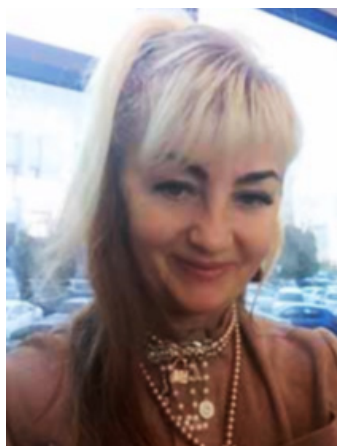


УДК 37:004.65]:001.891:303.722.4

DOI: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2023-5\(212\)-30-37](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2023-5(212)-30-37)



**Ростока Марина Львівна,**

кандидатка педагогічних наук, старша дослідниця, завідувачка відділу наукового інформаційно-аналітичного супроводу освіти, старша наукова співробітниця відділу цифрових технологій і комп'ютерного забезпечення, Державна науково-педагогічна бібліотека України імені В. О. Сухомлинського НАПН України, м. Київ, Україна

**Marina Rostoka,**

Ph.D (in Pedagogy), Senior Researcher, Head of the Department of Scientific Information and Analytical Support of Education, Senior Researcher in the Department of Digital Technologies and Computer Support, V. Sukhomlynskyi State Scientific and Pedagogical Library of Ukraine NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**E-mail:** [marilvross@gmail.com](mailto:marilvross@gmail.com)

**ORCID iD** <https://orcid.org/0000-0002-1891-5482>

## КЛАСТЕРИЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО СУПРОВОДУ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ІЗ ПРОЄКТУВАННЯ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ

**A** Представлено елементи інформаційно-аналітичного супроводу наукового дослідження «Проектування цифрових освітніх ресурсів» (2023–2025) відділу цифрових технологій та комп'ютерного забезпечення Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського, яке спрямовано на розроблення науково-методичних засад створення нових і вдосконалення вже існуючих віртуальних цифрових освітніх баз даних і баз знань. Засобами кластерного аналізу автор досліджує наукові здобутки українських і зарубіжних учених щодо цифровізації суспільства, науки та освіти. Адже кластеризація уможливорює отримання поточних результатів щодо наявних гостро встановлених проблем дослідницького пошуку та забезпечує знаходження певного вектору аналітичних розвідок й обґрунтування отриманих висновків. Автор зосереджує увагу на таких виокремлених у процесі інформаційного аналізу кластерах, як: український і зарубіжний досвід розбудови цифрових середовищ; психологічні аспекти цифрової трансформації суспільства, освіти і науки; вплив цифрової трансформації на розвиток вищої і академічної освіти; проектування інформаційно-освітнього і цифрового середовища системи професійної освіти; застосування цифрових технологій у науці й освітній практиці; цифрові платформи та інструментарій цифрової освіти; відкриті цифрові ресурси і технології в освітньому процесі осіб з особливими потребами; використання цифрових баз знань у наукових дослідженнях й у підготовці наукових кадрів; семантичні технології та онтологічне моделювання в умовах цифрової трансформації; безпека інформаційно-цифрового простору; адаптивні процеси цифрового освітнього простору; цифрові методи кваліметричного моделювання тощо. Обґрунтовано висновки про доцільність кластеризації інформаційно-аналітичного супроводу, яка дає змогу глибше й детальніше усвідомити отримані дослідниками результати наукових пошуків, з'ясувати цінність їхнього наукового доробку, визначити основні напрями і тенденції досліджень.

**Ключові слова:** інформаційно-аналітичний супровід; кластерний аналіз; цифрова трансформація; цифрові інструменти; цифрові освітні ресурси; цифрові технології; проектування цифрових баз знань

### Clustering of information and analytical support for scientific research on designing digital educational resources

**S** This article presents the elements of information and analytical support of the scientific research "Designing digital educational resources" (2023–2025) of the Department of Digital Technologies and Computer Support of the V. Sukhomlynskyi State Scientific and Pedagogical Library of Ukraine, which is aimed at developing scientific and methodological principles to create new and improve existing virtual digital educational databases and knowledge bases. Using cluster analysis, the author examines the scientific achievements of Ukrainian and foreign scientists regarding the digitalization of society, science, and education. After all, clustering makes it possible to obtain current results regarding the existing acutely established problems of the research search and ensures the finding of a certain vector of analytical experiments and substantiation of the obtained conclusions.

The author focuses on clusters identified in the process of information analysis as: Ukrainian and foreign experience in the development of digital environments; psychological aspects of digital transformation of society, education, and science; the impact of digital transformation on the development of higher and academic education; designing the informational, educational, and digital environment of the professional education system; application of digital technologies in science and educational practice; digital platforms and tools of digital education; open digital resources and technologies in the educational process of persons with special needs; use of digital knowledge bases in scientific research and training of scientific staff; semantic technologies and ontological modeling in the conditions of digital transformation; security of information and digital space; adaptive processes of the digital educational space; automated methods of qualitative modeling, etc. Conclusions about the expediency of clustering of

information and analytical support are substantiated, which makes it possible to understand more deeply and in detail the results of scientific research obtained by researchers, to determine the value of their scientific output, and to determine the main directions and trends of research.

