

МОНІТОРИНГ ВИКОРИСТАННЯ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ БАКАЛАВРАМИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМУВАННЯ

Проскура С.Л.

старший викладач

НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

orcid.org/0000-0002-9536-176X

slproskura@gmail.com

Литвинова С.Г.

доктор педагогічних наук,

старший науковий співробітник

Інституту інформаційних технологій

і засобів навчання НАПН України

orcid.org/0000-0002-5450-6635

s.h.lytvynova@gmail.com

Анотація

Потреби ІТ-індустрії стимулюють модернізацію навчального процесу в закладах вищої освіти, постійно підвищуючи рівень підготовки бакалаврів комп'ютерних наук, на основі нових професійних та освітніх стандартів у рамках компетентнісного підходу.

Одним із шляхів вирішення поставлених задач є якісне використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі, зокрема WEB-орієнтованих технологій. У статті приведено аналіз використання цих технологій в вітчизняних та зарубіжних публікаціях. Також, в статті представлено результати опитування студентів-програмістів НТУУ “Київський політехнічний інститут ім Ігоря Сікорського”, для визначення рівня використання WEB-орієнтованих технологій у навчальному процесі. Результати аналізу показали, що у процесі підготовки майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук використання хмарних та WEB-орієнтованих технологій у спільній роботі викладача зі студентами, командно-проектній роботі студентів та в їх комунікації між собою є недостатнім, що потребує додаткових досліджень та розроблення відповідних методик.

Ключові слова: Моніторинг, WEB-орієнтовані технології, WEB-орієнтовані компілятори, WEB-орієнтовані інтелект-карти, WEB-орієнтовані автоматизовані системи перевірки знань з програмування, WEB-орієнтовані додатки.

Постановка проблеми:

Важливим аспектом в підготовці майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук є вміння працювати в команді з використанням WEB-орієнтованих сервісів: компіляторів (GitHub, AWS Cloud), інтелект-карт, автоматизованих систем перевірки знань з програмування. Використання таких хмарних додатків, як MS Office 365, Google-сайт, Forms, Hangouts, Google Classroom та інших, дозволяють автоматизувати, значно прискорювати та полегшувати роботу викладачів та студентів у навчальному процесі.

Тому, необхідно визначити рівень використання хмаро-орієнтованих та WEB-орієнтованих технологій бакалаврами комп'ютерних наук в процесі вивчення програмування у спільній роботі викладача зі студентами, командно-проектній роботі студентів та в їх комунікації між собою.

Аналіз наукових робіт.

Теоретичне та практичне використання WEB-орієнтованих технологій висвітлено в наукових роботах В.Ю. Бикова, С.Г. Литвинової та інших вітчизняних дослідників. Зокрема, питання моделювання Web-орієнтованих систем та напрямки розвитку Web-ресурсів, розкрито в роботах Н.І. Бойко. У працях О.М. Спіріна, Т.А. Вакалюк обґрунтовано використання Web-орієнтованих технологій для навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики і доведено, що використання web-орієнтованих технологій при навчанні основ програмування майбутніх учителів інформатики є дуже корисним. За допомогою цих технологій викладачами програмування вищих навчальних закладів можуть проводитися лекції, лабораторні роботи, тестування, модульні контрольні роботи, заліки, практична частина іспитів тощо [11, с.65].

Окремі аспекти використання WEB-орієнтованих технологій розкрито за такими напрямками: формування Web-орієнтованих навчальних середовищ у професійній підготовці майбутніх інженерів–програмістів, які розкриває В.С. Кругликом [13]; WEB-орієнтовані системи тестування навчальних досягнень аналізує В.В. Котьяк [15].

У наукових дослідженнях Truong N. (Труонг Н.) обґрунтовує використання веб-орієнтованих навчальних середовищ, які будуються на WEB-орієнтованих технологіях, як один із засобів навчання студентів програмуванню. Автор пропонує низку заходів, що мають покращити адаптацію студентів до обставин, які виникають у ході роботи в стандартних середовищах програмування, а саме [14]:

- 1) встановлення та налаштування середовища програмування;
- 2) використання редактора середовища програмування;
- 3) розуміння питань, пов'язаних з програмуванням, і застосування знання синтаксису мови програмування до написання програмного коду;

- 4) розуміння помилок компіляції;
- 5) налагодження.

З метою позбавлення цих труднощів дослідник вважає доцільним використовувати веб-орієнтовані середовища програмування, зокрема, ELP [14].

