – можливість використовувати макроси Scilab в Google таблицях, подібно тому як макроси у MS Excel + VBA. Після застосування макросів Scilab до власних даних в електронній таблиці Google, відкривається доступ до спільної роботи Gsuite.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. З точки зору студента хмарні обчислення є важливими інструментами для ефективного навчання, студенти отримують суттєві переваги щодо використання хмарних додатків в Інтернеті, які полегшують спілкування та співпрацю між однолітками при групових видах діяльності, забезпечують активну соціальну взаємодію у відкритому навчальному

середовищі, що в свою чергу сприяє творчості та самостійності навчання. Студенти виявляють інтерес, бажання й позитивне ставлення до освітнього процесу, приділяють більше уваги до матеріалу, поданого у вигляді лекції, також вони навчаються вдосконалюватися і тому досягають кращого. В цілому, використання хмарних технологій в освітньому процесі може бути творчим, інноваційним та ефективним рішенням для навчання [5].

СПИСОК ДЖЕРЕЛ:

1. Архіпова Т. Л. Технології «хмарних обчислень» в освітніх закладах. 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. – С. 72
2. Masud, A.H., Huang, X.: An E-learning System Architecture based on Cloud Computing. World Academy of Science, Engineering and Technology 62, 71–76 (2012)
3. Pratt, D., Davies, N., Connor, D. The role of technology in teaching and learning statistics. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education (pp. 97-107). New York: Springer Science+Business Media B.V. 2011.
4. MEI. URL: <http://mei.org.uk/>
5. King, T. S. Reviews of Cloud Computing for Education: Services and Benefits. PEOPLE: International Journal Of Social Sciences, 1(1), 1299-1305. URL: <https://grdspublishing.org/index.php/people/article/view/395/2583>
6. Maplesoft. URL: <https://www.maplesoft.com/>
7. Алексеев Е. Р. Scilab: Решение инженерных и математических задач / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Е. А. Рудченко. — М. : ALT Linux; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 269 с. : ил. ; 8 с. цв. вклейки.— (Библиотека ALT Linux). URL: <https://docs.altlinux.org/books/altlibrary-scilab-20090409.pdf>
8. Scilab. URL: <https://www.scilab.org>

9. Saket Choudhary, Vishnu Raj, K. Sanmugasundaram, Gyan Singh Patel, Kannan K. Moudgalya. (2013). Scilab on Cloud and Textbook Companion Project: A Web 2.0 Service for Open Source Education. 438-443. 10.1109/CLOUDCOM-ASIA.2013.92. URL: https://www.researchgate.net/publication/263928675_Scilab_on_Cloud_and_Textbook_Companion_Project_A_Web_20_Service_for_Open_Source_Education

REFERENCES

1. Arkhipova T.L. Tekhnolohii «khmarnykh obchyslen» v osvitynikh zakladakh. Khmarni tekhnolohii v osviti: materialy Vseukrainskoho naukovno-metodychnoho Internet-seminaru (Kryvyi Rih – Kyiv – Cherkasy – Kharkiv, 21 hrudnia 2012 r.). – Kryvyi Rih : Vydavnychi viddil KMI, 2012. – S. 72
2. Masud, A.H., Huang, X.: An E-learning System Architecture based on Cloud Computing. World Academy of Science, Engineering and Technology 62, 71–76 (2012)
3. Pratt, D., Davies, N., Connor, D. The role of technology in teaching and learning statistics. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education (pp. 97-107). New York: Springer Science+Business Media B.V. 2011.
4. MEI. URL: <http://mei.org.uk/>
5. King, T. S. Reviews of Cloud Computing for Education: Services and Benefits. PEOPLE: International Journal Of Social Sciences, 1(1), 1299-1305. URL: <https://grdspublishing.org/index.php/people/article/view/395/2583>
6. Maplesoft. URL: <https://www.maplesoft.com/>
7. Alekseev E.R. Scilab: Reshenie inzhenernykh i matematicheskikh zadach / E.R. Alekseev, O.V. Chesnokova, E.A. Rudchenko. — M. : ALT Linux; BYNOM. Laboratoryia znanyi, 2008. — 269 s. : yl. ; 8 s. tsv. vkleiky.—

(Byblyoteka ALT Linux). URL: <https://docs.altlinux.org/books/altlibrary-scilab-20090409.pdf>

8. Scilab. URL: <https://www.scilab.org>
9. Saket Choudhary, Vishnu Raj, K. Sanmugasundaram, Gyan Singh Patel, Kannan K. Moudgalya. (2013). Scilab on Cloud and Textbook Companion Project: A Web 2.0 Service for Open Source Education. 438-443. 10.1109/CLOUDCOM-ASIA.2013.92. URL: https://www.researchgate.net/publication/263928675_Scilab_on_Cloud_and_Textbook_Companion_Project_A_Web_20_Service_for_Open_Source_Education

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ГАВРИЛЮК Ольга Дмитрівна – аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України.