**Keywords:** information and analytical support; cluster analysis; digital transformation; digital tools; digital educational resources, digital technologies; design of digital knowledge bases

**Постановка проблеми у загальному вигляді.**

Трансформаційні зміни у контексті цифровізації суспільства в умовах постмодерного науково-освітнього простору обумовлено динамічним розвитком інформаційних технологій. У цей же момент процеси оптимізації соціальної і професійної сфери життя, що актуалізують проблему глобалізації, здійснюють колосальний вплив на ці зміни та викликають оновлення методології організації науково-освітньої діяльності. Зростає рівень активізації дистанційних форм отримання різнопланової інформації користувачами. Звісно, що тотальна цифровізація спонукає інноваційну розбудову інформаційного освітнього простору, але зі збереженням найкращих традиційних практик, у тому числі й бібліотек. До того ж потреба у стандартизації ідентифікаторів метаданих для побудови електронної/цифрової бази візуалізованих знань стає все актуальнішою.

Саме для вирішення зазначених аспектів у 2023 році відділом цифрових технологій та комп'ютерного забезпечення Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського (ДНПБ) розпочато прикладне наукове дослідження «Проектування цифрових освітніх ресурсів» (науковий керівник А. Гуралюк) [18]. Задля забезпечення ефективності отримання якісних прикладних результатів у контексті зазначеного дослідження постає завдання щодо організації адекватного інформаційно-аналітичного супроводу шляхом вивчення, систематизації та узагальнення джерельної бази, цифрового контенту.

**Аналіз попередніх досліджень і публікацій.**

Результати аналітичного пошуку уможливають констатування того факту, що проблема цифровізації науки і освіти знаходить досить широкий спектр напрямів (кластерів) вивчення. Зокрема проблемі цифрової трансформації освіти і науки, розробленню цифрових ресурсів і технологій присвячено науково-практичний доробок таких дослідників, як: Н. Авшенюк, І. Андрощук, О. Баніт, Н. Бідюк, Н. Бондар, В. Губеня, І. Іванюк, І. Капустян, Л.-М. Кардосо, Ю. Коберляйен, О. Овчарук,

І. Підтілок, Л. Шаран та ін. (досвід розбудови цифрових середовищ у зарубіжних країнах); І. Губеладзе, Я. Раєвська, Г. Келемен, С. Максименко (психологічні аспекти цифрової трансформації суспільства); В. Биков, Р. Гальего-Лосада (R. Gallego-Losada), В. Діас-Гарсія (V. Díaz-García), О. Купріянов, В. Кухарчук, А. Монтеро-Наварро (A. Montero-Navarro), В. Плєскач, Ж.-Л. Родрігес-Санчес (J-L. Rodríguez-Sánchez), Я. Топольник та ін. (цифрова трансформація вищої та академічної ланок освіти), Т. Бондаренко, О. Гуменний, Ю. Нечипоренко, М. Пригодій та ін. (проектування інформаційно-освітнього і цифрового середовища системи професійної освіти); Н. Білик, Т. Борова, Г. Єльнікова, Г. Полякова та ін. (адаптивні процеси цифрового освітнього простору, автоматизовані методики кваліметричного моделювання); М. Березицький, О. Біда, А. Кузьмінський, О. Кучай, Х. Лу (X. Lou) В. Олексюк, М. Острога, К. Перрис (K. Perris), Х. Сигат (H. Sziegat), А. Сбруєва, О. Семеніхіна, Дж. Чжан (J. Zhang), Х. Чжан (H. Zhang), В. Шамоля, О. Шершень, А. Юрченко (відкрита цифрова освіта, відкриті цифрові ресурси); О. Азюковський, А. Гуралюк, В. Лобова, Т. Медведовська, А. Павличенко, О. Пащенко, О. Спирін, М. Толмач (цифрові технології в освіті, інструментарій цифрової освіти); О. Димарчук, Л. Потапюк та ін. (цифрові технології в освітньому процесі осіб з особливими потребами); О. Гриценчук (цифрові освітні хаби); О. Гасс (O. Gass), Ф. Кемаль, Н. Копенгаген (N.T Korpenhagen), Х. Бігель (H. Biegel), Т. Коваль, А. Маєдхе (A. Maedche), Б. Мюллер (B. Müller), І. Осма, М. Радід, В. Староста, А. Сухіх, С. Ніколаєва, А. Яцишин (цифрові технології та бази знань у наукових дослідженнях й у підготовці наукових кадрів); С. Зибін, Є. Іванченко, О. Заріцький, С. Казмірчук, О. Корченко та ін. (безпека інформаційно-цифрового простору), Т. Говорущенко, О. Нестеренко та ін. (онтологічне моделювання в умовах цифрової трансформації).

Отже, актуалізуючи вагомість інформаційно-аналітичного супроводу процесу проектування цифрових баз знань для системи української освіти

і науки, проаналізовано низку наукових праць, що, на нашу думку, характеризують основні кластери українського і зарубіжного досвіду у цьому ключі та надають певну картину цифрового науково-освітнього простору сьогодення. Це необхідно врахувати для забезпечення якісного формату формування і розвитку цифрових освітніх ресурсів (цифрових колекцій, баз даних, баз знань, цифрових бібліотек, цифрових хабів тощо).

