

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>



Коваленко В.В., Литвинова С.Г., Мар'єнко М.В., Шишкіна М.П. Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів: зміст основних понять дослідження. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 67-74.

Kovalenko V., Lytvynova S., Marienko M., Shyshkina M. Cloud oriented systems of open science in teacher teaching and professional development: contents of the basic concepts of research. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 67-74.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-028
 УДК 378.(4:6):377.8]+372.851]:004

В.В. Коваленко

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
 vako88@ukr.net

ORCID: 0000-0002-4681-5606

С.Г. Литвинова

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
 s.h.lytvynova@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5450-6635

М.В. Мар'єнко

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
 ropelmay@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8087-962X

М.П. Шишкіна

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
 marimodi@gmail.com

ORCID: 0000-0001-5569-2700

ХМАРО ОРІЄНТОВАНІ СИСТЕМИ ВІДКРИТОЇ НАУКИ У НАВЧАННІ І ПРОФЕСІЙНОМУ РОЗВИТКУ ВЧИТЕЛІВ: ЗМІСТ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

АНОТАЦІЯ

В статті визначено понятійний апарат хмаро орієнтованих систем відкритої науки та уточнено зміст основних понять, що стосуються використання цих систем у процесі навчання і професійного розвитку вчителів, наведено авторське бачення трактування базових термінів. Здійснено аналіз результатів опитування вчителів щодо стану використання сервісів відкритої науки. Обґрунтовано необхідність поглиблення методологічних засад, науково-методичного опрацювання нових підходів, розроблення моделей і методик використання систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти.

Формулювання проблеми. З появою нових видів закладів спеціалізованої освіти, до вчителів висуваються додаткові вимоги до роботи в цих закладах. Поєднання відкритої науки та хмарних технологій відкриває нові перспективи їх використання в навчанні і професійному розвитку вчителів.

Матеріали і методи. Використані теоретичні методи дослідження: аналіз, узагальнення, систематизація наукових та науково-методичних джерел з проблеми дослідження, аналіз існуючих понять, пов'язаних з темою дослідження задля подальшого визначення теоретичних засад, уточнення змісту основних понять.

Результати. Було здійснено вивчення психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження та з'ясовано як висвітлена тема в наукових публікаціях. Авторами виконано систематизацію термінологічного апарату та виявлено ступінь розроблення даної проблеми в наукових дослідженнях.

Висновки. Не існує єдиного підходу в роботах українських науковців до формулювання поняття «хмаро орієнтована система». Тому було уточнено поняття «хмаро орієнтована система» та дано означення «хмаро орієнтована система відкритої науки». В результаті дослідження було з'ясовано, що досить низький відсоток вчителів (27%) знайомі з концепцією відкритої науки. При цьому в навчальних цілях використовуються месенджери чи соціальні мережі (для комунікації з колегами та учнями).

КЛЮЧОВІ СЛОВА: хмаро орієнтована система, професійний розвиток вчителів, відкрита наука, хмаро орієнтовані системи відкритої науки, навчання вчителів.

ВСТУП

Постановка проблеми. Проблема модернізації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) у відповідності із сучасними досягненням науково-технічного прогресу на думку багатьох українських вчених потребує першочергової уваги. Тому однією із основних умов для поліпшення якості підготовки педагогічних, науково-педагогічних кадрів необхідним є використання інноваційних педагогічних технологій, зокрема, запровадження хмаро орієнтованих систем відкритої науки у закладах освіти.

Актуальність дослідження обумовлено необхідністю модернізації освітнього процесу в ЗЗСО, приведення його у відповідність сучасним досягненням науково-технічного прогресу, що є запорукою підготовки висококваліфікованих, ІКТ-компетентних вчителів.

Аналіз актуальних досліджень. Роль хмарних технологій у навчальному процесі ґрунтовно досліджено В. Ю. Биковим (Биков&Шишкіна, 2016). Створення хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища було розглянуто українськими вченими В. Ю. Биковим (Биков&Шишкіна, 2016), А. М. Гуржієм та М. П. Шишкіною (Биков&Шишкіна, 2016). Можливості використання хмарних сервісів у роботі викладача ЗВО досліджували у своїх працях Т. А. Вакалюк (Вакалюк, 2016), К. Р. Колос, С. О. Семеріков та О. М. Спірін. О. Г. Глазунова, А. Ф. Манако та А. М. П. Шишкіна (Шишкіна, 2016) обґрунтували теоретико-методичні засади формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти.