У даній статті розглядаються такі методи дослідження як аналіз теоретичних джерел. Під час дослідження використовувались такі методи: опитування, методи порівняльних аналізів та статистичної обробки даних, моделювання.

Мета статті - визначення рівня використання WEB-орієнтованих технологій бакалаврами комп'ютерних наук у спільній роботі викладача зі студентами, командно-проектній роботі студентів та їх комунікації між собою.

В результаті стрімкого розвитку WEB-орієнтованих технологій, інформатизація освіти стає головною умовою, яка впливає на подальший успішний розвиток як інтелектуального рівня студентів, так і потенціалу нації і суспільства в цілому. Науковець В.Ю. Биков та інші дослідники констатують, що інформатизація освіти вимагає впровадження у вищу освіту інноваційних методів, засобів та форм професійної підготовки майбутніх фахівців нової формації, де основою даного процесу є впровадження та використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), зокрема WEB-орієнтованих технологій [3, с.181].

Застосування сучасних ІКТ та WEB-орієнтованих технологій має на меті дозволити кожному студенту працювати у комфортному для нього темпі, виявляти свою активність, застосувати творчий підхід до виконання задач, значно покращувати свої знання, проявити вміння нестандартно вирішувати практичні завдання.

Основною метою для кожного викладача-професіонала стає - організувати особистісно-орієнтований підхід до навчання, що в свою чергу надасть змогу здійснити індивідуальний підхід до кожного студента через активізацію його особистої пізнавальної діяльності, використовуючи нові WEB-орієнтовані технології, дотримуючись основних дидактичних принципів: доступності, послідовності, диференційованого підходу, систематичності, науковості та ін. При цьому викладач повинен так організувати самостійну роботу студентів, щоб забезпечити їм "доступність навчально-методичного забезпечення та довідкового матеріалу; наявність комп'ютерних класів; систему регулярного контролю якості виконаної самостійної роботи; консультаційну допомогу викладача" [1, с.5].

Саме від вміння викладача вдало застосовувати ці технології при викладанні дисциплін з програмування залежить рівень компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. Для викладача прояв цього вміння є ознакою професіоналізму.

Під час організації процесу вивчення дисциплін з програмування одним із важливих аспектів є використання WEB-орієнтованих сервісів: компіляторів (GitHub, AWS Cloud), інтелект-карт, автоматизованих систем перевірки знань з програмування, таких хмарних додатків, як MS Office 365, Google-сайт, Forms,

Hangouts, Google Classroom у спільній роботі викладача зі студентами, командно-проектній роботі студентів та в їх комунікації між собою.

Виходячи з поняття «інформаційні технології», а це є сукупність методів та програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою ефективного опрацювання даних, дамо означення WEB-орієнтованих технологій. WEB-орієнтовані технології – це сукупність методів та програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою ефективного опрацювання веб-ресурсів, які знаходяться у веб-просторі (локальному або глобальному, наприклад, мережі Інтернет). [10]

На сьогоднішній день, використання веб-орієнтованих технологій у навчальному процесі є актуальним. Цей напрямок досліджується у багатьох публікаціях, як вітчизняних так і зарубіжних авторів. Так, у працях О.М. Спіріна та Т.А. Вакалюк доведено, що використання Web-орієнтованих технологій для навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики, є дуже корисним для проведення лекцій, лабораторних робіт, модульних контрольних робіт, заліків, практичних частин іспитів, тестування тощо [11, с.65]. Автори, після проведених досліджень, рекомендують для навчання дисциплін з програмування використовувати серед web-орієнтованих компіляторів - ideone.com, серед web-орієнтованих систем перевірки завдань з програмування - інтернет-портал e-olymp, а серед web-орієнтованих інтелектуальних карт- Mindmeister [12, с.284]

Слід зауважити, що деякі аспекти використання WEB-орієнтованих технологій розкрито за такими напрямками: формування Web-орієнтованих навчальних середовищ у професійній підготовці майбутніх інженерів–програмістів, які розкриває В.С. Круглик [13]; WEB-орієнтовані системи тестування навчальних досягнень аналізує В.В. Котьяк [15].

Закордонний науковець Truong N. (Труонг Н.) у своїх дослідженнях обґрунтовує використання WEB-орієнтованих навчальних середовищ, як один із засобів навчання студентів програмуванню, та пропонує низку заходів, направлених на покращення адаптації студентів та вирішення проблем, що виникають у ході роботи в стандартних середовищах програмування [14].