**Мета статті** полягає в актуалізації проблеми кластеризації інформаційно-аналітичного супроводу існуючого наукового доробку українського і зарубіжного досвіду з питань цифровізації, що уможливлуватиме у перспективі конвергенцію цифрових освітніх ресурсів у швидкоплинному відкритому науково-освітньому просторі за певними кластерами.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Акцентуючи увагу на певних суперечностях щодо розвитку основних напрямів цифровізації освітньої галузі, зокрема впливу дистанту, що спричинив швидкий стрибок у розвитку цифрових технологій, М. Толмач розкриває основні аспекти цифровізації освіти та окреслює її перспективи щодо впровадження новітніх інформаційних технологій на засадах методології системного і культурологічного підходів із застосуванням методу діалектики. Вона зауважує на потребі адаптації системи української освіти до вимог часу й очікувань молоді через масове та ефективне використання інноваційних освітніх технологій і дидактичних моделей, заснованих на сучасних інформаційно-комунікаційних технологіях (далі – ІКТ). Також дослідниця наголошує на необхідності проходження закладами освіти шляху цифрової трансформації у відповідь на ринкові запити [20].

У свою чергу, бібліометричний аналіз наукового доробку (період 1900–2021 рр.: 469 статей, включених до бази даних Web of Science) із цифровізації та цифрової трансформації вищої освіти, проведений іспанськими дослідниками показав, що «нові парадигми, які з'являються завдяки технологічним і соціальним досягненням» як результат «масового використання ІКТ, породжують трансформаційний процес», а «заклади вищої освіти (далі – ЗВО) здійснюють таку трансформацію, реагуючи на потребу адаптації до цієї нової реальності, переживаючи повну культурну зміну, яка кидає виклик

поглядам, діям і цінностям, які поділяють члени та зацікавлені сторони цих організацій» [24].

Зауважимо, що українські та зарубіжні автори приділяють чимало уваги саме адаптивному контексту цифровізації у розбудові постмодерного науково-освітнього простору. Адже, дослідження адаптивних процесів в освіті останні десятиріччя набуло певного масштабу. Активним флагманом у просуванні ідей адаптивного управління, зокрема в українській освіті, є Громадська організація «Школа адаптивного управління соціально-педагогічними системами» (проф. Г. Єльнікова). Наукові здобутки дослідників-адаптивщиків представлено у науковому електронному фаховому виданні «Адаптивне управління: теорія і практика» [1] та у серії монографічних випусків [5; 6; 7] і збірників матеріалів (тез доповідей) наукових форумів з адаптивного управління [2; 3; 4]. Науковці звертають увагу на розвиток системи алгоритмізованого управління закладами загальної середньої освіти (далі – ЗЗСО) (Е. Луначек) [5, с. 9–59], моніторингу діяльності педагогічних працівників ЗЗСО на основі комп'ютерних технологій (Г. Сухович) [там само, с. 112–156], моніторингу результативності освітнього процесу закладів вищої освіти (Л. Коробович) [там само, с. 319–356], автоматизації моніторингових досліджень в організації адаптивного управління освітньою системою (І. Лапшина) [6, с. 186–205] та адаптивному управлінні розвитком професійних та громадсько активних шкіл в умовах цифрової трансформації освіти (Г. Єльнікова та ін.) [7]. Зазначимо, що в основу досліджень адаптивних процесів в освітній галузі покладено методологію кваліметричного моделювання, що дає змогу отримати об'єктивну картину впливів із застосуванням цифрових технологій та окреслити перспективи адаптаційних процесів, що уможливлюють подолання негативних наслідків цифрового простору та зміцнюють позитивні вектори нововведень.

У цьому ж контексті М. Толмач з'ясовано як негативні наслідки цифровізації освітнього процесу (технічні ризики – збій програм та обладнання, некоректне збереження й архівування даних; кіберризика – хакерські атаки серверів і програмного забезпечення; «комунікативний вакуум» – проблема формату онлайн-викладання (онлайн-навчання) для певної низки педагогів, зведення до мінімуму «живого» спілкування

педагогів зі здобувачами освіти) [20, с. 165], так і позитивні аспекти (синтез дистанційної та автономної моделей освіти, розроблення програмних додатків задля набуття практико-орієнтованих компетенцій здобувачами освіти; доступність різнопланових джерел інформації; індивідуалізація цифрового навчання для здобувачів освіти з урахуванням їхніх здібностей; активізація навчальної діяльності здобувачів освіти у цифровому освітньому процесі; своєчасний моніторинг досягнень здобувачів освіти на різних рівнях (учнівська група, заклад освіти, регіон, країна) [там само, с. 166]. Тим самим, ґрунтуючи свої думки на оптимістичних висновках і погоджуючи їх із логікою дослідниці (вказані труднощі долаються компетентнісною підтримкою), вважаємо за доцільне зазначити, що зазначені позитиви мають підсилюватися ефективною методологією інформаційно-аналітичного забезпечення освітнього процесу та якісним цифровим змістом і засобами (технологіями і ресурсами).

