

## Лекція 13. Засоби статистичної обробки даних

---

Процес інформатизації суспільства набирає все більших обертів та впроваджується у всі галузі людської діяльності, внаслідок чого інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) активно інтегруються в освітній простір нашої держави. Це сприяє виокремленню нових форм та засобів навчання, що набувають популярності та активно запроваджуються в освітній процес закладів освіти.

Проблеми інформатизації навчально-виховного процесу досліджують вітчизняні науковці: В. Ю. Биков, Т. А. Вакалюк, М. І. Жалдак, Ю. М. Кулюткін, В. В. Лапінський, С. Г. Литвинова, М. В. Попель, М. В. Рассовицька, С. О. Семеріков, О. М. Спирін, А. М. Стрюк, М. П. Шишкіна та ін. Питання щодо впровадження в навчальний процес ЗВО веб-систем комп'ютерної математики SAGE та Wolfram Alpha розглянуто у працях Ю. В. Триуса. Загальну характеристику Wolfram Alpha та її можливості використання до розв'язування окремих математичних задач представлено у роботах Ю. В. Горошка та Д. А. Покришеня.

Аналіз освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів статистики, дозволив встановити, що "... бакалаври статистики у процесі фахової підготовки вивчають математичну та комп'ютерну статистику, теорію ймовірностей та теорію фінансів, засвоюють методи обчислень та методи економічних обчислень, вивчають методи оптимізації та багато інших спеціальних фахових дисциплін, що безпосередньо відносяться до специфіки підготовки бакалаврів статистики" [58].

Все частіше під час вивчення дисциплін, що пов'язані з математикою, статистикою та інших суміжних дисциплін, використовуються хмаро орієнтовані технології, серед яких можна виділити Wolfram Alpha.

Wolfram Alpha – хмаро орієнтований сервіс, що є ресурсом математико-орієнтованого пошукового web-сервісу, що створений на базі СКМ Mathematica, база знань та набір обчислювальних алгоритмів (computational knowledge engine). Сервіс "... інтегрує й надає доступ до відомостей про навколишній

світ у числовому вимірі, і має великий потенціал для забезпечення онлайнної підтримки навчання математичних дисциплін" [38].

Wolfram Alpha можливо застосовувати під час вивчення тем елементарної математики, розв'язання рівнянь та нерівностей, розв'язання диференціальних рівнянь, обчислення границь послідовностей, обчислення визначених та невизначених інтегралів, знаходження похідних, обчислення матриць, а також виконувати операції, що пов'язані з статистикою та аналізом даних.

Даний хмарний сервіс підтримує різні формати для імпорту та експорту даних до середовища, а саме дозволяє працювати з електронними таблицями, двовимірними та тривимірними графічними форматами, мультимедійними файлами, документами, архівними файлами та інші.

Крім того, у Wolfram Alpha вбудовано математичну статистику, що здійснює автоматично оцінювання параметрів та перевірку гіпотез, аналіз та побудову статистичних моделей з подальшою можливістю експорту та імпорту отриманих даних.

Для прикладу роботи хмарного сервісу Wolfram Alpha представимо найпростіший розрахунок з описової статистики (descriptive statistics) для обрахунку деяких числових характеристик вибірки (сума, середнє значення, медіана, стандартне відхилення (дисперсія)).

Вибірка певного процесу:  $\{25,35,10,15,27,13,24,37\}$  представлена на рис. 199.