Дієвим засобом визначення відповідності інструментів використання WEB-орієнтованих технологій вимогам сьогодення є моніторинг. Моніторинг — це комплекс наукових, технічних, технологічних, організаційних та інших засобів, які забезпечують систематичний контроль (стеження) за станом та тенденціями розвитку природних, техногенних та суспільних процесів [9]. Аналізуючи визначення різних авторів, О.М. Спірін, у своїх дослідженнях, моніторинг розуміє як безперервне стеження за процесом з метою виявлення його відповідності бажаному результату та регулярне періодичне вивчення кількісних показників [4, с.132]. Застосовують моніторинг для збирання, опрацювання, систематизації та аналізу отриманих відомостей.

В рамках нашого дослідження, був проведений моніторинг використання WEB-орієнтованих технологій студентами технічного університету “Київський

політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського“. В першу чергу досліджувались рівні використання хмарних додатків для спільної роботи як викладача зі студентами, так і студентів між собою.

Отримані результати дають змогу стверджувати, що на сьогоднішній день, на кафедрах університету у спільній роботі викладача зі студентами ці сервіси застосовуються на недостатньому рівні. Із 103 опитаних респондента - 43,7% студентів стверджують, що у спільній роботі викладача зі студентами, застосовується додаток Word Online; 44,7% - Excel Online; 35,9% - Google сайт; 34% - PowerPoint Online; 30,1% - Forms Online, 34% - Gmail і т.д. (Рис.1).

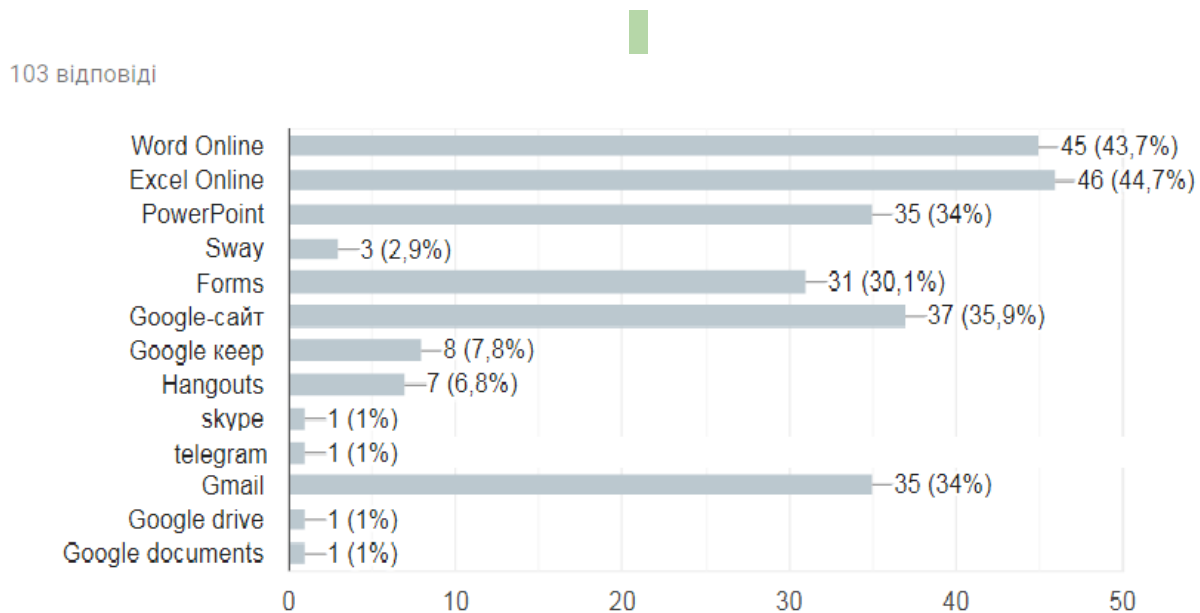


Рис.1 - Використання хмарних додатків при спільній роботі викладача зі студентами

При опитуванні, 115 респондента визначили, що сервіс Google Classroom використовується у спільній роботі викладача зі студентами всього на 17,4%, відповідно 82,6% взагалі не використовується (Рис.2).