У цьому ж сенсі, українськими дослідниками представлено результати кількісного аналізу відкритих цифрових освітніх ресурсів у галузі інформаційних технологій (характеризуються цифрові платформи відкритих освітніх ресурсів (ClassCentral, Coursera, EdEra EdX, Intuit, FutureLearn, MIT OpenCourseWare, OpenLearn, Open Learning Initiative, Prometheus Udacity, Udemy, UoPeople, XuetangX, Відкритий Університет Майдану (ВУМ) тощо), досліджуються їх певні параметри, надаються пропозиції з удосконалення професійної підготовки ІТ-фахівців) [19].

Також дослідниками представлено аналітичні результати з вивчення цифрових освітніх платформ, які вони вважають інструментом реалізації парадигми неформальної освіти. Натомість вагомим аргументом є з'ясування ними змісту термінополя «відкриті освітні ресурси» [16]. До того ж віддається перевага науковому підходу до проектування цифрових ресурсів, яке спочатку сходить до інженерії і з тих пір привертає значну увагу в галузі досліджень інформаційних систем [23].

Адже одним із основних аспектів подолання недоліків цифрового простору є висококомпетентна підтримка цифрової трансформації – якісні освітнянські як науково-педагогічні (педагогічні), так й ІТ-кадри, звісно

підготовлені в умовах цифровізації освітнього процесу. У цьому контексті у суб'єктів освітнього процесу (як у педагогів, так і у здобувачів освіти) має бути високий рівень трансдисциплінарної компетентності [21, с. 29–30]. Це дасть змогу орієнтуватися у швидкоплинних цифрових потоках, обирати необхідні цифрові інструменти та застосовувати певні цифрові технології і платформи у професійній діяльності.

До того ж МОН України пропонує для широкого загалу освітян проект «Цифрові сервіси для освіти України», який «має на меті дати закладам освіти актуальну інформацію та поради щодо безкоштовних можливостей організації дистанційного та змішаного навчання» [22].

Розглядаючи базові аспекти впровадження цифровізації освіти, науковці стверджують, що необхідними для цього інструментами та технологіями є: медіаконтент (динамічні цифрові підручники та інформаційні ресурси – відео, комп'ютерні тести та інші об'єкти віртуальної реальності задля візуалізації знань); інтернет (інформаційно-освітній простір); програмне забезпечення (техніко-технологічна база для створення контенту засобами інформаційних, цифрових і комп'ютерних технологій); ігрова механіка (ігрові технології у здобутті знань); технології персоналізованого освітнього процесу (матеріальна інфраструктура, розвиток дата-центрів, розроблення пристроїв для вивчення та створення навчальних матеріалів); цифрові програми (штучний інтелект як доповнення до програм навчання, системи управління навчанням) [8]. Тим самим підкреслимо, що практичний аспект інформаційно-аналітичного супроводу створення цифрових інструментів відображено на багатьох електронних ресурсах, які ефективно покращують освітній процес за різними ланками освіти й за різними напрямками підготовки здобувачів освіти. Наведемо низку прикладів.

Відтак, О. Гриценчук на компаративістичному досвіді Нідерландів, Бельгії та України представляє опис технології цифрових освітніх ресурсних хабів підтримки громадянської освіти: зміст – банк ідей та інновацій, цифрові платформи для здійснення комунікацій, інструменти оцінювання та анкетування; хаб у соціальних мережах, індивідуальні блоги та сайти педагогів; база – заклад освіти (загальної середньої, позашкільної, післядипломної, громадської організації, науково-

дослідної установи, методичних кабінетів та об'єднань тощо); доступ – засоби вільного доступу та налагодження організації дистанційного навчання і можливості долучатись до освітнього процесу всім зацікавленим незалежно від місця їхнього знаходження і часу; функціональність – елемент інформаційно-цифрового середовища (тематичне, галузеве, предметне); інструментарій – електронні ресурси, онлайн-інструменти (створення навчального контенту, оцінювання, тестування, опитування, онлайн-платформи [10]. Ю. Нечипоренко розробляє електронний навчальний курс для системи професійної освіти, у якому йдеться про штучний інтелект, експертні системи та бази знань [15]. У контексті реалізації Національної стратегії зі створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року [14], цікавою здається ідея практиків освіти щодо використання цифрових технологій для навчання осіб із порушеннями зору. Дослідники вважають, що «необхідною умовою надання якісної освіти особам з особливими освітніми потребами, усунення перешкод до навчання й організація освітнього процесу з урахуванням індивідуальних потреб здобувачів освіти». Вони наголошують на тому, що «створення сприятливих умов навчання для таких здобувачів освіти може бути досягнуто на основі використання відповідних методів в освітньому процесі, а також забезпечення доступності інформаційних ресурсів і технологій», «проаналізовано вплив цифрових технологій на розвиток дітей із порушеннями зору» [17, с. 163].

Дослідниками розкривається і проблема організації віртуальних екскурсій в освітньому процесі коледжів. Йдеться про зручність сприйняття цифрової інформації шляхом використання візуалізованого контексту. Надається авторське узагальнення визначення віртуальної екскурсії – «змодельована за допомогою комп'ютерних технологій уявна модель, яка відповідає дійсному, реальному явищу, педагогічній площині – організаційна форма навчання, що характеризується віртуальним відображенням реально існуючих об'єктів із метою створення умов для самостійного спостереження, збереження і аналізу необхідних фактів тощо» [12, с. 41].