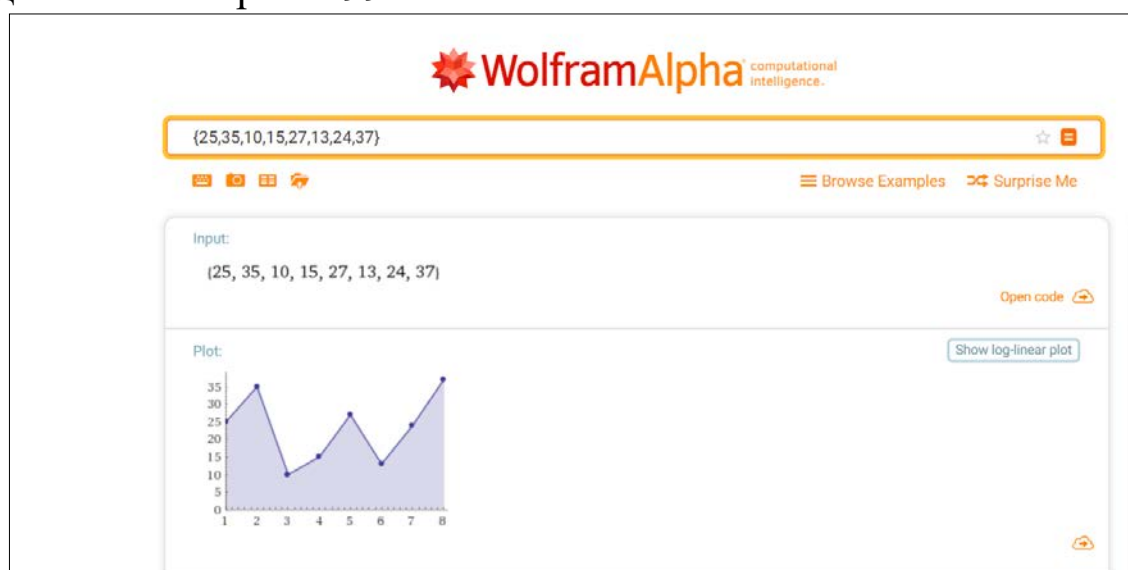


Рис. 199. Результат обчислень вибірки в сервісі Wolfram Alpha

Для даної вибірки знайдемо суму, середнє значення, медіану, стандартне відхилення. Результати роботи хмарного сервісу представлено на рис. 200.

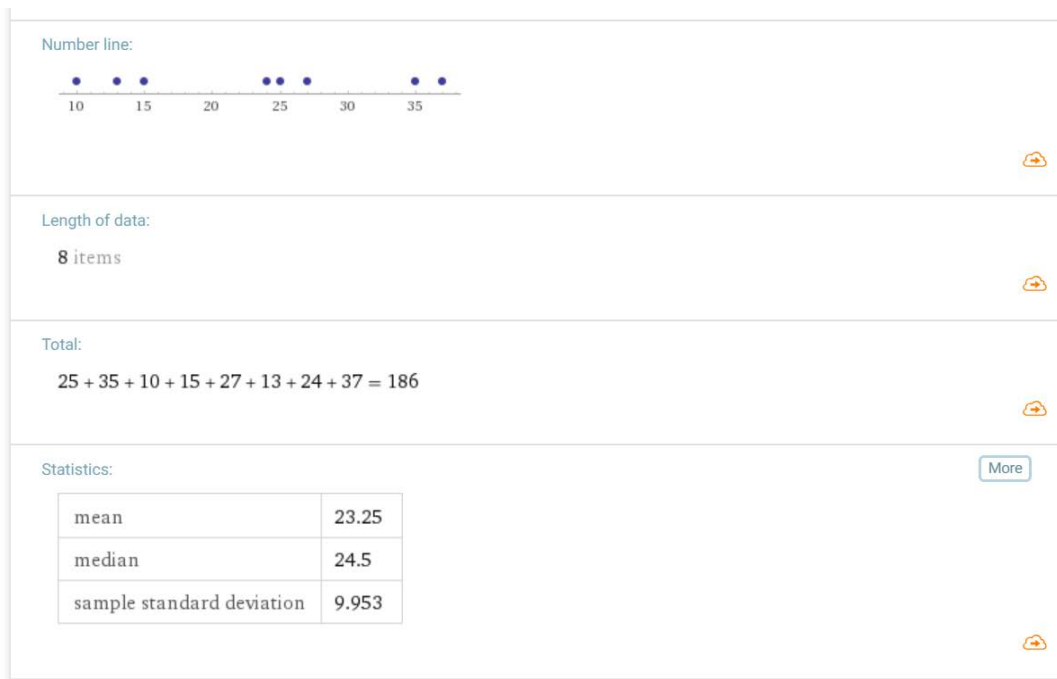


Рис. 200. Результат обчислень вибірки в сервісі Wolfram Alpha

Важливим є той факт, що є можливість працювати з графічним відображенням результатів обчислення заданої вибірки (див. рис. 201).