115 відповідей

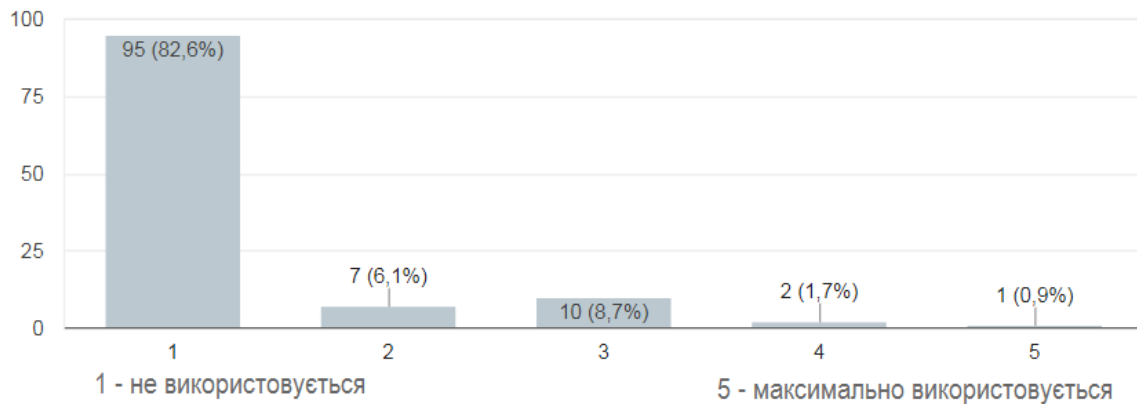


Рис.2 - Використання сервісу Google Classroom для спільної роботи викладача зі студентами

Так, 118 респондента відмітили, що додаток Telegram використовується на 92,4%, Office 365 - на 3,4%, Google Doc - на 4,2% у спільній роботі студентів між собою (Рис.3) .

118 відповідей

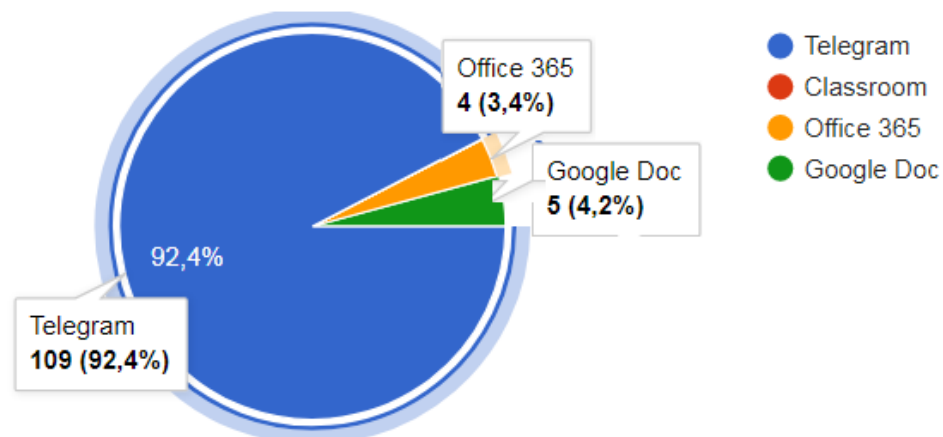


Рис.3 - Використання додатків для спільної роботи між студентами

З кожним роком збільшується сфера діяльності ІТ-індустрії, з'являються нові мови програмування, нові методології та технології в галузі комп'ютерних наук, удосконалюються методи управління проектами. Це в свою чергу збільшує обсяг навчальних відомостей, який студент-програміст повинен опанувати. На сьогоднішній день існує велика кількість методик для отримання та обробки навчальної інформації. Найбільш вагомим є використання WEB-орієнтованих інтелект карт. "Саме застосування методу інтелект карт стає новим інструментарієм, який забезпечує структурування, систематизацію, конкретизацію та ефективним засобом впливає для запам'ятовування відомостей студентом для подальшого використання" [8 , с.132] Цей метод не тільки

візуалізує і систематизує великі обсяги навчальних відомостей, але стає мотиватором для подальшого навчання.

Як свідчать результати опитування респондентів, рівень використання WEB-орієнтованих та хмарних інтелект-карт на кафедрах є доволі низьким: 11,8% студентів застосовують їх у навчальній діяльності, а 88,2% не надають належної уваги цим сервісам. Результати опитування серед студентів-програмістів, яке було проведено у 2018 році, свідчать, що “в навчальному процесі викладання мов програмування у закладах вищої освіти не у повному обсязі застосовуються web-орієнтовані технології: компілятори, автоматизовані системи перевірки завдань з програмування, інтелектуальні карти” . [5 , с.84]

Результати опитування студентів-програмістів показали, що майбутнім бакалаврам комп'ютерних наук слід більше уваги приділяти використанню WEB-орієнтованих та хмарних автоматизованих систем перевірки завдань з програмування при підготовці до практичних робіт з курсу програмування.