Зауважимо також, що активні прикладні наукові дослідження із зазначених аспектів цифровізації відбуваються у системі дослідницької діяльності

Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського. Зокрема у період 2023–2025 рр., організовано наукові розвідки за державними прикладними темами: «Інформаційно-аналітичний супровід цифрової трансформації освіти і педагогіки: вітчизняний і зарубіжний досвід» (науковий керівник М. Ростока, відділ наукового інформаційно-аналітичного супроводу освіти) [9; 11; 13] та «Проектування баз знань цифрових освітніх ресурсів» (науковий керівник А. Гуралюк, відділ цифрових технологій і комп'ютерного забезпечення) [18; 21].

У такий спосіб відбувається інформаційно-аналітичний супровід української науки і освіти в умовах глобальної цифровізації.

**Висновки.** Отже, представлені кластери інформаційно-аналітичного супроводу на вирішення завдань констатувального етапу наукового дослідження «Проектування цифрових освітніх ресурсів» (2023–2025) спрямовують на адекватне розроблення науково-методичних засад створення нових і вдосконалення вже існуючих віртуальних цифрових освітніх баз даних і баз знань (цифрових колекцій, бібліотек, хабів тощо). Засобами кластерного аналізу досліджено наукові здобутки українських і зарубіжних учених щодо цифровізації суспільства, науки та освіти. Кластеризація уможливила отримання поточних результатів щодо наявності гостро існуючих дослідницьких проблем та забезпечуватиме знаходження певного вектору аналітичних розвідок й обґрунтування отриманих висновків.

У процесі інформаційного аналізу виокремлено дослідницькі кластери інформаційно-аналітичного супроводу наукового дослідження такі, як:

1. Досвід цифровізації (український і зарубіжний досвід розбудови цифрових середовищ, цифрові хаби).
2. Методології (трансдисциплінарний, ризомний, адаптивний, онтологічний підходи).
3. Психологія цифровізації (психологічні аспекти цифрової трансформації суспільства, освіти і науки, інтернет-психологія).
4. Цифрові тренди і важелі (вплив цифрової трансформації на розвиток вищої й академічної освіти; застосування цифрових технологій у науці й освітній практиці, проектування інформаційно-освітнього і цифрового середовища системи професійної освіти; використання цифрових баз

знань у наукових дослідженнях й у підготовці наукових кадрів).

5. Цифровий інструментарій (цифрові платформи, інструменти і засоби цифрової освіти).

6. Цифрова безбар'єрність (відкриті цифрові ресурси і технології в освітньому процесі осіб з особливими потребами).

7. Штучний інтелект (семантичні технології та онтологічне моделювання в умовах цифрової трансформації).

8. Адаптивне управління цифровими потоками (адаптивні процеси у цифровому освітньому просторі).

9. Кібербезпека (безпека інформаційно-цифрового простору).

10. Якість освіти (цифрове діагностування, контроль і оцінювання; методики кваліметричного моделювання засобами цифровізації).

### **Перспективи подальших досліджень.**

Отже, доцільність кластеризації інформаційно-аналітичного супроводу, яка дає змогу глибше й детальніше усвідомити отримані дослідниками результати наукових пошуків, з'ясувати цінність їхнього наукового доробку, визначити основні напрями й тенденції досліджень, є актуальним аспектом констатувальних вимірів наукової дійсності.

### **Список використаних джерел**

1. Адаптивне управління: теорія і практика. URL: <https://amtp.org.ua/> (дата звернення: 22.07.2023).
2. Адаптивні процеси в освіті : зб. матеріалів 6-го Всеукр. наук. форуму з міжнародною участю / [за наук. ред. Г. В. Єльнікової, М. Л. Ростокі; ред. з заг. питань: Л. О. Лузан, О. О. Почуєва, З. В. Рябова]. Харків : Мачулін, 2021. Вип. 3. 160 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/730333/> (дата звернення: 22.07.2023).
3. Адаптивні процеси в освіті : зб. матеріалів (тез доповідей) 1-го Міжнар. наук. форуму / [за заг. ред. Г. В. Єльнікової, М. Л. Ростокі; ред. кол.: Л. О. Ануфрієва, Л. О. Бачієва, З. В. Рябова]. Київ ; Харків, 2022. Вип. 1 (4). 296 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/730339/> (дата звернення: 22.07.2023).
4. Адаптивні процеси в освіті : зб. матеріалів (тез доповідей) 3-ої Міжнар. наук. літньої онлайн-школи / [за заг. ред. Г. В. Єльнікової, М. Л. Ростокі; ред. кол.: Л. О. Ануфрієва, Л. О. Бачієва, З. В. Рябова; упоряд. М. Л. Ростокі]. Київ ; Харків, 2022. Вип. 2 (5). 93 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/732808/> (дата звернення: 22.07.2023).
5. Адаптивне управління: прикладний аспект, поширення в освітній системі України : кол. монографія / [авт. кол. : Г. В. Єльнікова, І. С. Лапшина, Л. П. Коробович, В. В. Медведь та ін.; за заг. ред. Г. В. Єльнікової]. Тернопіль : Крок : Мачулін : ФОРМ Озеров Г. В., 2015. 420 с.