Однак, з урахуванням проекту «Положення про наукові ліцеї», де вказано, що до складу співробітників мають бути залучені педагогічні чи науково-педагогічні працівники, слід звернути увагу на поглиблення наукової складової у підготовці вчителів, що працюватимуть, безпосередньо у наукових ліцеях. Як зазначає у своїй доповіді В. І. Ночвай, співмодератор 5 пріоритету робочої групи МОН України з формування Дорожньої карти інтеграції України до Європейського дослідницького простору (Ночвай, 2018), що наразі заплановані заходи щодо розвитку відкритої науки в Дорожній карті інтеграції України до Європейського дослідницького простору. Відкрита наука базується на 6-ти ключових пріоритетах. Мета відкритої науки – це доступне поширення наукових здобутків як науковцям, так і всім охочим та зацікавленим верствам населення. Тобто це: публікації відкритих досліджень, заходи для забезпечення відкритого доступу до результатів експерименту, полегшення написання наукових публікації та їх вільного використання в подальших дослідженнях. Можна вважати, що хмаро орієнтовані системи, за підтримки відкритої науки поєднують в собі риси адаптивних систем навчання. Проте, як показують дослідження науковців, адаптивність можна розуміти в кількох значеннях. Тому, в даному випадку слід розглянути в першу чергу, який зміст закладено в поняття «хмаро орієнтована система».

Мета статті. Визначити понятійний апарат, уточнити зміст основних понять, що стосуються використання хмаро орієнтованих методичних систем у процесі підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У статті наведені результати дослідження, одержані в ході виконання проекту «Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів» (реєстраційний номер 2020.02/0310) переможця конкурсу «Підтримка досліджень провідних та молодих учених», що реалізується за рахунок грантової підтримки Національного фонду досліджень України, автори статті є виконавцями даного проекту. Також, були використані теоретичні методи дослідження, зокрема аналіз, узагальнення, систематизація наукових та науково-методичних джерел з проблеми дослідження, аналіз сучасних трактувань понятійного апарату для подальшого узагальнення та уточнення наукової термінології. В якості діагностичного інструментарію було обрано: анкети та бесіди. Опитування вчителів щодо стану використання сервісів відкритої науки включало наступні методи педагогічного дослідження: спостереження, бесіди та анкетування.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

З метою дослідження проблеми використання хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів було *визначено сучасний стан розроблення проблеми запровадження цих систем в освітній процес, зокрема, в аспекті підготовки педагогічних кадрів до роботи у науковому ліцеї. Здійснено аналіз і інтерпретацію проміжних результатів опитування вчителів щодо стану використання сервісів відкритої науки, розпочато в травні 2020 року. Обґрунтовано необхідність поглиблення методологічних засад, науково-методичного опрацювання нових підходів, розроблення моделей і методик використання систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти.*

На основі аналізу вже існуючих понять та термінів варто уточнити зміст основних понять хмаро орієнтованих систем відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів.

Т. А. Вакалюк трактує поняття "хмаро орієнтована система підтримки навчання": "Під хмаро орієнтованою системою підтримки навчання ми будемо розуміти таку систему, в якій виконання дидактичних цілей передбачає використання хмарних сервісів і технологій, і яка забезпечує групову співпрацю викладачів та студентів, розробку, управління, а також поширення навчальних матеріалів із наданням спільного доступу суб'єктам навчального процесу засобами хмарних технологій" (Вакалюк, 2016). Авторкою досить детально розписано кожен компонент створеної моделі та їх зв'язки.

В дослідженні М. В. Россовицької і А. М. Стрюка (Rassovytska&Striuk, 2017) зазначається, що ті категорії, на які розподілені науковцями хмаро орієнтовані засоби навчання і складають собою дану систему.

О. М. Кривонос та О. В. Коротун уточнюють поняття хмаро орієнтованої системи дистанційного навчання: «... хмаро орієнтована система дистанційного навчання – це хмарний сервіс для організації навчального процесу, що дозволяє

створювати, управляти та поширювати навчальні матеріали в електронному вигляді, контролювати та оцінювати результати навчання, формувати звітну документацію» (Кривонос&Коротун, 2018). Проте, О. В. Коротун, наголошує на тому, що подібна хмаро орієнтована система дистанційного навчання повинна бути максимально простою у використанні та адмініструванні (Коротун, 2016). Проблеми, що можуть виникнути в процесі використання CANVAS, як правило не стосуються користувача, їх на себе бере компанія розробник. При цьому, як і усі хмарні сервіси, дана хмаро орієнтована система не потребує додаткового встановлення на пристрій стороннього програмного забезпечення, налаштування, а тим паче, потужних апаратних засобів. Відповідно до проведеного дослідження О. В. Коротун можна стверджувати, що подібні хмаро орієнтовані системи, що являють собою програмне забезпечення як послугу, набувають в Українських закладах вищої освіти (ЗВО) найбільшої популярності у використанні в освітньому процесі (Коротун, 2016).

