

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор Інституту інформаційних технологій і  
засобів навчання НАПН України  
(посада)

Валерій БИКОВ

власне ім'я та прізвище

(підпис)

М.П.



## АНОТОВАНИЙ ЗВІТ

про виконану роботу у 2021 році в рамках реалізації проєкту  
із виконання наукових досліджень і розробок

Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів  
(назва Проєкту)

**Назва конкурсу:** Конкурс НФДУ «Підтримка досліджень провідних та молодих учених»  
**Реєстраційний номер Проєкту:** 2020.02/0310

**Підстава для реалізації Проєкту з виконання наукових досліджень і розробок** (реєстраційний номер та назва Проєкту) 2020.02/0310 Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів

Рішення наукової ради Національного фонду досліджень України щодо визначення переможця конкурсу Конкурс НФДУ «Підтримка досліджень провідних та молодих учених» (назва конкурсу) протокол від «16-17» вересня 2020 року № 21

### 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОЄКТ

Тривалість виконання Проєкту

Початок – 27.10.2020 р. дата укладання Договору про виконання наукових досліджень і розробок;

Закінчення – 2022 рік.

Тривалість виконання Проєкту у 2021 році. Початок: 29.04.2021р. Закінчення: 15.12.2021 р.

Загальна вартість Проєкту, грн. 3732274 (три мільйона сімсот тридцять дві тисячі двісті сімдесят чотири) грн.

Вартість Проєкту по роках, грн.:

1-й рік 313422 (триста тринадцять тисяч чотириста двадцять дві) грн.

2-й рік 1 630 500 (один мільйон шістьсот тридцять тисяч п'ятсот) грн.

3-й рік 1788352 (один мільйон сімсот вісімдесят вісім тисяч триста п'ятдесят дві) грн.

### 2. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОНАВЦІВ ПРОЄКТУ

до виконання Проєкту буде залучено 7 виконавців, з них:

доктори наук 2 \_\_\_\_\_;

кандидати наук 5 \_\_\_\_\_;

інші працівники 0 \_\_\_\_\_.

### 3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ГРАНТООТРИМУВАЧА ТА ОРГАНІЗАЦІЮ(І) СУБВИКОНАВЦЯ(ІВ) ПРОЄКТУ

## **4. ОПИС ПРОЄКТУ**

**4.1. Мета Проєкту** (до 200 знаків) теоретично обґрунтувати і розробити модель використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів, відповідні методики її реалізації та експериментальним шляхом перевірити їх ефективність.

**4.2. Основні завдання Проєкту** (до 400 знаків)

1. Визначити поняттєвий апарат, уточнити зміст основних понять дослідження.
2. Визначити стан розроблення проблеми. .
3. Дослідити еволюцію засобів і технологій хмаро орієнтованих систем відкритої науки (ХОСВН) в освіті.
4. Обґрунтувати принципи, методи і підходи до формування ХОСВН у процесі навчання і професійного розвитку вчителів (ПНПРВ).
5. Провести аналіз та оцінювання стану використання ХОСВН у вітчизняному освітньому просторі.
6. Визначити засоби і сервіси формування ХОСВН у ПНПРВ.
7. Обґрунтувати модель використання ХОСВН у ПНПРВ.
8. Розробити методики використання ХОСВН у ПНПРВ.
9. Обґрунтувати методичні рекомендації щодо використання сервісів ХОСВН у ПНПРВ природничо-математичних предметів до роботи у наукових ліцєях.
10. Узагальнити та упровадити у педагогічну практику результати теоретичних та експериментальних досліджень.

**4.3. Детальний зміст Проєкту:**

- Сучасний стан проблеми (до 400 знаків). З огляду на значний педагогічний потенціал і новизну існуючих підходів до проектування ХОСВН, їх формування і використання у закладах освіти, ці питання ще потребують теоретичних та експериментальних досліджень. Зокрема, практично не розробленими залишаються теоретико-методологічні аспекти визначення структури, функцій, засобів і технологій проектування ХОСВН у закладах освіти, форми і методи їх використання у процесі навчання і професійного розвитку вчителів.

- Новизна Проєкту (до 400 знаків) Новизна реалізації проєкту полягає у дослідженні поняттєвого апарату, принципів, методів, підходів, засобів і сервісів, моделей використання ХОСВН в освітньому процесі навчання і професійного розвитку вчителів. Одним із кінцевих результатів постають саме методики використання сервісів відкритої науки, які щойно виникли і продовжують формуватися нині. Саме їх освітнє опрацювання і має бути внеском дослідження, це не було розглянуто раніше.