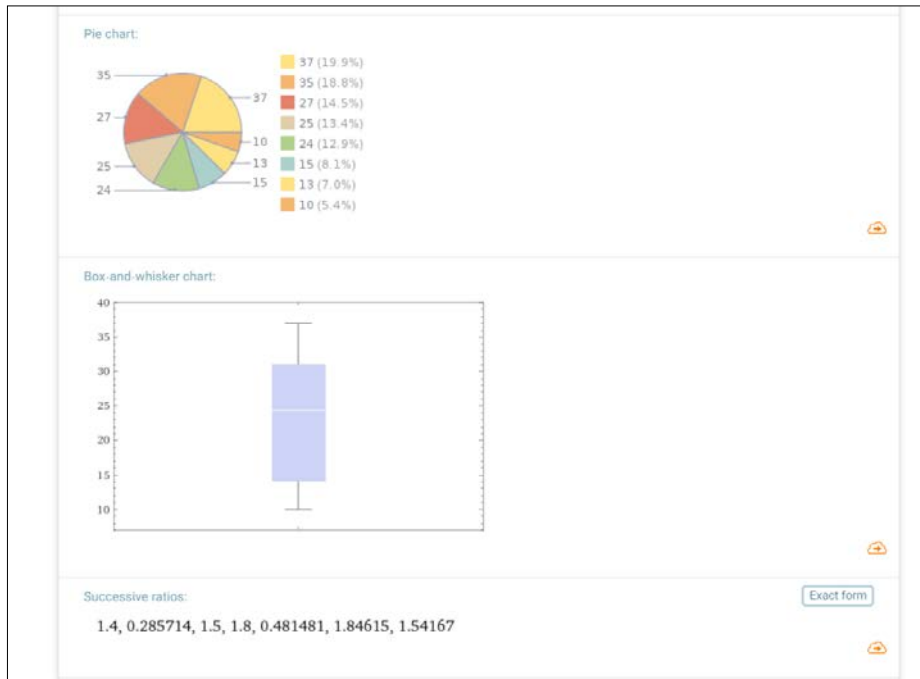


Рис. 201. Результат обрахунків вибірки в сервісі Wolfram Alpha

До переваг сервісу Wolfram Alpha належать: безкоштовність, наявність версії для мобільних пристроїв, можливість швидкої перевірки відповіді, можливість отримання точної та повної відповіді, можливість перегляду усіх кроків розв'язання завдання. Проте у Wolfram Alpha наявні недоліки, серед яких відсутність редактора формул, відсутня можливість працювати з сервісом без активного з'єднання з мережею Інтернет, англomовний інтерфейс сервісу [38].

При необхідності студенти можуть скористатися сайтом підтримки сервісу Wolfram Alpha, проте він російськомовний, хоча містить багато деталізованих прикладів.

Використання хмарних сервісів під час вивчення професійних дисциплін майбутніми бакалаврами статистики має високий потенціал, адже сприяє оволодінню сучасних інформаційних технологій, та використанню їх для вирішення практичних завдань. Сервіс Wolfram Alpha потребує від викладача та студентів базових знань з математики та сприяє поглибленому вивченню дисциплін, що використовують математичний апарат. Wolfram Alpha не є обов'язковим сервісом, за допомогою якого здійснюється практична підготовка майбутніх бакалаврів

статистики, він може бути використаний як додатковий засіб або як засіб певного курсу, вміст якого має бути узгоджений на засіданнях відповідних кафедр ЗВО.

Для здійснення спостережувальних досліджень майбутні бакалаври статистику можуть використовувати такі сервіси як Google Analytics (дає змогу оцінити деталізовану статистичну картину відвідування відповідної веб сторінки), Google Trend (засіб аналізу розповсюджених та сезонних (характерні певному часовому періоду) пошукових запитів користувачів, що можна використовувати для тренувальних вправ).

Для експериментальних досліджень цілком можливе використання таких сервісів як: Google Public Data, Google Dataset Search, Google Data Studio, Google Cloud Platform.