В подальших дослідженнях О. В. Коротун наводить дещо змінене, авторське означення: "... хмаро орієнтована система дистанційного навчання (ХОСДН) – це розміщена у хмарі система дистанційного навчання для організації освітнього процесу, використання якої дозволяє створювати, управляти й поширювати навчальні матеріали в електронному вигляді, організовувати комунікацію та спільну роботу між суб'єктами навчання, контролювати й оцінювати результати навчання, формувати звітну навчальну документацію (Коротун, 2018).

Отже, *хмаро орієнтованою системою* вважаємо сукупність хмарних сервісів розміщених на єдиній платформі та взаємопов'язаних один з одним інструментарієм, адаптованим під потреби конкретного користувача.

Пояснюючи зміст поняття «відкрита наука» науковці S. Hilpert, C. Kaldemeyer, U. Krien, S. Gunther, C. Wingenbach, G. Plessmannд включають до змісту поняття підвищення ефективності, контролю та відтворюваності результатів, повторне використання наукової роботи та підвищення прозорості всіх наукових процесів (Hilpert, Kaldemeyer, Krien, Gunther, Wingenbach & Plessmannд, 2018).

Науковці R. Vicente-Saez та C. Martinez-Fuentes надають наступне означення відкритої науки: «Відкрита наука – це прозорі та доступні знання, якими обмінюються та які розширюють користувачі за допомогою спільних мереж (Vicente-Saez & Martinez-Fuentes, 2018).

S. Bartling та S. Friesike у своєму дослідженні (Bartling&Friesike, 2014) виокремлюють 3 напрями, які вважають відкритою наукою:

1. Напрямок «Державна школа»: зобов'язання зробити науку доступною для громадськості. Bartling та S. Friesike (Bartling&Friesike, 2014), як прихильники державної школи стверджують, що наука повинна бути доступною для широкої аудиторії. Основне припущення в цьому полягає в тому, що соціальні веб-мережі Web 2.0 дозволяють вченим, з одного боку, відкрити та поширити кожен етап дослідження, а з іншого, підготувати результати своїх досліджень для зацікавлених пересічних громадян, які не пов'язані з наукою (існує два різних напрями в державній школі: перший стосується доступності дослідницького процесу, другий – зрозумілості результату дослідження (продукту)). Обидва напрями включають відносини між науковцями та громадськістю та визначають відкритість як форму відданості широкій аудиторії.

2. Напрямок «Демократична школа»: прихильники стурбовані концепцією доступу до знань. На відміну від «Державної школи», яка сприяє доступності з точки зору участі в дослідженні та її зрозумілості, прихильники «Демократичної школи» зосереджуються на головному доступі до продуктів досліджень. Це здебільшого стосується публікацій досліджень та наукових даних, а також вихідних матеріалів, цифрових зображень графічних та графічних матеріалів або мультимедійних матеріалів.

3. Напрямок «Школа інфраструктури»: представники займаються технічною інфраструктурою, яка може забезпечити нові дослідницькі практики в Інтернеті, здебільшого програмні засоби та додатки, а також обчислювальні мережі. Тобто, інфраструктурна школа розглядає відкриту науку як технологічну проблему. Тому література з цього питання часто орієнтована на практику та залежить від конкретного випадку; він зосереджується на технологічних вимогах, що полегшують конкретні практики досліджень (наприклад, Open Science Grid).

Виходячи з проведеного дослідження, вважаємо, що *хмаро орієнтована система відкритої науки* – це сукупність хмарних сервісів відкритої науки, що розміщені на єдиній платформі (або можуть бути інтегровані на базі єдиної платформи) та взаємопов'язаних один з одним інструментарієм адаптованим під потреби певного користувача.

Опитування вчителів щодо стану використання сервісів відкритої науки

Для проведення дослідження, було створено експериментальні майданчики, на базі яких було розпочато в травні 2020 р. опитування вчителів, які брали участь у підвищенні кваліфікації. Наразі ми отримали наступні результати: з 824 опитаних лише 27% (221 респондент) знайомі з концепцією відкритої науки, або принаймні чули щось про дану концепцію. Лише 191 респондент (23%) з 824 вчителів чули про Європейську хмару відкритої науки. Водночас більшість з опитаних (789, що становить 96%) вважають, що саме вчителю наукового ліцею слід займатись науковою діяльністю.