- Методологія дослідження (до 400 знаків) Науково-дослідна робота виконуватиметься на основі положень системного підходу як методологічного способу пізнання педагогічних та соціальних фактів, явищ, процесів; положень психолого-педагогічної науки в галузі використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі закладів освіти. З метою забезпечення надійності експериментальних методик та інтерпретації їх результатів передбачається застосування методів анкетування, експертного оцінювання, науково-педагогічного експерименту та опрацювання отриманих даних за допомогою статистичних методів.

**5. ОТРИМАНІ НАУКОВІ АБО НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ** (до 2 сторінок) в поточному році/ в рамках реалізації Проєкту, зокрема:

**5.1. Опис наукових або науково-технічних результатів, отриманих в рамках виконання Проєкту** (із зазначенням їх якісних та кількісних (технічних) характеристик)

1. У результаті дослідження еволюції засобів і технологій хмаро орієнтованих систем відкритої науки в освіті виокремлено низку етапів їх розвитку. Перший етап: виникнення і поширення мережних інструментів підтримування наукових досліджень у відкритому науковому просторі; другий етап: формування і розвиток науково-освітніх мереж і інфраструктур, інших мережних інструментів відкритого навчання і досліджень; третій етап: запровадження адаптивних хмаро

орієнтованих мереж і інфраструктур; четвертий етап: формування і використання Європейської хмари відкритої науки. На кожному з етапів виникали і реалізовувались інноваційні підходи освітнього опрацювання нових технологій, методи і методики запровадження їх у процес навчання і наукових досліджень, формування відкритих освітньо-наукових систем.

Застосування технологій відкритої науки, що охоплюють європейські дослідницькі інфраструктури; наукові та освітні мережі; хмарні сервіси збирання, подання і опрацювання даних, а також сервіси європейської хмари відкритої науки є актуальним та перспективним напрямком розвитку та модернізації педагогічних систем вищої педагогічної, післядипломної педагогічної освіти. Інтеграція ресурсів та сервісів у єдине, хмаро орієнтоване середовище сприяє не лише підвищенню ефективності доступу до необхідних інструментів; це дозволяє використовувати передові технології навчання, засоби обробки великих даних та інші джерела відкритої освіти та науки. Використання хмарних технологій для побудови IT-інфраструктури забезпечує продуктивність та ефективність навчання та наукових досліджень.

Європейська хмара відкритої науки є наочним прикладом того, як можна використовувати сервіси науково-освітніх мереж і інфраструктур на єдиній основі, тоді як ці сервіси стають більш доступними, масштабованими та універсальними завдяки властивостям хмарних технологій. У той же час для підтримки наукової співпраці не менш важливо використовувати також корпоративні інформаційні та комунікаційні платформи та мережі. Тому питання моделювання та проектування хмаро орієнтованих методичних систем відкритої науки в освіті вчителів та їх апробація відповідно до сучасних тенденцій міжнародного співробітництва Європейського дослідницького простору та пріоритетів відкритості науки постає актуальним завданням.

2. Обґрунтовано принципи формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів: відкритості, прозорості, гнучкості, доступності, співпраці з науковими товариствами та ін.;

Обґрунтовано специфічні підходи до формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів: часовий підхід, інтеграційний підхід, проєктувальний підхід, дослідницький підхід, особистісно-орієнтований підхід.

Уточнено методи для формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів: метод використання авторських розробок, метод самооцінювання, метод групових досліджень, метод змішаного навчання.

Мережа ліцеїв, використання принципів, підходів та методів формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів, як для навчання, так і для професійного розвитку вчителів ліцеїв, реалізація різноманітних проєктів, формування новітнього інформаційно-освітнього середовища, використання цифрового освітнього контенту, створить умови для досягнення єдиної освітньої мети і побудови нового компетентнісного змісту ліцейної освіти і забезпечить якість профільної середньої освіти. Для професійного розвитку вчителя засоби і сервіси хмаро орієнтованих систем мають стати ключовими інструментами.

3. Здійснено аналіз та оцінювання стану використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у вітчизняному освітньому просторі. З'ясовано, що в останні роки в Україні здійснено низку міжнародних проєктів і заходів, присвячених поширенню практик відкритої науки у вітчизняному освітньо-науковому просторі. В ході здійснення цих проєктів (зокрема, DocHub, Optima та ін.) проводилися опитування щодо використання систем відкритої науки в освітньому процесі. Результати цих опитувань наразі лише частково оприлюднені. Крім того, вони проводилися виключно в сфері вищої освіти.

