

РОЗДІЛ 7. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ АПАРАТ ДОСЛІДЖЕННЯ: ХМАРО ОРІЄНТОВАНІ СИСТЕМИ ВІДКРИТОЇ НАУКИ В НАВЧАННІ І ПРОФЕСІЙНОМУ РОЗВИТКУ ВЧИТЕЛІВ

CONCEPTUAL APPARATUS OF RESEARCH CLOUD-ORIENTED SYSTEMS OF OPEN SCIENCE IN TEACHER TEACHING AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT

УДК 378.046.4:373.58/5.091.2.011.3-051:51]:004

Лупаренко Л.А.,
канд. пед. наук,
старший науковий співробітник
відділу відкритих освітньо-наукових
інформаційних систем
Інституту інформаційних технологій
і засобів навчання

Мар'єнко М.В.,
канд. пед. наук,
старший науковий співробітник
відділу хмаро орієнтованих систем
інформатизації освіти
Інституту інформаційних технологій
і засобів навчання

Носенко Ю.Г.,
канд. пед. наук,
провідний науковий співробітник
відділу хмаро орієнтованих систем
інформатизації освіти
Інституту інформаційних технологій
і засобів навчання

Сухіх А.С.,
канд. пед. наук,
старший науковий співробітник
відділу хмаро орієнтованих систем
інформатизації освіти
Інституту інформаційних технологій
і засобів навчання

Шижкіна М.П.,
докт. пед. наук,
завідувач відділу хмаро орієнтованих
систем інформатизації освіти
Інституту інформаційних технологій
і засобів навчання
Національної академії педагогічних
наук України

Актуальність роботи зумовлена необхідністю модернізації процесу навчання в загальноосвітній школі, приведення його у відповідність до сучасних досягнень науково-технічного прогресу, що є запорукою підготовки висококваліфікованих, ІКТ-компетентних учителів. Проект спрямовано на розвиток хмаро орієнтованих систем відкритої освіти в процесі навчання і професійного розвитку вчителів, методологічного, науково-методичного, організаційного забезпечення використання найсучасніших ІКТ у навчанні й наукових дослідженнях, підвищення рівня інформаційно-комунікаційної компетентності педагогічних кадрів. Необхідність виконання роботи зумовлена тим, що однією з основних умов поліпшення якості підготовки педагогічних кадрів, підвищення рівня їхньої професійної компетентності, ширшого використання інноваційних педагогічних технологій у навчанні й наукових дослідженнях є запровадження хмаро орієнтованих систем відкритої науки в освітній процес. Згідно із Законом України про загальну середню освіту, здобуття загальної середньої освіти забезпечують не лише початкові школи, гімназії, ліцеї, а й наукові ліцеї. У зв'язку з цим існує необхідність фундаментальних досліджень проблем проектування й використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки в процесі навчання та професійного розвитку вчителів. У результаті дослідження буде обґрунтовано й визначено поняттєвий апарат, принципи, методи та підходи до використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки в процесі навчання і професійного розвитку вчителів; визначено засоби й сервіси, необхідні для проектування систем відкритої науки в освітньому процесі. З'ясовано, що в Україні вже реалізовано за останні роки міжнародні проекти, присвячені впровадженню принципів відкритої науки в закладах освіти. Однак ці проекти не спрямовані на впровадження нових підходів і технологій у процес підвищення кваліфікації вчителів.

Ключові слова: системи відкритої науки, хмаро орієнтовані системи, педагогічні кадри, учителі, наукові ліцеї.

The urgency of the work is due to the need to modernize the learning process in secondary school, bringing it in line with modern achievements of scientific and technological progress, which is the key to training highly qualified, ICT-competent teachers. The project is aimed at developing cloud-based systems of open education in the process of teaching and professional development of teachers, methodological, scientific and methodological, organizational support for the use of modern ICT in teaching and research, increasing the level of information and communication competence of teachers. The need to perform the work is due to the fact that one of the main conditions for improving the quality of teacher training, improving their professional competence, wider use of innovative pedagogical technologies in teaching and research is the introduction of cloud-based open science systems in the educational process. According to the Law of Ukraine on General Secondary Education, general secondary education is provided not only by primary schools, gymnasiums, lyceums, but also by scientific lyceums. In this regard, there is a need for fundamental research on the design and use of cloud-based open science systems in the teaching and professional development of teachers. As a result of the research will be: substantiated and defined the conceptual apparatus, principles, methods and approaches to the use of cloud-based systems of open science in the process of teaching and professional development of teachers; the means and services necessary for designing of systems of open science in educational process are defined. It was found out that Ukraine has already implemented international projects in recent years, dedicated to the implementation of the principles of open science in educational institutions. However, these projects are not aimed at introducing new approaches and technologies in the process of teacher training.