6. Адаптивне управління розвитком професійної освіти : кол. монографія / [авт. кол. : Г. В. Єльнікова, О. О. Загіка, Г. Ю. Кравченко, І. С. Лапшина, Г. І. Лукьяненко, В. Е. Луначек, Г. А. Полякова, В. С. Ульянова, Л. І. Фесік та ін.; за заг. та наук. ред. Г. В. Єльнікової]. Павлоград : ІМА-прес, 2016. 248 с.

7. Адаптивне управління: професійні та громадсько активні школи : кол. монографія / [авт. кол. : Г. В. Єльнікова, С. Г. Кравець, О. О. Загіка, О. В. Слободяник, М. Л. Ростокі, О. О. Гаврилишина; за наук. ред. Г. В. Єльнікової]. Харків : Мачулін : ФОРМ Озеров Г. В., 2019. 370 с.

8. Азюковський О., Павличенко А., Пашенко О., Медведовська Т. Базові інструменти та технології цифрової освіти. *Grail of Science*. 2023. Vol. 26. P. 386–389. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.14.04.2023.070>.

9. Аналітичний вісник у сфері освіти й науки : довід. бюлетень / наук. ред. М. Л. Ростокі; бібл. ред. Л. О. Пономаренко; НАПН України, ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського. Вінниця : ТВОРИ, 2023. Вип. 17. 124 с. DOI: <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.735560>.

10. Гриценчук О. О. Цифрові освітні хаби для підтримки громадянської освіти як складова інформаційно-цифрового навчального середовища: досвід Нідерландів, Бельгії та України. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. Вип. 79 (5). С. 341–360. DOI: <https://doi.org/10.33407/itl.v79i5.4048>.

11. Інформаційно-аналітичний супровід цифрової трансформації освіти і педагогіки: вітчизняний і зарубіжний досвід. *Електронна бібліотека НАПН України*. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/cgi/stats/report/themes/0123U100476/> (дата звернення: 22.07.2023).

12. Лобова В., Лобов С., Лобов Є. Аналіз цифрових інструментів для створення віртуальних екскурсій в освітньому процесі коледжів. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2023. Вип. 11 (5). С. 39–44. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i5-006>

13. Науково-методичні засади інформаційно-аналітичного супроводу цифрової трансформації освіти і педагогіки в умовах воєнного стану (до Всеукраїнського фестивалю науки) : зб. матеріалів (тез доповідей) круглого столу відділу наук. інформ.-аналіт. супроводу освіти Держ. наук.-пед. б-ки України ім. В. О. Сухомлинського / [редкол.: М. Л. Ростокі (голова, упоряд.), І. Е. Коваленко, Т. І. Годецька ; бібліогр. ред. Л. О. Пономаренко]. Вінниця : ТВОРИ, 2023. 89 с. DOI: <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.735412>.

14. Національна стратегія із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80/conv#Text> (дата звернення: 22.07.2023).

15. Нечипоренко Ю. Л. Штучний інтелект, експертні системи та бази знань в професійній освіті: електрон. навч. курс. Біла Церква : БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН України, 2023. 41 с. URL: [4\\_ENK-III+EC+B3\\_v.3.2.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/732808/4_ENK-III+EC+B3_v.3.2.pdf) (iitta.gov.ua) (дата звернення: 22.07.2023).

16. Острога М., Шамоля В., Шершень О. Цифрові освітні платформи як інструмент реалізації неформальної освіти. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2022. Вип. 10 (4). С. 27–36. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol10i4-004>

17. Погапюк Л., Димарчук О. Цифрові технології в процесі навчання осіб з порушеннями зору. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. 2021. Вип. 15. С. 163–173. DOI: <https://doi.org/10.31865/2414-9292.15.2021.243001>.

18. Проектування баз знань цифрових освітніх ресурсів. *Електронна бібліотека НАПН України*. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/cgi/stats/report/themes/0123U100475/> (дата звернення: 22.07.2023).

19. Семеніхіна О. В., Юрченко А. О., Сбруєва А. А., Кузьмінський А. І., Кучай О. В., Біда О. А. Відкриті цифрові освітні ресурси у галузі ІТ: кількісний аналіз. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Т. 75, № 1. С. 331–348. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3114>.

20. Толмач М. Цифрові технології в освіті: можливості й тенденції застосування. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2021. Вип. 4 (2). С. 159–171. DOI: <https://doi.org/10.31866/2617-796X.4.2.2021.247474>.

21. Формування онлайн-віртуальних колекцій електронних освітніх ресурсів в умовах російської агресії : зб. матеріалів круглого столу, 17 трав. 2023 р., Київ / НАПН України, Від-ня філософії освіти, загальної та дошкільної педагогіки, ДНІПБ України ім. В. О. Сухомлинського ; [редкол.: А. Г. Гуралюк (голова), Н. О. Терентьєва, Н. В. Вараксіна, О. А. Бойко]. Вінниця : ТВОРИ, 2023. 52 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/736171/> (дата звернення: 22.07.2023).