Google Public Data пропонує різноманітні набори даних від МВФ, Євростату та інших державних та некомерційних установ. В свою чергу сервіс формує статистику щодо різних процесів (рівень цін на певні товари, стан економіки, базу даних статистики ІКТ тощо) [11]. Сервіс має зручну та інтуїтивно зрозумілу навігацію, також дозволяє оперувати вже наявними наборами даних або створювати власні, а також усі наявні набори даних автоматично оновлюються, що дає змогу оперувати об'єктивними відомостями. За сформованим запитом, отримані дані можна фільтрувати за відповідними категоріями, та подати у вигляді лінійного графіку, точкової діаграми чи відомостей, що розміщені на географічній карті.

Google Dataset Search – засіб для зібрання та опрацювання відомостей у довільній галузі [10]. Сервіс дозволяє здійснювати пошук наборів даних згідно власного запиту, та відповідних критерії фільтрації, а також здійснює пошук серед баз даних університетів, лабораторій, наукових установ розміщених по всьому світу.

Інструмент Google Data Studio [9] призначений для візуалізації даних, сприяє інтерактивному дослідженню відомостей, з подальшим утворенням відповідних інформаційних панелей чи звітів, а також є можливість спільної роботи над ними. Сервіс передбачає імпорт даних з Google Таблиць, Google Analytics, BigQuery та інших сервісів. Отримані результати даний сервіс

дозволяє оформлювати у вигляді діаграм, таблиць, схем, а також здійснювати моніторинг змін у них в режимі реального часу. Крім того, створені звіти можливо завантажувати на власний носій інформації, пересилати за допомогою електронної пошти, вбудовувати на сторінку сайту, налаштовувати права доступу користувачів.

Google Cloud Platform [8] представляє собою набір хмарних обчислювальних служб. Серед галузевих рішень наявна галузь "Освіта", набір служб якої пропонує створення безпечної інфраструктури навчального закладу за рахунок використання G Suite Enterprise for Education, засоби дистанційного навчання (Google Workspace та Google Meet), застосовувати засоби машинного навчання для інноваційних досліджень. Google Cloud орієнтований на безперервне зберігання, аналіз й обмін значними та складними наборами даних. Google Cloud орієнтований на заклади вищої освіти, має безкоштовну пробну версію, однак повноцінна версія потребує оплати. Остаточна вартість продуктів Google Cloud залежить від набору служб, що потребує ЗВО чи науково-дослідна установа, згідно напрямку досліджень.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

---

1. Benson Vladlena, Morgan Stephanie. Student Experience and Ubiquitous Learning in Higher Education: Impact of Wireless and Cloud Applications // Creative Education. – Vol.4, No.8A. – 2013. – P.1-5. – [Electronic Resource]. – Mode of access : <http://www.scirp.org/journal/ce/> – Title from the screen.
2. Biswas Sourya. How Can Cloud Computing Help In Education? / Sourya Biswas. – [Electronic Resource]. – Mode of access : <http://www.cloudtweaks.com/2011/02/how-can-cloud-computing-help-in-education/>. – Title from the screen.
3. Britto Marwin. Cloud Computing in Higher Education / Marwin Britto // Library Student Journal. – [Electronic Resource]. – Mode of access : <http://www.librarystudentjournal.org/index.php/ljsj/article/view/289/321>. – Title from the screen.
4. canvas [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <https://www.canvaslms.com/higher-education/>. – Title from the screen.
5. CYPHER Learning [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.cypherlearning.com/>. – Title from the screen.
6. Fundacion German Sanchez Ruiperez and IBM Implement a Cloud Computing Solution for Education [Electronic Resource] – Mode of access : URL : [http://goliath.ecnext.com/coms2/gi\\_0199-13346074/Fundacion-German-Sanchez-Ruiperez-and.html](http://goliath.ecnext.com/coms2/gi_0199-13346074/Fundacion-German-Sanchez-Ruiperez-and.html). – Title from the screen.
7. Gallagher S. VMware Private Cloud Computing with vCloud Director / Simon Gallagher, Joe Baguley, Aidan Dalgleish. – Indianapolis : Wiley, 2013. – 432 p.
8. Google Cloud. URL: <https://cloud.google.com/>.
9. Google Data Studio. URL: <https://datastudio.google.com/>
10. Google Dataset Search. URL: <https://datasetsearch.research.google.com/>.
11. Google Public Data. URL: <https://www.google.com/publicdata/directory?hl=en>.
12. IBM Cloud Academy [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.ibm.com/solutions/education/cloudacademy/us/en>. – Title from the screen.