Key words: open science systems, cloud-oriented systems, teachers, teachers, scientific lyceums.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Протягом останніх років у результаті численних розробок у всьому світі сформувався чітке та послідовне бачення впровадження парадигми відкритої науки як рушійної сили для створення нової концепції прозорої науки, керованої даними.

Відкрита наука, відкритий доступ, відкриті дані й відкритий код стають усе більш популярними та необхідними. Однак широкого впровадження цих практик в Україні ще не досягнуто. Однією з причин є те, що дослідники не впевнені в тому, як використання матеріалів, що потрапили в спільний доступ,

вплине на їхню кар'єру. Водночас, попри певні ризики, пов'язані з наданням даних у спільний доступ, відкриті матеріали призводять до збільшення цитувань, уваги ЗМІ та колег, ширших можливостей для організації колективної роботи над однією науковою проблемою та додаткового фінансування. Подібні висновки є свідченням того, що відкриті наукові дослідження виявляються більш корисними для суспільства й наукової спільноти порівняно з традиційними закритими практиками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дорожню карту інтеграції України до Європейського дослідницького простору (ERA-UA) розроблено робочою групою, створеної згідно з Наказом МОН України від 11.09.2017 № 1273 (до складу робочої групи було включено М.П. Шишкіну). 5-й пріоритет цього документа містить підрозділ «Відкрита наука і цифрові інновації». 22.03.2018 Дорожню карту схвалено Рішенням колегії Міністерства освіти і науки України протокол № 3/1-7. У листопаді 2018 року запущено в дію Європейську хмару відкритої науки (European Open Science Cloud, EOOSC), сервіси якої доступні для використання. Тому питання методології й методик широкого запровадження цих сервісів в освітній процес стоять особливо актуально.

Останніми роками в Україні реалізовано кілька міжнародних проектів, присвячених питанням реалізації пріоритетів відкритої науки в закладах освіти. Зокрема, з 2016 року реалізується проект «Громадська синергія: посилення участі громадськості в євроінтеграційних реформах». У межах цього проекту здійснювалася цілеспрямована аналітична й інформаційно-просвітницька діяльність задля більшої ефективності формування громадянського суспільства й участі в євроінтеграційних процесах. У 2017–2020 рр. здійснювався міжнародний освітній проект DocHub, присвячений структуризації співпраці щодо аспірантських досліджень, навчання універсальних навичок та академічного письма на регіональному рівні України. У межах цього проекту розроблена навчальна програма «Відкрита наука», спрямована на формування навичок відкритої науки в аспірантів, що впроваджувалася в освітній процес пілотних закладів. Тим часом нові підходи й технології потребують масового впровадження та використання особливо в процес підготовки вчителів. Науково-методичне опрацювання цього процесу залишається в Україні нині практично відсутнім.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. З огляду на значний педагогічний потенціал і новизну наявних підходів до проектування хмаро орієнтованих систем відкритої науки, їх формування й використання в закладах освіти, ці питання ще потребують теоретичних та експериментальних досліджень, уточнення підходів, моделей, методів і методик, можливих

шляхів упровадження. Зокрема, практично не розробленими залишаються теоретико-методологічні аспекти визначення структури, функцій, засобів і технологій проектування хмаро орієнтованих систем відкритої науки в закладах освіти, форми й методи їх використання в процесі навчання та професійного розвитку вчителів.

Мета статті – обґрунтувати концептуальний апарат і дослідити сучасний стан проблеми дослідження.

Виклад основного матеріалу. На сайті Європейської Комісії декларується: «Відкрита наука передбачає певні перетворення через інструменти ІКТ, мережі та засоби масової інформації, щоб зробити наукові дослідження більш відкритими, глобальними, спільними, творчими та близькими до суспільства» [1]. Це новий підхід до проведення досліджень і поширення їх результатів за допомогою цифрових інструментів, а також комбінований вплив технологічного розвитку і спрямованості на культурні зміни щодо співпраці в науці. Відкрита наука покликана зробити наукові процеси більш ефективними, прозорими й ефективними, пропонує нові інструменти для наукового співробітництва, експериментів та аналізу, а також надати більшої доступності науковим знанням.