22. Цифрові сервіси для освіти України: створено інформаційний ресурс. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/cifrovi-servisi-dlya-osviti-ukrayini-stvoreno-informacijni-resurs> (дата звернення: 22.07.2023).

23. Gaß O., Koppenhagen N., Biegel H., Maedche A., Müller B. Anatomy of Knowledge Bases Used in Design Science Research. In Peffers K., Rothenberger M., Kuechler B. (Eds.), *Design Science Research in Information Systems. Advances in Theory and Practice*. DESRIST 2012. Lecture Notes in Computer Science. Springer ; Berlin : Heidelberg, 2012. Vol. 7286. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-29863-9\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-642-29863-9_24).

24. Díaz-García V., Montero-Navarro A., Rodríguez-Sánchez J-L., Gallego-Losada R. Digitalization and digital transformation in higher education: A bibliometric analysis. *Front. Psychol.* 2022. 13:1081595. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1081595>.

## References

1. *Adaptivne upravlinnia: teoriia i praktyka [Adaptive management: theory and practice]*. Retrieved from <https://amtp.org.ua/> [in Ukrainian].

2. Yelnykova, H. V., Rostoka, M. L. (Eds.). (2021). *Adaptivni protsesy v osviti [Adaptive processes in education]: zbirnyk materialiv 6-ho Vseukrainskoho naukovofo forumu z mizhnarodnoiu uchastiu* (Is. 3). Kharkiv: Machulyn. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/730333/> [in Ukrainian].

3. Yelnykova, H. V., Rostoka, M. L. (Eds.). (2022). *Adaptivni protsesy v osviti [Adaptive processes in education]: zbirnyk materialiv (tez dopovidei) 1-ho Mizhnarodnoho naukovofo forumu* (Is. 1 (4)). Kyiv: Kharkiv. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/730339/> [in Ukrainian].

4. Yelnykova, H. V., Rostoka, M. L. (Eds.). (2022). *Adaptivni protsesy v osviti [Adaptive processes in education]: zbirnyk materialiv (tez dopovidei) 3-oi Mizhnarodnoyi naukovo litnoi onlain-shkoly* (Is. 2 (5)). Kyiv: Kharkiv. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/732808/> [in Ukrainian].

5. Yelnykova, H. V. (Ed.). (2015). *Adaptivne upravlinnia: prykladnyi aspekt, poshyrennia v osvittii systemi Ukrainy [Adaptive management: applied aspect, distribution in the educational system of Ukraine]: kol. monohrafiia*. Ternopil: Krok; Machulyn: FOP Ozerov H. V. [in Ukrainian].

6. Yelnykova, H. V. (Ed.). (2016). *Adaptivne upravlinnia rozvytkom profesiinoi osvity [Adaptive management of the development of professional education]: kol. monohrafiia*. Pavlohrad: IMA-pres [in Ukrainian].

7. Yelnykova, H. V. (Ed.). (2019). *Adaptivne upravlinnia: profesiini ta hromadsko aktyvni shkoly [Adaptive management: professional and socially active schools]: kol. monohrafiia*. Kharkiv: Machulyn: FOP Ozerov H. V. [in Ukrainian].

8. Aziukovskyi, O., Pavlychenko, A., Pashchenko, O., & Medvedovska, T. (2023). Bazovi instrumenty ta tekhnologii tsyfrovoy osvity [Basic tools and technologies of digital education]. *Grail of Science*, 26, 386-389. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.14.04.2023.070> [in Ukrainian].

9. Rostoka, M. L. (Ed.). (2023). *Analitychnyi visnyk u sferi osvity y nauky [Analytical bulletin in the field of education and science]: dovid. biul.* (Is. 17). Vinnytsia: TVORY. DOI: <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.735560> [in Ukrainian].

10. Hrytsenchuk, O. O. (2020). Tsyfrovii osvittni khaby dlia pidtrymky hromadianskoi osvity yak skladova informatsiino-tsyfrovoho navchalnoho seredovyscha: dosvid Niderlandiv, Belhii ta Ukrainy [Digital educational hubs to support civic education as a component of the information and digital learning environment: the experience of the Netherlands, Belgium and Ukraine]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia [Information technologies and teaching aids]*, 79 (5), 341-360. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v79i5.4048> [in Ukrainian].

11. Informatsiino-analitychni suprovod tsyfrovoy transformatsii osvity i pedahohiky: vitchyzniani i zarubizhnyi dosvid [Information and analytical support for the digital transformation of education and pedagogy: domestic and foreign experience]. *Elektronna biblioteka NAES Ukrainy [Electronic library of the National Academy of Sciences of Ukraine]*. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/cgi/stats/report/themes/0123U100476/> [in Ukrainian].

12. Lobova, V., Lobov, S., & Lobov, Ye. (2023). Analiz tsyfrovoykh instrumentiv dlia stvorennia virtualnykh ekskursii v osvittomu protsesi koledzhiv [Analysis of digital tools for creating virtual tours in the educational process of colleges]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka [Education. Innovation. Practice]*, 11 (5), 39-44. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i5-006> [in Ukrainian].