Окремим запитанням було досліджено використання сервісів вчителями для комунікації з учнями чи колегами (рис. 1). Досить цікавими результатами стало те, що більшість з опитаних використовують для комунікації в навчальному процесі додаток-месенджер Viber (799 респондентів, що становить 97%) та соціальні мережі (обрали 639 респондентів, що складає 77,5%), які навряд чи можна назвати сервісами відкритої науки. Також в процесі бесіди було встановлено, що більшість респондентів не зовсім розуміє, в чому саме має виражатись відкритість сервісу та які саме переваги матиме вчитель, використовуючи сервіси відкритої науки в освітньому процесі.

Вважаємо, що частково проблема незначного використання вчителями сервісів відкритої науки, полягає в тому, що більшість з них – англомовні. Так лише 262 респонденти (31,8%) використовують англомовні ресурси та сервіси (рис. 2). Дехто з респондентів надає перевагу лише друкованим ресурсам, це 11 респондентів (1,3%). Однак, переважна більшість (551 респондент, що складає 66,9%) не використовує взагалі англомовні сервіси. З бесіди, стало зрозуміло, що це пов'язано з недостатнім рівнем володіння вчителями англійською мовою. Однак, локалізованих сервісів, що можна використати в освітньому процесі не багато. Не беручи до уваги сервіси відкритої науки.

824 ответа

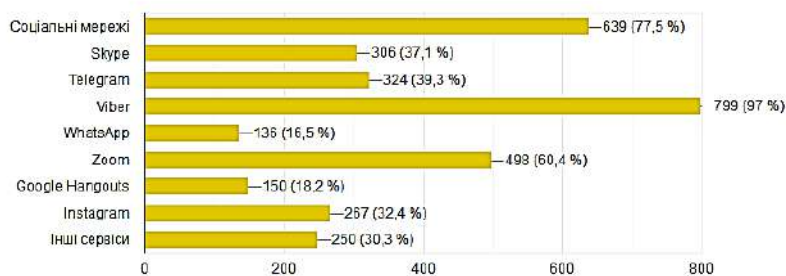


Рис. 1. Розподіл використання сервісів вчителями для комунікації з учнями чи колегами

824 ответа

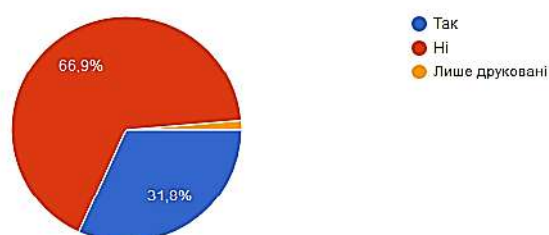


Рис. 2. Відсотковий розподіл використання вчителями англійських ресурсів чи сервісів

Про низьку обізнаність з перевагами використання сервісів відкритої науки, можуть свідчити результати опитування (рис. 3) щодо можливих шляхів оприлюднення наукових результатів. При цьому одним з провідних шляхів вчителі вважають друк в фаховому журналі 523 (63,5%). Однак, лише 310 респондентів (37,6%) обрали розміщення матеріалів в електронних бібліотеках. Хоча, як показує аналіз наукової літератури, в Україні саме електронні бібліотеки з відкритим доступом перегляду та завантаження матеріалів можна вважати одним з сервісів відкритої науки.

824 ответа

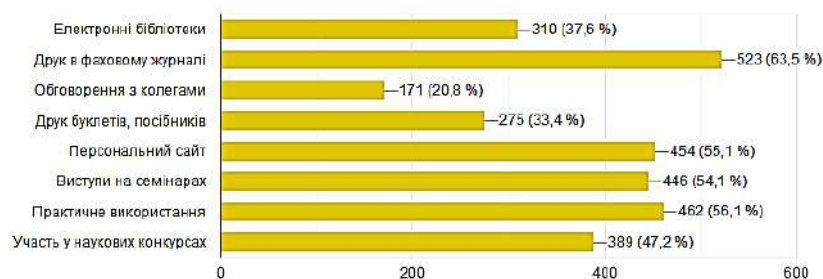


Рис. 3. Шляхи оприлюднення наукових результатів

Також досить часто вчителі власні напрацювання розміщують на персональному сайті (454, що становить 55,1%) чи практично використовують: одноосібно чи разом з колегами (462 чи 56,1%).