13. iSpring [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.ispringsolutions.com/>. – Title from the screen.
14. Jenhani Amor. Cloud computing in German Higher educational institutions. – Koblenz, am 20. – 2011. – 71 p.
15. learnernation [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.learnernation.com/>. – Title from the screen.
16. Lepi K. The Future of Higher Educational and Cloud Computing [Electronic Resource] / Katie Lepi. – Mode of access : URL : <http://www.edudemic.com/2013/02/higher-educational-and-cloud-computing>. – Title from the screen.
17. Liu Jiayi. Cloud computing modernizes education in China [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.zdnet.com/cn/cloud-computing-modernizes-education-in-china-7000015196/>. – Title from the screen.
18. Maplesoft. URL: <https://www.maplesoft.com/>
19. Marks, Eric A. Executive's guide to cloud computing / Eric A. Marks, Bob Lozano. – John Wiley & Sons, Inc., 2010. – 285 p.
20. Marshall Cavendish Online [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.lead.com.sg/LEAD/LoginHTML/casestudies.html>. – Title from the screen.
21. McCollum C. Middle school using cloud computing for down-to-earth education [Electronic Resource] / Carmen McCollum. – Mode of access : URL : [http://www.nwitimes.com/news/local/lake/hobart/middleschool-using-cloud-computing-for-down-to-earth-education/article\\_377a141f-b5f7-56e9-b3af-8dd408781e13.html](http://www.nwitimes.com/news/local/lake/hobart/middleschool-using-cloud-computing-for-down-to-earth-education/article_377a141f-b5f7-56e9-b3af-8dd408781e13.html). – Title from the screen.
22. MEI. URL: <http://mei.org.uk/>
23. Moodle [Electronic Resource] – Mode of access : URL : [www.moodle.com](http://www.moodle.com) – Title from the screen.
24. Neo lms [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <https://www.neolms.com/>. – Title from the screen.
25. Next generation learning system [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <https://www.geen.io/>. – Title from the screen.
26. NMC Horizon Project // NMC Sparking innovation, learning and creativity [Electronic Resource]. – Mode of access : URL :



[http://www.nmc.org/horizon-project&usg=ALkJrhi\\_umgcuMkE7qAYCFxq40U\\_huokqQ](http://www.nmc.org/horizon-project&usg=ALkJrhi_umgcuMkE7qAYCFxq40U_huokqQ). – Title from the screen.

27. Oracle Taleo Cloud Service [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.oracle.com/index.html>. – Title from the screen.
28. Pratt, D., Davies, N., & Connor, D. (2011). 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.
29. 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](https://www.researchgate.net/publication/263928675_Scilab_on_Cloud_and_Textbook_Companion_Project_A_Web_20_Service_for_Open_Source_Education) 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)
30. Schoology [Electronic Resource] – Mode of access : URL : [www.schoology.com](http://www.schoology.com). – Title from the screen.
31. Scilab. URL: <https://www.scilab.org>
32. Vakaliuk Tetiana. Advantages and disadvantages of use cloud data warehouse / Tetiana Vakaliuk, Mariya Medvedyeva // Journal L'Association 1901 "SEPIKE". – Frankfurt, Deutschland. – Poitiers, France. – Los Angeles, USA. – Edition 11. – 2015. – P. 104-106.
33. Vakaliuk Tetiana. Creating presentations for cloud services / Tetiana Vakaliuk // Journal L'Association 1901 "SEPIKE". – Osthofen, Deutschland. – Poitiers, France. – Los Angeles, USA. – Edition 05. – 2014. – P. 84-88.
34. Vakaliuk Tetiana. Using coverage of cloud technology in higher education in the works of foreign scholars / Tetiana Vakaliuk // British Journal of Science, Education and Culture, 2014, No.2. (6) (July-December). Volume I. “London University Press”. London, 2014. – 410 p. – P. 295-299