У концептуальному документі «Відкрита наука» («Open Science», 2015) визначено п'ять її пріоритетів [5]:

1. *Відкритий доступ* (далі – ВД). Передумови та рух за відкритий доступ розпочато зі створення у 1991 році Полом Гіспаргом (Paul Ginsparg) ресурсу arXiv.org та ідеї «самоархівування» Стефана Харнада (Stevan Harnad) у 1994 році [7]. Основні положення концепції ВД задекларовано у «Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities» [2], «Bethesda Statement on Open Access Publishing» [3] та «Budapest Open Access Initiative» [4] 2003 року. Зокрема, в останній із них ВД визначено як вільний доступ через мережу Інтернет до рецензованої наукової літератури, що дає змогу будь-якому користувачеві читати, завантажувати, копіювати, розповсюджувати, друкувати, шукати чи створювати посилання на повні тексти статей, використовувати їх для індексування, при створенні програмного забезпечення чи будь-яких інших законних цілей без фінансових, юридичних чи технічних перешкод, окрім тих, що пов'язані з доступом до Інтернету [4]. Забезпечення ВД реалізується шляхом публікації статей у журналах відкритого доступу (*Gold road* (Золотий шлях)) або ж самоархівуванням (*self-archiving*) автором своїх статей у відкритих інституційних репозитаріях (*Green road* (Зелений шлях)) [7].

Публікація у відкритому доступі нині визнана найкращою моделлю поширення наукових даних, що дає можливість швидше й ширше поши-

рювати знання цифровими засобами, включаючи такі нетрадиційні форми розповсюдження, як соціальні медіа.

2. *Відкриті дані* – це цифрові дані в різних кількісних форматах, протоколи, стенограми, нотатки, аудіо чи відео, що продукуються на всіх етапах дослідження і є основою для обґрунтування, обговорення та підтвердження його результатів. У контексті відкритості вони мають відповідати таким вимогам:

- дані, включаючи метадані, повинні бути доступними в зручній формі, придатній до змінювання й редагування, бажано шляхом завантаження через Інтернет і не більше ніж за адекватну ціну за відтворення;

- дані повинні надаватися на умовах, що дають можливість повторного використання й перерозподілу, включаючи змішування з іншими наборами даних.

- кожна людина повинна мати можливість первинно або повторно використовувати й перерозподіляти дані без жодної дискримінації щодо сфери її діяльності, певної особи або їх груп.

3. *Відкриті методи*. Передбачається надання онлайн чітких відомостей про методи, що використовуються в ході дослідження, наприклад, шляхом використання наукових блогів і коментування, відкритих анотацій і бібліографічних списків, інструментарію управління посиланнями, цифрових ідентифікаторів об'єктів (DOI), цифрових відеосховищ, що дають змогу візуально документувати методи, тощо. Це робить дослідницькі проекти доступними в мережі Інтернет, забезпечуючи доступність до їх документації, включаючи планування, формулювання проблеми та дизайн дослідження, експериментальні умови, протоколи робочих процесів, неопрацьовані дані, інтерпретацію й навіть констатацію невдалих результатів.

4. *Відкрита освіта*, що дає можливість навчатися дистанційно, використовувати відкритий контент, наприклад, відкриті освітні ресурси (вільно розповсюджені підручники, навчальні відео-лекції, дані відкритих бібліотек та архівів). Нові цифрові освітні платформи для масових відкритих онлайн курсів створюють мережу осіб, які мають потребу або бажання навчатись, і дають змогу використовувати користувачам інтерактивні форуми.

5. *Відкрите оцінювання*. З постійним збільшенням кількості наукових публікацій зростає важливість оцінювання їх якості та впливу. Експертне оцінювання, окрім усталеної практики запрошених рецензентів і їх письмових відгуків, передбачає ще й залучення добровільних експертів, які коментують або переглядають науковий матеріал після публікації. Поряд із бібліометричним оцінюванням статей на основі їх цитування нині розробляється низка нових альтиметричних показників, що доповнюють традиційні засоби та включають наукоме-

тричні рейтинги, статистику використання й цитування в поєднанні з відомостями із соціальних медіа. Фундаментальною необхідністю переходу до відкритого оцінювання є також ідентифікація дослідників, наприклад, за допомогою цифрових ідентифікаторів ORCID і ResearcherID (Publons), розрізнення та пов'язування результатів їх досліджень (книг, статей, цитувань, патентів).