13. Rostoka, M. L., Kovalenko, I. E., & Hodetska, T. I. (Eds.). (2023). *Naukovo-metodychni zasady informatsiino-analitychnoho suprovodu tsyfrovoy transformatsii osvity i pedahohiky v umovakh voiennoho stanu (do Vseukrainskoho festyvaliu nauky) [Scientific and methodological principles of informational and analytical support for the digital transformation of education and pedagogy under martial law (before the All-Ukrainian Science Festival)]*: zb. materialiv (tez dopovidei) kruhloho stolu viddilu nauk. inform.-analit. suprovodu osvity Derzh. nauk-ped. b-ky Ukrainy im.

V. O. Sukhomlyns'koho. Vinnytsia: TVORY. DOI: <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.735412> [in Ukrainian].

14. *Natsionalna stratehiia iz stvorennia bezbariernoho prostoru v Ukraini na period do 2030 roku [National strategy for creating a barrier-free space in Ukraine for the period until 2030]*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80/conv#Text> [in Ukrainian].

15. Nechyporenko, Yu. L. (2023). *Shtuchnyi intelekt, ekspertni systemy ta bazy znan v profesiinii osviti [Artificial intelligence, expert systems and knowledge bases in professional education]: elektronnyi navchalnyi kurs. Bila Tserkva: BINPO DZVO "UMO" NAES Ukrainy*. Retrieved from [4\\_ENK-ShI+ES+BZ\\_v.3.2.pdf](https://iitta.gov.ua/4_ENK-ShI+ES+BZ_v.3.2.pdf) (iitta.gov.ua) [in Ukrainian].

16. Ostroha, M., Shamonina, V., & Shershen, O. (2022). Tsyfrovi osvitni platformy yak instrument realizatsii neformalnoi osvity [Digital educational platforms as a tool for implementing non-formal education]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka [Education. Innovation. Practice]*, 10 (4), 27-36. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol10i4-004> [in Ukrainian].

17. Potapiuk, L., & Dymarchuk, O. (2021). Tsyfrovi tekhnologii v protsesi navchannia osib z porushenniamy zoru [Digital technologies in the process of teaching people with visual impairments]. *Profesionalizm pedahoha: teoretychni y metodychni aspekty [Teacher professionalism: theoretical and methodical aspects]*, 15, 163-173. DOI: <https://doi.org/10.31865/2414-9292.15.2021.243001> [in Ukrainian].

18. Proiektuvannia baz znan tsyfrovyykh osvitnikh resursiv [Design of knowledge bases of digital educational resources]. *Elektronna biblioteka NAPN Ukrainy [Electronic library of the National Academy of Sciences of Ukraine]*. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/cgi/stats/report/themes/0123U100475/> [in Ukrainian].

19. Semenikhina, O. V., Yurchenko, A. O., Sbruieva, A. A., Kuzminskyi, A. I., Kucha, O. V., & Bida, O. A. (2020). Vidkryti tsyfrovi osvitni resursy u haluzi IT: kilkisnyi analiz [Open Digital Educational Resources in IT: A Quantitative Analysis].

*Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia [Information technologies and teaching aids]*, 75, 1, 331-348. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3114> [in Ukrainian].

20. Tolmach, M. (2021). Tsyfrovi tekhnologii v osviti: mozhlyvosti y tendentsii zastosuvannia [Digital technologies in education: possibilities and trends of application]. *Tsyfrova platforma: informatsiini tekhnologii v sotsiokulturnii sferi [Digital platform: information technologies in the socio-cultural sphere]*, 4 (2), 159-171. DOI: <https://doi.org/10.31866/2617-796X.4.2.2021.247474> [in Ukrainian].

21. Huraliuk, A. H., Terentieva, N. O., Varaksina, N. V., & Boiko, O. A. (Eds.). (2023). *Formuvannia onlainovykh virtualnykh kolektsii elektronnykh osvitnikh resursiv v umovakh rosiiskoi ahresii [Formation of online virtual collections of electronic educational resources in the conditions of Russian aggression]: zb. materialiv kruhloho stolu. Vinnytsia: TVORY* [in Ukrainian].

22. *Tsyfrovi servisy dlia osvity Ukrainy: stvoreno informatsiyni resurs [Digital services for the education of Ukraine: an information resource has been created]*. Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/news/cifrovi-servisi-dlya-osviti-ukrayini-stvoreno-informacijnij-resurs> [in Ukrainian].

23. Gaß, O., Koppenhagen, N., Biegel, H., Maedche, A., & Müller, B. (2012). Anatomy of Knowledge Bases Used in Design Science Research. In Peffers, K., Rothenberger, M., Kuechler, B. (Eds.), *Design Science Research in Information Systems. Advances in Theory and Practice*. DESRIST 2012. Lecture Notes in Computer Science (Vol. 7286). Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-29863-9\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-642-29863-9_24).

24. Díaz-García, V., Montero-Navarro, A., Rodríguez-Sánchez, J-L., & Gallego-Losada, R. (2022). Digitalization and digital transformation in higher education: A bibliometric analysis. *Front. Psychol*, 13:1081595. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1081595>.

Дата надходження до редакції  
авторського оригіналу: 07.09.2023