Авторами дослідження започатковано, проведено і опрацьовано дані опитування щодо обізнаності освітян з практиками відкритої науки за низкою показників. Наразі у ньому взяли участь 853 респонденти, це – викладачі ЗВО і коледжів, управлінці закладів освіти, студенти, серед них – 414 учителів. З'ясовано, що більшість учителів (80%) не були знайомі з концепцією відкритої науки, її принципами та не знають, що собою представляє Європейська хмара відкритої науки (EOSC). Усі респонденти (100%) відповіли, що для пошуку навчальної літератури користуються виключно відкритими електронними ресурсами.

У процесі аналізу отриманих результатів опитування різних категорій опитаних освітян (824 особи), виявилось, що, дізнавшись про нові хмарні сервіси, респонденти в подальшому планують ними користуватись.

Перспективою подальших досліджень є теоретичне обґрунтування, розроблення та широка апробація методик та методичних систем проектування і використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки і їх запровадження в освіту вчителів, створення методичних рекомендацій щодо формування на цій основі високотехнологічного середовища навчання та наукових досліджень закладах вищої педагогічної, післядипломної педагогічної освіти.

4. У результаті виконаного аналізу сучасних засобів і сервісів відкритої науки виокремлено та охарактеризовано головні їх різновиди, здійснено їх класифікацію відповідно до типів діяльності відкритої науки; обґрунтовано модель використання інструментів відкритої науки для професійного розвитку і самоосвіти педагогічних працівників відповідно до типів діяльності відкритої науки; та окреслено шляхи розроблення методик використання цих сервісів у процесі навчання і професійного розвитку вчителів, встановлено, що: 1) інструменти відкритої науки є важливим елементом для застосування в освітньому процесі, серед них такі як: сервіси Європейської хмари відкритої науки (EOSC); Електронні системи відкритого доступу (arXiv, Research Gate, Mendeley, Academia.edu та ін.); наукові платформи, що передбачають подання та оприлюднення наукових даних (Figshare, F1000Research та ін.); сервіси організації спільної роботи та відкритого навчання (Google Meet, AiiDA, Office 365, LearningApps, Discord та ін.); спеціалізовані сервіси опрацювання даних та організації відкритого навчання і досліджень (CoCalc, Merge) та інші; 2) навчання і професійний розвиток педагогічного працівника із застосуванням інструментів відкритої науки забезпечує: відкритий доступ до актуальних результатів наукових досліджень; до наукових даних та спеціалізованих сервісів для їх опрацювання як колективного, так і індивідуального; сприяє реалізації навчальних дослідницьких проектів; поліпшенню організації процесів наукової комунікації, міжнародної співпраці та обміну досвідом; ширшому використанню в освітньому процесі найсучасніших педагогічних методів і технологій; підвищенню кваліфікації та розвитку цифрової компетентності вчителів та ін.

У результаті реалізації проекту «Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів» за звітний період підготовлено: 14 статей, з них - 1 стаття індексується у Web of Science Core Collection, 1 стаття індексується у Scopus (наукове видання входить в Q3).

Статті внесені до Переліку наукових фахових виданнях України

1. Вакалюк Т. А., Мар'єнко, М. В. Досвід використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки в процесі навчання і професійного розвитку вчителів природничо-математичних предметів. Інформаційні технології і засоби навчання, 2021. 81(1). С. 340-355. DOI: 10.33407/itlt.v81i1.4225 (WOS Core Collection, фахове видання України, категорія А). (Мар'єнко М. В. належить обґрунтування структури і змісту авторського дистанційного курсу «Хмарні сервіси відкритої науки для освітян», показників з'ясування стану сформованості компетентностей відкритої науки та оцінювання ефективності використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у системі підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї).
2. Коваленко В. В. Застосування хмаро орієнтованих сервісів відкритої науки для професійного розвитку вчителів. Фізико-математична освіта. 2021. Випуск 5(31). С. 45-53. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-031-5-007> (Фахове видання України, категорія Б).
3. Коваленко В. В., Мар'єнко М. В., Сухих А. С. Самоосвіта та саморозвиток педагогічних працівників із застосуванням інструментів відкритої науки. Освітній дискурс, 2021. 37 (10). С. 28-38. DOI 10.33930/ed.2019.5007.37(10)-3 (Фахове видання України, категорія Б).
4. Мар'єнко М. В. Методика використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів. Фізико-математична освіта. 2021. Випуск 3(29). С. 99-104. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-029-3-015> (Фахове видання України, категорія Б).
5. Мар'єнко М. В. Принципи, методи і підходи до формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів. Фізико-математична освіта. 2021. Випуск 1(27). С. 62-66. DOI: 10.31110/2413-1571-2021-027-1-010 (Фахове видання України, категорія Б).
6. Мар'єнко М. В., Носенко Ю. Г., Шишкіна М. П. Засоби і сервіси європейської хмари відкритої науки для підтримки науково-освітньої діяльності. Фізико-математична освіта. 2021.