ОБГОВОРЕННЯ

Використання хмарних технологій та хмарних сервісів в освітньому процесі є досить перспективним напрямом сучасних українських досліджень. Тому хмарні сервіси знайшли своє місце як в освітньому процесі ЗВО так і ЗЗСО. Про це свідчать ряд захистів дисертаційних робіт за даною тематикою: С. Г. Литвинова "Теоретико-методичні основи проектування хмаро-орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу" (Литвинова, 2016), М. П. Шишкіна "Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу" (Шишкіна, 2016), Т. А. Вакалюк «Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики» (Вакалюк, 2019), О. В. Мерзликін "Хмарні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики" (Мерзликін, 2017), Т. Я. Вдовичин "Використання мережних технологій відкритих систем у навчанні майбутніх бакалаврів інформатики" (Вдовичин, 2017), М. В. Мар'єнко (Попель) "Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики" (Попель, 2017), Т. В. Волошина "Використання гібридного хмаро орієнтованого навчального середовища для формування самоосвітньої компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій" (Волошина, 2018), О. В. Коротун "Використання хмаро орієнтованого середовища у навчанні баз даних майбутніх учителів інформатики" (Коротун, 2018), В. О. Хрипун «Хмарні сервіси Google як засіб управління освітньою діяльністю закладу дошкільної освіти» (Хрипун, 2019) та ін. Також не одна науково-дослідна робота присвячена

даній тематиці: "Методологія формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу" (ДР № 0115U002231, 2015-2017), "Адаптивна хмаро орієнтована система навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти" (ДР № 0118U003161, 2018-2020), "Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів в умовах хмаро орієнтованого навчального середовища" (ДР № 0117U000198, 2017-2019) та ін. Проте, даний напрямок досліджень залишається не достатньо вивченим, про що можуть свідчити координації нових тем наукових досліджень в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні при НАПН України. Інтерес науковців до хмаро орієнтованих середовищ, хмаро орієнтованих систем не вщухає, не дивлячись на фундаментальні праці з даного напрямку. Хоча такі поняття для української педагогічної науки як "хмарні технології", "хмарні сервіси", "хмаро орієнтовані системи", "хмаро орієнтовані середовища" не нові, проте в наукових дослідженнях відбувається певне отождолення вказаних понять. Крім того не до кінця визначено співвідношення між поняттями "хмаро орієнтовані системи" та "хмаро орієнтовані середовища".

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Виконане дослідження показує, що існують різні підходи до трактування поняття "хмаро орієнтована система навчального призначення". Зважаючи на те, що науковець розуміє під цим поняттям, структура хмаро орієнтованої системи теж буде відрізнятися від інших. Ряд науковців розуміють під цим поняттям систему окремих хмарних сервісів. Інший підхід полягає в тому, що окремий хмарний сервіс виступає як хмаро орієнтована система. Також, можна розглядати хмаро орієнтовану систему, як комп'ютерну програму навчального призначення, яка розміщена в хмарі. Проте усі науковці, праці яких спрямовані на дослідження даної тематики, у своїх дослідженнях дійшли до висновку, що хмаро орієнтована система входить до складу хмаро орієнтованого навчального середовища. Тобто поняття хмаро орієнтоване середовище значно ширше. Проте, як саме поєднується хмаро орієнтована система в такому середовищі з іншими складниками в кожному дослідженні описано відповідно до структури хмаро орієнтованого середовища підтримки навчання. Тому слід було дослідити не лише зміст поняття "хмаро орієнтована система навчального призначення", але і структуру подібної системи. Нами було з'ясовано, що в певних дослідженнях хмаро орієнтована система постає як окремий компонент. В деяких дослідженнях прослідковується думка, що структура хмаро орієнтованої системи тісно переплітається з іншими складниками хмаро орієнтованого середовища.

Опитування вчителів щодо стану використання сервісів відкритої науки дає підстави стверджувати, що вчителі майже не знайомі з парадигмою відкритої науки (хоча б поверхнево знайомі 27% з 824 респондентів). Про Європейську хмару відкритої науки відомо лише 23% опитаних. Тобто вчителі в навчальному процесі майже не використовують сервіси відкритої науки надаючи перевагу месенджерам та соціальним мережам. Окрім цього, поза увагою вчителів залишаються англомовні сервіси, оскільки лише 31,8% з усіх респондентів (262 вчителів) користуються англомовними сервісами.