Статистика використання цих систем демонструє, що із 115 респондентів 67,8% студентів не використовують у навчанні з програмування жодної із представлених систем. При цьому, 28,7,2% опитуваних використовують програмний продукт -e-olymp, NetOI Olympiad використовується - 2,6% респондентів, acmp.ru - 1,7% codeforce.ru - 1%, hackerrank - 1%, LeetCode - 1%, InterviewBi - 1%, Codekata - 1%., hackerRank - 1% , CodeForces- 1%.

Порівнюючи результати опитування студентів у 2018 та у 2019 роках, автори приходять висновку, що рівень використання WEB-орієнтованих інтелект-карт при самостійному опрацюванні навчальних відомостей з дисципліни програмування виріс на 1,8%, тобто практично не змінився. Рівень їх використання респондентами у 2019 році складає 11,8% в порівнянні з 10% при опитуванні у 2018 році.

Однією з особливостей підготовки майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук є вивчення декількох мов програмування. Тому важливим є той факт, що студенти-програмісти, для всебічного розвитку в галузі програмування, ще з молодших курсів повинні знайомитись з різними типами компіляторів, в тому числі і WEB-орієнтованими та хмарними компіляторами. Це надасть можливість студентам програмувати у будь-якому місці, у будь який час і тим самим прискорювати процес навчання програмування.

На Рис.4 показано використання WEB-орієнтованих компіляторів при самостійному виконанні практичних робіт з програмування, а саме: Codepad.org(6.1%), ideone.com((4.1%), Cppshell(1%), jsFiddle (2%), WandBox (2%), Tutorials Point (1%), різні (2%), Не використовують жодного WEB-орієнтованого компілятора (86,1%). Як правило у своїй роботі студенти використовують локально встановленні компілятори, наприклад, Visual Studio.

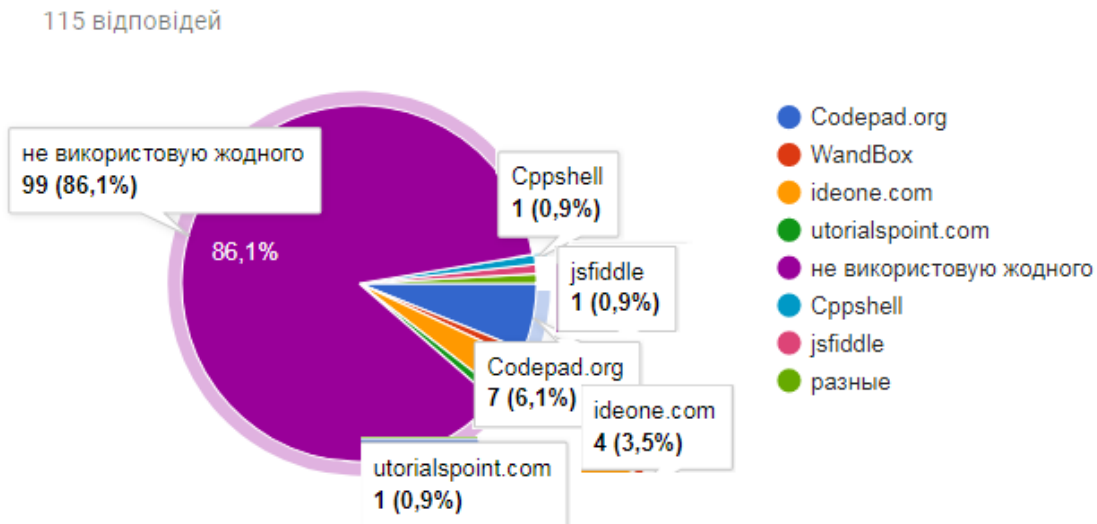


Рис.4 - Використання WEB-орієнтованих компіляторів при самостійному виконанні практичних робіт з програмування

Аналізуючи результати опитувань студентів-програмістів НТУУ “Київський політехнічний інститут ім Ігоря Сікорського”, автори дійшли висновку, що використання хмарно-орієнтованих та WEB-орієнтованих додатків в командній та проектній діяльності студентів, а також при спільній роботі викладача і студента в процесі підготовки майбутніх бакалаврів комп’ютерних наук не є достатнім що потребує системних допрацювань.