Випуск 5(31). С. 60-66. DOI: 10.31110/2413-1571-2021-031-5-009 (Фахове видання України, категорія Б).

7. Носенко Ю. Г. Еволюція засобів і технологій відкритої науки. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Педагогіка. Соціальна робота». 2021. № 1 (48). С. 293-298. URL: <http://visnyk-ped.uzhnu.edu.ua/article/view/235043>. DOI: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.48.293-298> (Фахове видання України, категорія Б).

8. Шишкіна М. П. Еволюція засобів і технологій проєктування хмаро орієнтованих систем відкритої науки. Фізико-математична освіта. 2021. Випуск 1(27). С. 100-106. URL: <https://fmo-journal.org/index.php/fmo/article/view/32/20>. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-027-1-016> (Фахове видання України, категорія Б).

9. Коваленко В. В., Мар'єнко М. В., Сухіх А. С., Шишкіна М. П. Оцінювання стану використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у вітчизняному освітньому просторі. Освітній дискурс, 2021. 34(6). URL : <http://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/726261>. DOI 10.33930/ed.2019.5007.34(6)-6 (Фахове видання України, категорія Б).

10. Лупаренко Л.А. Еволюція відкритих електронних науково-освітніх систем і їх використання у вітчизняному освітньому просторі. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки. 2021. №2(25). С. 236-272. URL: <http://periodica.nadpsu.edu.ua/index.php/pedzbirnyk/article/view/775> DOI: <https://doi.org/10.32453/pedzbirnyk.v25i2.775> (Фахове видання України, категорія Б).

11. Литвинова С.Г Засоби і сервіси хмаро орієнтованих систем відкритої науки для професійного розвитку вчителів ліцеїв. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». 2021 Випуск 1 (48). С.225-230. DOI: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.48.225-230> (Фахове видання України, категорія Б).

12. Литвинова С.Г Використання засобів і сервісів хмаро орієнтованих систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів: аспект доповненої реальності. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». 2021 Випуск 2 (49).С.97-103. DOI: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.49.97-102> (Фахове видання України, категорія Б).

13. Лупаренко Л.А. Використання електронних систем відкритого доступу у процесі навчання і професійного розвитку вчителів. Освітній дискурс. 2021. №37(10). С.59-69. DOI: 10.33930/ed.2019.5007.37(10)-6 (Фахове видання України, категорія Б).

Статті у зарубіжних наукових виданнях:

1. Marienko M. V. Tools and Services of the Cloud-Based Systems of Open Science Formation in the Process of Teachers' Training and Professional Development. Lecture Notes in Business Information Processing book series (LNBIP). Vol. 429. Pp 108-120. DOI: 10.1007/978-3-030-85893-3\_8. Access mode : [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-85893-3\\_8](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-85893-3_8) (Scopus, видання входить в Q3).

## **5.2. За наявності науково-технічної продукції обґрунтування її переваг у порівнянні з існуючими аналогами**

### **5.3. Практична цінність отриманих результатів реалізації Проєкту для економіки та суспільства (стосується проєктів, що передбачають проведення прикладних наукових досліджень і науково-технічних розробок)**

Результати дослідження сприятимуть підвищенню якості освітнього процесу закладів вищої педагогічної, післядипломної педагогічної, загальної середньої освіти; ефективності впровадження в освітній процес засобів і сервісів хмарних обчислень, зростанню рівня цифрової компетентності педагогічних, науково-педагогічних працівників, ширшому використанню сервісів відкритої науки в освітньому процесі.

*Соціальний результат:* модернізація освітньо-наукового середовища закладів вищої педагогічної, післядипломної педагогічної освіти, підвищення якості навчання та професійного розвитку вчителя.

**5.4. Опис шляхів та способів подальшого використання результатів виконання Проєкту в суспільній практиці.**

Застосування результатів наукового дослідження може бути здійснено в системі вищої, 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 з сучасними тенденціями формування і розвитку хмаро орієнтованих систем відкритої науки в освітньому процесі.

Примітка: Анотований звіт не повинен містити відомостей, заборонених до відкритого опублікування

**Науковий керівник Проєкту**

Завідувач відділом хмаро орієнтованих систем  
інформатизації освіти ІТЗН НАПН України

(посада)

Марія Шишкіна

власне ім'я та прізвище



(підпис)