Наші подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення педагогічних досліджень закордонних вчених, щодо використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки. Також, планується вивчення еволюції формування і розвитку хмаро орієнтованих систем в рамках дослідження хмаро орієнтованих систем відкритої науки.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю., Шишкіна М. П., Гуржій А. М. Теоретико-методологічні засади формування хмаро орієнтованого середовища вищого навчального закладу. *Теорія і практика управління соціальними системами*. №2, с. 30-52, 2016.
2. Вакалюк Т. А. Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2019. 614 с.
3. Вакалюк Т. А. Модель хмаро орієнтованої системи підтримки навчання бакалаврів інформатики ВНЗ. *Інформаційні технології і засоби навчання*, №6 (56), с. 64-76, 2016.
4. Вакалюк Т. А. *Хмарні технології в освіті* : навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир : вид-во ЖДУ, 2016. 72 с.
5. Вдовичин Т. Я. Використання мережних технологій відкритих систем у навчанні майбутніх бакалаврів інформатики : дис. ... канд. пед. Наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2017. 290 с.
6. Волошина Т. В. Використання гібридного хмаро орієнтованого навчального середовища для формування самоосвітньої компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій : дис. ... канд. пед. Наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2018. 293 с.
7. Коротун О. В. Використання хмаро орієнтованого середовища у навчанні баз даних майбутніх учителів інформатики : дис. ... канд. пед. Наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2018. 356 с.
8. Коротун О. В. Система управління навчанням CANVAS як компонент хмаро орієнтованого навчального середовища. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2016. IV(45). С. 30-33.
9. Коротун О. В. Хмаро орієнтована система управління навчанням Canvas. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2016. 55(1). С. 230-239.
10. Кривонос О. М., Коротун О. В. Етапи проектування хмаро орієнтованого середовища навчання баз даних майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. 63(1). С. 130-145. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1866/1299> (Дата звернення 19.06.2020).
11. Литвинова С. Г. *Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу* : монографія. Київ : ЦК «Компринт», 2016. 354 с.
12. Литвинова С. Г. Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2016. 602 с.

13. Мерзликін О. В. Хмарні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2017. 341 с.
14. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#n10> (Дата звернення 19.06.2020).
15. Ночвай В. І. Заходи та інструменти розвитку відкритої науки в Дорожній карті інтеграції України до Європейського дослідницького простору. URL : http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/12750/-Nochvai_SCDA18.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Дата звернення 19.06.2020).
16. Попель М. В. Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2017. 311 с.
17. Хрипун В. О. Хмарні сервіси Google як засіб управління освітньою діяльністю закладу дошкільної освіти : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2019. 349 с.
18. Шишкіна М. П. Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2016. 441 с.
19. Шишкіна М. П. *Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу* : монографія. Київ : УкрІНТЕІ, 2015. 256 с.
20. Bartling, S., Friesike, S. Opening science: The evolving guide on how the Internet is changing research, collaboration and scholarly publishing. Heidelberg: Springer Open. URL : <https://www.springer.com/gp/book/9783319000251> (Дата звернення 19.06.2020).
21. Bykov V., Mikulowski D., Moravcik O., Svetsky S., Shyshkina M. The use of the cloud-based open learning and research platform for collaboration in virtual teams. *Information Technologies and Learning Tools*. 2020. Vol. 76 (2). P. 304-320. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3706> (Дата звернення 19.06.2020).
22. Bykov V., Shyshkina M. The Conceptual Basis of the University Cloud-based Learning and Research Environment Formation and Development in View of the Open Science Priorities. *Information Technologies and Learning Tools*. 2018. Vol. 68 (6). P. 1-19. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2609/1409> (Дата звернення 19.06.2020).
23. Rassovytska M. V., Striuk A. M. The system of cloud-oriented tools of learning computer science disciplines of engineering specialties students. *Cloud Technologies in Education : Proceedings of the 5th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2017)*. Kryvyi Rih, Ukraine. CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org) – 2017. Vol. 2168. URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2168/paper4.pdf> (Дата звернення 19.06.2020).
24. Hilpert S., Kaldemeyer C., Krien U., Günther S., Wingenbach C., Plessmann G. The Open Energy Modelling Framework (oemof) - A new approach to facilitate open science in energysystem modelling. URL : <https://www.preprints.org/manuscript/201706.0093/v1> (Дата звернення 19.06.2020).
25. Vicente-Saez, Ruben; Martinez-Fuentes, Clara. Open Science now: A systematic literature review for an integrated definition. *Journal of Business Research*. 88: 428–436. doi:10.1016/j.jbusres.2017.12.043 URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296317305441?via%3Dihub> (Дата звернення 19.06.2020).