35. [Vzdělávací centra](http://icstic.cz/). Microsoft® Partneri ve vzdělávání [Electronic Resource] – Mode of access : URL :<http://icstic.cz/>. – Title from the screen.
36. William Y. Chang. Transforming Enterprise Cloud Services / William Y. Chang, Hosame Abu-Amara, Jessica Sanford. – Springer, 2010. – 428 p.
37. Архіпова Т. Л. Технології «хмарних обчислень» в освітніх закладах / Т. Л. Архіпова, Т. В. Зайцева // Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науковометодичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2012. – С. 72.
38. Бас С.В. Wolfram|Alpha: можливості застосування у навчанні вищої математики студентів економічних спеціальностей. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : – <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/viewFile/365/353>
39. Биков В. Ю. Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технологій навчання // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992–2002 : зб. наук. праць до 10-річчя АПН України / Академія педагогічних наук України. – Частина 2. – Х. : ОВС, 2002. – С. 182–199.
40. Биков В. Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ // Інформаційні технології в освіті. – №10. – 2011. – С. 8-23.
41. Вакалюк Т.А. Можливості використання хмарних технологій в освіті // Актуальні питання сучасної педагогіки. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Острог, 1-2 листопада 2013 року). – Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2013. – С. 97–99.
42. Вакалюк Т.А. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. – 72 с.
43. Вакалюк Т. А. Вибір хмарної платформи для проектування хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики // Наукові записки. Випуск 8. Серія: Проблеми методики фізико- математичної і технологічної освіти. Частина 3. Кіровоград: КДПУ ім. В.Винниченка, 2015. С. 3–7.

44. Вакалюк Т. А. Види та призначення електронних засобів навчання // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2014. – С. 110–112.
45. Вакалюк Т. А. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в загальноосвітніх школах для підвищення якості освіти / Вакалюк Т. А., Шевельова М. К. // Інформаційно-комунікаційні технології як засіб підвищення якості освіти/ Зб. наук. гр. [ред. кол.: В.Є. Берека (гол) та ін.]. – Хмельницький : Видавництво ХОІППО, 2015. – С. 40-45.
46. Вакалюк Т. А. Можливості використання хмарних сховищ// Інформаційно-комунікаційні технології навчання: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, 23 травня 2014 р. / МОН України, Уманський ДПУ імені Павла Тичини; гол. ред. Ткачук Г.В. – Умань : ФОП Жовтий О.О., 2014. – С. 19–22.
47. Вакалюк Т. А. Можливості використання хмарних технологій в освіті // Актуальні питання сучасної педагогіки. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Острог, 1-2 листопада 2013 року). – Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2013. – С. 97–99.
48. Вакалюк Т. А. Необхідність створення хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики // Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України : Матеріали наукової конференції. – Київ : ІТЗН НАПН України, 2014. – С. 9-11.
49. Вакалюк Т. А. Огляд існуючих моделей хмарних послуг для використання у вищих навчальних закладах // Тези доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2016» (22–23 квітня 2016 р.). – Житомир : ЖДТУ, 2016. – С. 215-217.
50. Вакалюк Т. А. Основні поняття хмаро орієнтованого навчального середовища / // Нові інформаційні технології для всіх "ІТЕА 2014": збірка праць Дев'ятої міжнародної конференції. – Режим