Одним із способів вирішення даної проблеми є створення Хмаро-WEB орієнтованого навчального середовища. Для прикладу застосування цих технологій можна розглянути хмаро орієнтоване навчальне середовище, яке запропоноване науковцем С.Г. Литвиною. Автор дає означення хмаро орієнтованого навчального середовища (ХОНС) як спеціально створене середовище, що охоплює будь-які аспекти використання хмарних обчислень в організації навчання студентів усіх категорій за різними формами і моделями навчання [2 с. 9]; демонструє методологічні підходи та принципи розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища [7].

Висновки

В статті визначено рівень використання хмарно-орієнтованих та WEB-орієнтованих технологій у спільній роботі викладача зі студентами, командно-проектній роботі студентів, їх комунікації між собою, в процесі вивчення програмування. Для цього було проведено моніторинг використання вищевказаних технологій серед студентів НТУУ “Київський політехнічний інститут ім Ігоря Сікорського.

Аналізуючи результати дослідження встановлено, що рівень використання WEB-орієнтованих та хмаро-орієнтованих компіляторів (GitHub, AWS Cloud), інтелект-карт, автоматизованих систем перевірки знань з програмування, а також хмарних MS Office 365 та Google додатків є незадовільним, що потребує подальших додаткових досліджень та розроблення відповідних методик у системі навчання з програмування у закладах вищої освіти.

Література

1. Svitlana L. Proskura, Svitlana G. Lytvynova. Organization of independent studying of future bachelors in computer science within higher education institutions of Ukraine. *ICTERI 2018: 14th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications*, Part II: 3d International Workshop on Professional Retraining and Life-Long Learning, using ICT: Person-oriented Approach (3L-Person 2018) Kyiv, Ukraine. May 14-17, 2018. P. 348-358. URL : http://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_160.pdf
2. Lytvynova S.H. Cloud-oriented learning environment of secondary school *Cloud Technologies in Education : Proceedings of the 5th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2017)*. Kryvyi Rih, Ukraine, April 28, 2017 / Edited by : Serhiy O. Semerikov, Mariya P. Shyshkina. – P. 7-12. – (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2168). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2168/paper2.pdf>
3. Биков В.Ю., Бондаренко О.М., Булахова Я.В. Особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі. *Загальна педагогіка та історія педагогіки*. 2018.
4. Спірін О.С. Інформаційно-комунікаційні технології моніторингу впровадження результатів науково-дослідних робіт. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013, Том 36, №4.
5. Проскура С.Л., Литвинова С.Г. Підготовка фахівців з інформаційних технологій у закладах вищої освіти: стан, проблеми і перспективи. *Інформаційні технології в освіті*. Херсон, 2018, вип. 35, 072-088. URL : http://ite.kspu.edu/issue_35/p-72-88
6. Литвинова С.Г. Методологічні підходи та принципи розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища. *Проблеми освіти : наук.-метод. зб.* , Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. Київ, 2015. Вип. 83. С. 48-52.
7. Литвинова С.Г. Поняття та основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи. *Інформаційні технології і засоби навчання*: електронне наукове фахове видання. 2014. №2 (40). с. 26-41 URL: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/970/756#.U2aW6IF_vzA
8. Проскура С.Л. Застосування інтелект-карт для підвищення якості та ефективності навчання студентів курсу програмування вищих навчальних

- закладів. *Актуальні питання природничо-математичної освіти* . Суми. 2017. С.129-137 . Друковане, фахове видання.
9. Словотвір. Перекладаємо слово моніторинг.
URL: <https://slovotvir.org.ua/words/monitorynh>
10. Веб-технології. URL: <https://studfiles.net/preview/1624161/>
11. Спірін О. М. , Вакалюк Т. А. (2017) Web-орієнтовані технології навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності: зб.наук.праць за матеріалами Всеукр.наук.-практ.конф.* 2017. М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. С. 61-65.
12. Спірін О.М., Вакалюк Т.А. Критерії добору відкритих Web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. № 4 (60). С. 275-287. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815/1229> (фахова) (включений до міжнар. наукометрич. баз)
13. Круглик В.С. Веб-орієнтовані навчальні середовища у професійній підготовці майбутніх інженерів-програмістів. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology* Vol. 5. No 2. June 2017. pp. 19-22. URL: <http://www.ojs.mdpu.org.ua/index.php/itse/article/download/1857/2598>
14. Truong N. A web-based programming environment for novice programmers: dissertation for the degree of doctor of philosophy. *Queensland*. 2007. – 286 p. URL: http://eprints.qut.edu.au/16471/1/Nghi_Truong_Thesis.pdf.
15. Котяк В.В. Web-орієнтовані системи тестування навчальних досягнень . *Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки*. 2011. № 10