References

1. Bartling, S., Friesike, S. (2014) Opening science : The evolving guide on how the Internet is changing research, collaboration and scholarly publishing. Heidelberg: Springer Open. Retrieved from : <https://www.springer.com/gp/book/9783319000251> [in English].
2. Bykov, V., Mikulowski, D., Moravcik, O., Svetsky, S. & Shyshkina, M. (2020). The use of the cloud-based open learning and research platform for collaboration in virtual teams. *Information Technologies and Learning Tools*. 76 (2), 304-320. Retrieved from : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3706> [in English].
3. Bykov, V. & Shyshkina, M. (2018). The Conceptual Basis of the University Cloud-based Learning and Research Environment Formation and Development in View of the Open Science Priorities. *Information Technologies and Learning Tools*. 68 (6), 1-19. Retrieved from : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2609/1409> [in English].
4. Bykov V. Yu., Shyshkina M. P. & Hurzhii A. M. (2016) Teoretyko-metodolohichni zasady formuvannya khmaro oriientovanoho seredovyscha vyshchoho navchalnoho zakladu [Theoretical and methodological principles of forming a cloud-oriented environment of a higher education institution]. Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnyimi systemamy [in Ukrainian].
5. Hilpert S., Kaldemeyer C., Krien U., Günther S., Wingenbach C., Plessmann G. The Open Energy Modelling Framework (oemof) - A new approach to facilitate open science in energysystem modelling. URL : <https://www.preprints.org/manuscript/201706.0093/v1> [in English].
6. Kryvonos O. M., Korotun O. V. (2018) Etapy proektuvannya khmaro oriientovanoho seredovyscha navchannya baz danykh maibutnikh uchyteliv informatyky [Stages of designing a cloud-based learning environment for databases of future computer science teachers]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1866/1299> [in Ukrainian].
7. Korotun O. V. (2018) Vykorystannia khmaro oriientovanoho seredovyscha u navchanni baz danykh maibutnikh uchyteliv informatyky [The use of cloud-based environment in the training of databases of future computer science teachers]. *Candidate's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
8. Korotun O. V. (2016) Systema upravlinnia navchanniam CANVAS yak komponent khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyscha. Science and Education a New Dimension [CANVAS learning management system as a component of a cloud-based learning environment]. *Pedagogy and Psychology* [in Ukrainian].

9. Korotun O. V. (2016) Khmaro oriietovana systema upravlinnia navchanniam Canvas [Canvas cloud-based learning management system]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii* [in Ukrainian].
10. Khrypun V. O. (2019) Khmarni servisy Google yak zasib upravlinnia osvithnoiu diialnistiu zakladu doshkilnoi osvity [Google's cloud services as a means of managing the educational activities of a preschool]. *Candidate's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
11. Litvinova, S. G. (2016). *Proektuvannia khmaro oriietovanoho navchalnoho seredovyschcha zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu* [Design of cloud-oriented educational environment of a comprehensive educational institution]. Kyiv : CK «Komprint» [in Ukrainian].
12. Lytvynova S. H. (2016) Teoretyko-metodychni osnovy proektuvannia khmaro oriietovanoho navchalnoho seredovyschcha zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [Theoretical and methodological bases of designing a cloud-based educational environment of a secondary school]. *Doctor's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
13. Merzlykin O. V. (2017) Khmarni tekhnolohii yak zasib formuvannia doslidnytskykh kompetentnosti starshoklasnykiv u protsesi profilnoho navchannia fizyky [Cloud technologies as a means of forming research competencies of high school students in the process of specialized teaching of physics] *Candidate's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
14. Natsionalna stratehiia rozvytku osvity v Ukraini na period do 2021 roku [National strategy for the development of education in Ukraine until 2021]. (n.d.). *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#n10> [in Ukrainian].
15. Nochvai V.I. (2018) Zakhody ta instrumenty rozvytku vidkrytoi nauky v Dorozhnii karti intehratsii Ukrainy do Yevropeiskoho doslidnytskoho prostoru [Measures and tools for the development of open science in the Roadmap for Ukraine's integration into the European Research Area]. Retrieved from : http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/-handle/123456789/12750/-Nochvai_SCD18.pdf?sequence=1&isAllowed=y [in Ukrainian].
16. Popel M. V. (2017) Khmarnyi servis SageMathCloud yak zasib formuvannia profesiinykh kompetentnosti vchytelia matematyky [SageMathCloud cloud service as a means of forming the professional competencies of a mathematics teacher] *Candidate's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
17. Rassovytska M. V., Striuk A. M. (2017) The system of cloud-oriented tools of learning computer science disciplines of engineering specialties students. *Cloud Technologies in Education : Proceedings of the 5th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2017)*. Kryvyi Rih, Ukraine. CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2168/paper4.pdf> [in English].
18. Shyshkina M. P. (2016) Teoretyko-metodychni zasady formuvannia i rozvytku khmaro oriietovanoho osvithno-naukovoho seredovyschcha vyshchoho navchalnoho zakladu [Theoretical and methodological principles of formation and development of cloud-oriented educational and scientific environment of higher education]. *Doctor's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
19. Shyshkina, M. P. (2015). *Formuvannia i rozvytok khmaro oriietovanoho osvithno-naukovoho seredovyschcha vyshchoho navchalnoho zakladu* [Formation and development of the cloud-based learning and research environment of higher education institution]. Kyiv : UKRISTEI [in Ukrainian].
20. Vakaliuk T. A. (2016) Model khmaro oriietovanoi systemy pidtrymky navchannia bakalavriv informatyky VNZ [Model of cloud-oriented system of support for teaching bachelors of computer science in higher education]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia* [in Ukrainian].
21. Vakaliuk, T. A. (2016) *Khmarni tekhnolohii v osviti* [Cloud technologies in education] : navchalno-metodychnyi posibnyk dlia studentiv fizyko-matematychnoho fakultetu. Zhytomyr : vyd-vo ZhDU [in Ukrainian].
22. Vakaliuk, T. A. (2019). Teoretyko-metodychni zasady proektuvannia i vykorystannia khmaro oriietovanoho navchalnoho seredovyschcha u pidhotovtsi bakalavriv informatyky [Theoretical and methodical principles of the cloud-based learning environment design and use in the training of bachelors in computer science]. *Doctor's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
23. Vdovychyn T. Ya. (2017) Vykorystannia merezhnykh tekhnolohii vidkrytykh system u navchanni maibutnikh bakalavriv informatyky [The use of network technologies of open systems in the training of future bachelors of computer science]. *Candidate's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
24. Voloshyna T. V. (2018) Vykorystannia hibrydnoho khmaro oriietovanoho navchalnoho seredovyschcha dlia formuvannia samoosvitnoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv z informatsiinykh tekhnolohii [The use of a hybrid cloud-based learning environment for the formation of self-educational competence of future information technology professionals]. *Candidate's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
25. Vicente-Saez, Ruben; Martinez-Fuentes, Clara. Open Science now: A systematic literature review for an integrated definition. *Journal of Business Research*. 88: 428–436. doi:10.1016/j.jbusres.2017.12.043 URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296317305441?via%3Dihub> [in English].