доступу

<http://issuu.com/iteaconf/docs/itea2014ua1/1?e=5444579/11083293>

51. Вакалюк Т. А. Переваги використання електронних посібників у навчальних закладах України / Вакалюк Т. А., Кончаківський Ю. О. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – № 4 (116). – 2014. – С. 22–24.
52. Вакалюк Т. А. Перспективи використання хмарних технологій у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів України / Т. А. Вакалюк, В. В. Поліщук // Педагогіка вищої та середньої школи. – Випуск 46. – Кривий Ріг, 2015. – С. 114-119.
53. Вакалюк Т. А. Перспективи використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики // Матеріали доповідей на науково-практичного семінару “Хмарні технології в сучасному університеті” (ХТСУ-2015): Черкаси, 24 березня 2015 р. – Черкаси: ЧДТУ, 2015. – С. 5-6.
54. Вакалюк Т. А. Підходи до створення різних видів навчального середовища у закладах зарубіжжя // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – II(16), Issue: 33. – BUDAPEST, 2014. – P. 38-41.
55. Вакалюк Т. А. Теоретичні підходи до проектування хмаро орієнтованого навчального середовища у вітчизняній та зарубіжній літературі // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць /Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – № 17 (24). – С. 90-94
56. Вакалюк Т. А. Хмарний сервіс для створення документів з можливістю надання прав спільного доступу декільком користувачам // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи : збірних наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [ред. кол. : Побірченко Н. С. (гол. ред.) та інші]. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. – Випуск 48. – С. 65–70.
57. Вакалюк Т. А. Хмаро орієнтоване навчальне середовище: категорійно-понятійний апарат // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Педагогіка. Соціальна робота». – № 35. – Ужгород, 2015. – С. 38-41.

58. Гаврилюк О.Д. Особливості підготовки бакалаврів статистики // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – № 1 (20). – Мелітополь, 2018. – 309 с. – С. 250-255.
59. Гаврилюк О.Д. Хмарні технології у навчальному процесі // Актуальні питання сучасної інформатики: Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю "Сучасні інформаційні технології в освіті та науці" (10-11 листопада 2016 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. – Вип. 3. – 292 с. – С. 261-263.
60. Жалдак А.В. Оперативна обробка даних за допомогою використання туманних технологій. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://compi.com.ua/operativna-obrobka-danih-za-dopomogoyu-vikoristannya-tumannih.html>. – Назва з екрану.
61. Кисельов Г. Д. Застосування хмарних технологій в дистанційному навчанні / Г. Д. Кисельов, К. В. Харченко // Системный анализ и информационные технологии: 15-я международная научно-техническая конференция "САИТ-2013", 27–31 мая 2013, Киев, Украина : материалы. – К. : УНК"ИПСА" НТУУ"КПИ", 2013. – С. 351.
62. Лавріщева К. М. Індустріальний підхід до розробки і виконання прикладних систем в гетерогенних розподілених середовищах / К. М. Лавріщева, А. Ю. Стеняшин // International Conference "Parallel and Distributed Computing Systems". – 2013. – С. 196–204.
63. Литвинова С. Г. Хмарні технології в управлінні дошкільними навчальними закладами / Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере Выпуск 8. – Симферополь : ФЛП Бондаренко О.А., 2013. – С.99-101.
64. Литвинова С. Г. Етапи, методологічні підходи та принципи розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу / С. Г. Литвинова // Комп'ютер у школі та сім'ї. – № 4 (116). – 2014. – С. 5–11.
65. Литвинова С. Г. Поняття й основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи / Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – №2 (40). –

- С. 26-41. – Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/970/756>.
66. Литвинова С. Г. Хмарні технології в управлінні дошкільними навчальними закладами // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере Выпуск 8. – Симферополь : ФЛП Бондаренко О.А., 2013. – С. 99-101.
67. Мігунова І. А. Використання хмарних технологій у процесі управління навчальним закладом Режим доступу: [http://osvita.ua/school/lessons\\_summary/administration/43072/](http://osvita.ua/school/lessons_summary/administration/43072/).
68. Семеріков С. О. Хмарні технології навчання: витоки / О. М. Маркова, С. О. Семеріков, А. М. Стрюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – №2 (46). – С. 29-44. – Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1234/916#.VfFO4NLtmko>.
69. Стрюк А. М. Система хмаро орієнтованих засобів навчання як елемент інформаційного освітньо-наукового середовища ВНЗ / А. М. Стрюк, М. В. Рассовицька // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – №4 (42). – С. 150-158. <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1087/829>.
70. Хмарні технології. Переваги і недоліки. <https://valtek.com.ua/ua/system-integration/it-infrastructure/clouds/cloud-technologies>.
71. Шишкіна М. П. Systems of computer mathematics in the cloud-based learning environment of the educational institution [Електронний ресурс] / . П. Шишкіна, У. П. Когут, М. В. Попель // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – 27 (II(14)). – pp. 75-78. – Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua/6499/1/article-science-edu.pdf>.
72. 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. – Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>.