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України вже має певний досвід у запровадженні принципів відкритої науки. Принципи та пріоритети відкритої науки дотримуються завдяки використанню хмарної платформи навчання й досліджень Microsoft Office 365 для підтримки процесів співпраці, серед них – спілкування, пошук інформації, дослідження даних, обмін результатами та методами, управління контентом, оскільки всі необхідні матеріали, такі як інструктивні матеріали, статті, навчальні матеріали, колекції документів тощо, нині підтримуються та доступні на платформі. Адаптивне управління контентом підтримується завдяки електронній бібліотеці НАПН України, який використовувався для обробки доступних даних на базі стійкої моделі. Отже, усі дані, зібрані в ході дослідження, були обґрунтованими, доступними, сумісними та доступними для багаторазового використання для всіх співробітників Інституту. Це мало забезпечити відкритість і гнучкість процесів наукового співробітництва.

У 2018 році Україна через Український національний грид приєдналася до Ради Європейської грид-інфраструктури (EGI Council) – міжнародної електронної інфраструктури, створеної для надання передових обчислювальних послуг та аналізу даних для досліджень та інновацій. У перспективі наша країна отримає такі переваги:

- можливість пропонувати надійні цифрові послуги для користувачів, як науковців, так і промисловості;

- більше можливостей для колаборації між дослідниками та індустрією через спільні проекти;

- технологічна й ресурсна підтримка участі України в EOSC, можливість реалізації пілотного проекту для створення Національного центру EOSC в Україні [6].

У результаті підготовки й реалізації проекту «Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів» деталізовано не вирішені раніше частини проблеми: розроблення методології та методик використання сервісів Європейської хмари відкритої науки в освітньому процесі й упровадження їх у процес підготовки вчителів. Європейська хмара відкритої науки офіційно запущена в дію 23.11.2018, тому визначення шляхів використання її сервісів в освітньому процесі є актуальним завданням, що потребує вивчення й опрацювання. Передбачається дослідити поняттєвий апарат, принципи, методи,

підходи, що стосуються використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки в освітньому процесі навчання та професійного розвитку вчителів; визначити засоби й сервіси, що найбільш доцільно застосовувати в цьому процесі; обґрунтувати й розробити модель використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки в навчанні та професійному розвитку вчителів; на основі запропонованої моделі розробити методики й експериментальним шляхом перевірити ефективність їх використання.

Застосування результатів наукового дослідження може бути здійснено в системі вищої педагогічної, післядипломної педагогічної освіти. Результати наукового дослідження можуть бути використані науковцями, які здійснюють дослідження та розробки, спрямовані на розвиток хмарних ІКТ-сервісів у системі педагогічної освіти, педагогами-практиками для ознайомлення із сучасними тенденціями формування й розвитку хмаро орієнтованих систем відкритої науки в освітньому процесі.

Висновки. У результаті підготовки та реалізації проекту «Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів» деталізовано не вирішені раніше частини проблеми. Одним із кінцевих результатів є саме методики використання сервісів відкритої науки, які щойно виникли та продовжують формуватися нині. Саме їх освітнє опрацювання й має бути внеском дослідження, це не розглянуто раніше.

У статті наведені результати дослідження, одержані в ході виконання проекту «Хмаро орієн-

товані 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 цього проекту.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Open Science. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/open-science> (Last accessed: 12.11.2020).
2. Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities. URL: <http://oa.mpg.de/lang/en-uk/berlin-prozess/berliner-erklarung> (Last accessed: 12.11.2020).
3. Bethesda Statement on Open Access. URL: <http://legacy.earlham.edu/~peters/fos/bethesda.htm> (Last accessed: 12.11.2020).
4. Budapest Open Access Initiative (BOAI). URL: <http://www.budapestopenaccessinitiative.org> (Last accessed: 12.11.2020).
5. Mayer K. Open Science. *ERA Portal*. Austria, 2015. URL: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWVpbnxlcmlmF1a3JhaW5lfGd4Ojc1Mjk0ZTg1NTA2MmQyNDg> (Last accessed: 12.11.2020).
6. Ukraine joins the EGI Council. URL: <https://www.egi.eu/about/newsletters/ukraine-joins-the-egi-council/> (Last accessed: 12.11.2020).
7. Олексюк О.Р., Олексюк В.П. Рух «Open Access» як передумова становлення відкритої освіти. *Новітні інформаційно-комунікаційні технології у навчальному процесі: актуальні проблеми*. Тернопіль, 2016, С. 100–109.