**CLOUD ORIENTED SYSTEMS OF OPEN SCIENCE IN TEACHER TEACHING AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT:
CONTENTS OF THE BASIC CONCEPTS OF RESEARCH**

Valentyna Kovalenko, Svitlana Lytvynova, Maiia Marienko, Mariya Shyshkina
Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Ukraine

Abstract. The article defines the conceptual apparatus of cloud-oriented systems of open science introduction and clarifies the content of the basic concepts related to the use of these systems in the process of teachers' training and professional development, it presents the author's vision of the interpretation of basic terms. The current state of the problem research development is considered in particular

in the aspect of the introduction of these systems to the educational process because of the need for pedagogical staff preparing for the work in a scientific lyceum. The analysis and interpretation of the intermediate results of the survey of teachers on the state of use of open science services in their professional activities, started in May 2020, was carried out. The necessity of deepening the methodological bases, scientific and methodical elaboration of new approaches, development of models and methods of using systems of open science in the process of training and professional development of teachers of general secondary education is substantiated.

Formulation of the problem. *With the emergence of new types of specialized educational institutions, teachers faced additional requirements for working in these institutions. The combination of open science systems and cloud technologies may lead to new prospects for their use in teaching and the professional development of teachers that need further research.*

Materials and methods. *Theoretical research methods used: analysis, generalization, systematization of scientific and scientific-methodical sources on the research problem, analysis of existing concepts related to the research topic to further define the theoretical foundations, clarify the content of basic concepts.*

Results. *The psychological and pedagogical literature on the problem of research was studied and clarified as a topic covered in scientific publications. The authors systematize the terminological apparatus and identify the degree of development of this problem in research publications.*

Conclusions. *There is no single approach in the works of Ukrainian scientists to the formulation of the concept of a "cloud-oriented system". Therefore, the concept of "cloud-based system" was clarified and the definition of "cloud-based system of open science" was given. The study found that a relatively low percentage of teachers (27%) were familiar with the concept of open science. At the same time, messengers or social networks are used for educational purposes (for communication with colleagues and students).*

Keywords: *cloud-oriented system, professional development of teachers, open science, cloud-oriented systems of open science, teacher training.*