Наукові інтереси: інформаційно-комунікаційні технології в освіті, хмаро орієнтовані технології.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

GAVRYLIUK Olga Dmytrivna – postgraduate student of the Institute of Information Technologies and Learning Tools of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine

Circle of research interests: information and communication technologies in education, cloud-oriented technologies.

ГАВРИЛЮК Ольга Дмитрівна. ПОРІВНЯННЯ НАЯВНИХ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ СТАТИСТИКИ

Анотація. В статті розглянуто поняття хмарних технологій,

хмарних сервісів, а також можливості їх використання у навчальному процесі підготовки майбутніх бакалаврів статистики. Зазначено доцільність використання хмаро орієнтованих технологій, що можна використовувати для вивчення математичних дисциплін у підготовці майбутніх фахівців у галузі статистики.

Здійснено аналіз наявних хмаро орієнтованих технологій навчання: GeoGebra, MapleCloud, Scilab, що доцільно використовувати у вивченні різних розділів математичних дисциплін, зокрема під час вирішення практичних задач зі статистики. Наведені особливості та можливості використання даних технологій у статистичному прогнозуванні та моделюванні реальних процесів, проблем, ситуацій. Крім того, хмарні сервіси сприяють успішному виконанню індивідуальних та групових проєктів, спілкуванню в групах, вмінню працювати в команді та вирішені реальних галузевих задач.

Ключові слова: хмарні технології, хмарні сервіси, хмаро орієнтовані технології, навчання, підготовка, бакалаври статистики.

ГАВРИЛЮК Ольга Дмитриевна. СРАВНЕНИЕ ИМЕЮЩИХСЯ ОБЛАКО ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ СТАТИСТИКИ

Аннотація. В статье рассмотрено понятие облачных технологий, облачных сервисов, а также возможности их использования в учебном процессе подготовки будущих бакалавров статистики. Указано целесообразность использования облако ориентированных технологий, которые возможно использовать для изучения математических дисциплин в подготовке будущих специалистов в области статистики.

Осуществлен анализ имеющихся облако ориентированных технологий обучения: GeoGebra, MapleCloud, Scilab, что целесообразно использовать в изучении различных разделов математических дисциплин,

в частности при решении практических задач по статистике. Приведено особенности и возможности использования данных технологий в статистическом прогнозировании и моделировании реальных процессов, проблем, ситуаций. Кроме того, облачные сервисы способствуют успешному выполнению индивидуальных и групповых проектов, общению в группах, умению работать в команде и решению реальных отраслевых задач.

Ключевые слова: *облачные технологии, облачные сервисы, облако ориентированные технологии, обучение, подготовка, бакалавры статистики.*

GAVRYLIUK Olga Dmytrivna. COMPARISON OF EXISTING CLOUD-BASED LEARNING TECHNOLOGIES FOR THE PREPARATION OF BACHELOR'S STATISTICS.

Abstract. *The article deals with the concept of cloud technologies, cloud services, as well as their use in the educational process, in particular in the educational process of the preparation of future bachelors of statistics. The expediency of using the application software and cloud services used to study mathematics is indicated in the training course for future specialists in the field of statistics.*

Cloud services can be used to fully visualize data, calculations, apply for tasks from certain disciplines, as well as for the organization of individual activities and collective collaboration, monitoring and control of the knowledge of applicants for higher education. Particularly relevant is the use of cloud services in the training of bachelors of statistics, namely, such disciplines as "Mathematical Statistics", "Computer Statistics" and other sections.

It is known that in the discipline "Statistics" the dynamic specialized software tools or professional computer systems for statistics are used, among them Statistica, Stadia, SPSS, Stangraphics, SyAtat and others. Also, when

studying disciplines related to statistics, it is possible to apply mathematics application applications that are used to solve tasks of different sections of mathematics, and they include: MATLAB, Mathsad, Maple, Mathematica, Macsyma, MuPAD, S- PLUS and others. In addition, when solving some statistical problems, it is possible to use graphic calculators, spreadsheets and statistical packages as above, and the R medium or Minitab. The analysis of the most popular cloud-oriented technologies of teaching mathematical disciplines is carried out, their features and possibilities in statistical forecasting and modeling of real processes, problems and situations are resulted. Features of Scilab Cloud Solutions are presented in terms of integration with other cloud-based applications.

In addition, cloud services facilitate the successful implementation of individual and group projects, communication in groups, the ability to work in a team and solve real industry problems.

From a student's point of view, cloud computing is an important tool for effective learning, students have significant benefits in using cloud-based applications on the Internet that facilitate communication and peer-to-peer collaboration with group activities, provide active social interaction in an open learning environment, which in turn contributes to creativity and self-education

Key words: *cloud technologies, cloud services, cloud-oriented technologies, training, preparation, bachelors of statistics.*