

---

# ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

---

УДК: 001.8

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.5-38.3>

## АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ДІДЖИТАЛ-ІНСТРУМЕНТІВ У РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ ТА ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄС

Горобей М.С.

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління  
вул. Митрополита Василя Липківського, 35, корп. 2, 03035, м. Київ  
[marina.dea@ukr.net](mailto:marina.dea@ukr.net)

Вивчені світові тенденції розвитку та впровадження сучасних цифрових технологій для реалізації цілей сталого розвитку, діджиталізації сучасної екологічної освіти та напрямків природоохоронної діяльності в умовах цифровізації економіки, а також цифрові технології як драйвер нового етапу сталого розвитку суспільства та потужний тренд з погляду реформування та модернізації глобального освітнього середовища. Цифрові платформи спрощують здійснення операцій, формування мереж зв'язків і обмін екологічною інформацією. В умовах нової економіки, під час жорсткої конкуренції, швидкого старіння технологій, професій, ідей, проникнення Інтернету в усі частини економіки діджиталізація також вийшла на новий рівень важливості для організації природоохоронної діяльності в Україні та країнах ЄС. Здійснено аналіз зарубіжного досвіду, зокрема, і країн Європейського Союзу, виявлено стан цих процесів в Україні та перелік проблем поточного стану природокористування, що вирішуються під час цифровізації, а також виклики розвитку екологічної галузі під час застосування сучасних діджитал-інструментів. Розглянуто можливості впровадження інноваційних цифрових технологій галузі, зокрема Інтернет-речей, хмарні обчислення, великі дані та аналітика даних, робототехніка, аерокосмічна зйомка, бази-аналізatori стану компонентів навколишнього середовища, потенціал технологій 3D, AR/VR, які відкривають нові горизонти для розвитку інноваційних продуктів з метою протидії сучасним викликам у сфері забезпечення екологічної безпеки держави та реалізації заходів щодо охорони навколишнього природного середовища. Зазначено, що Україна ще недостатньо трансформує можливості сучасних цифрових технологій. Розроблено пропозиції щодо актуалізації цих питань та їх вирішення. *Ключові слова:* діджиталізація, цифрові технології, природоохоронна діяльність, екологічна освіта, сталий розвиток.

**Current issues of implementation of modern digital tools in the implementation of environmental education and environmental protection in Ukraine and EU countries. Horobei M.**

The world tendencies of development and introduction of modern digital technologies for realization of the Goals of sustainable development, digitalization of modern ecological education and directions of nature protection activity in the conditions of digitalization of economy, and also digital technologies as the driver of a new stage of sustainable development of society are studied. Digital platforms simplify operations, networking and the exchange of environmental information. In the new economy, with fierce competition, rapidly aging technologies, professions, ideas, the penetration of the Internet into all parts of the economy, digitalization has also reached a new level of importance for the organization of environmental activities in Ukraine and the EU. The analysis of foreign experience, including the European Union, the state of these processes in Ukraine and the list of problems of the current state of nature, which are solved during digitalization, as well as the challenges of environmental development through the use of modern digital tools. Possibilities of introduction of innovative digital technologies of branch, in particular Internet of things, cloud computing, big data and data analytics, robotics, aerospace shooting, bases-analyzers of a condition of components of environment, potential of technologies 3D, AR / VR which open new horizons for development of innovative products are considered in order to counter modern challenges in the field of environmental security of the state and the implementation of measures to protect the environment. It is noted that Ukraine is still not sufficiently transforming the capabilities of modern digital technologies. Proposals have been developed to update these issues and address them. *Key words:* digitalization, digital technologies, environmental protection, ecological education, sustainable development.

**Актуальність теми.** Інтенсивне проникнення цифрових технологій в усі сфери життя порушує низку практичних питань. Як і у випадку з іншими нововведеннями, світ онлайн-технологій пов'язаний із певними протиріччями та непередбаченими обставинами. Водночас вимоги суспільства зростають, змушуючи нас адаптуватися до прогресу XXI століття. COVID-19 ініціював у безпрецедентній швидкості зміни в освітній системі – цифрова трансфор-

мація прискорилося. Це додало нові можливості та проблеми для усіх учасників освітнього процесу.

В умовах розбудови економіки, жорсткої конкуренції, швидкого старіння технологій, професій, ідей діджиталізація піднялася на новий щабель важливості в усіх сферах життєдіяльності суспільства, зокрема освітньої системи та захисту довкілля, а отримання актуальних компетенцій стає особливо важливим, щоб залишатися затребуваним фахівцем у своїй галузі.

Сьогодні зростає роль інноваційних технологій у досягненні Цілей сталого розвитку та довгострокового балансу між техносферою і природним середовищем, що потребує окремого дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Особливості функціонування діджитал-інфраструктур у сфері екології та природоохоронної діяльності досліджено у наукових працях таких зарубіжних авторів, як О. Тоффлер, Д. Белл (Daniel Bell), М. Маклюен (Herbert Marshall McLuhan). За останні десять років з'явилася значна кількість досліджень, присвячених вивченню характеристик та впливу дистанційних технологій на розвиток особистості та забезпечення якості освіти. [1; 2; 3]

Зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Питання перспектив розвитку освіти в умовах глобалізації сьогодні стоїть перед багатьма дослідниками. Інноваційні технології – це невід'ємний інструмент покращення освітніх результатів. У сучасній освіті для її глобалізації мають відбутися серйозні зміни, тобто пройти процеси модернізації та реформування з метою приведення суттєвих рис та характеристик національної освіти відповідно до викликів та трендів процесу глобалізації та, закономірно, успішного та найменш болючого входження у глобальну освітню систему майбутнього, а також з метою протидії сучасним викликам у сфері забезпечення екологічної безпеки держави та реалізації заходів щодо охорони навколишнього природного середовища [4].

**Виклад основного матеріалу.** Ухвалений у вересні 2020 року «План дій ЄС на 2021–2027 рр. щодо цифрової освіти» (The Digital Education Action Plan (2021–2027)) є частиною спільних заходів щодо подолання масштабної кризи, спричиненої пандемією COVID-19. Він визначає вимоги цифрової епохи до системи освіти, а також довгострокові та першочергові завдання, які стоять перед ЄС у цьому контексті, кроки щодо реалізації даного проєкту [5; 6]. За даними Євростату, у Європі менше 40% викладачів виявилися здатними використовувати цифрові технології у навчанні, а кожен п'ятий учень не мав навіть базового рівня цифрових компетенцій. Опитування засвідчили, що до кризи 60% респондентів зовсім не мали досвіду онлайн-навчання [6].

Саме тому ЄС спрямовує зусилля на розширення потенціалу використання цифрових технологій у навчальній діяльності та переналаштування всієї освітньої системи Європи для її успішного функціонування у новому цифровому столітті. Стратегічними завданнями є підвищення якості та інклюзивності європейської освіти на основі забезпечення масової цифрової компетентності [5].

Міністерство освіти і науки України у 2021 р. також підготувало для громадського обговорення проєкт Концепції цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року, яка представляє комплексне системне стратегічне бачення цифрової транс-

сформації таких сфер та відповідає засадам реалізації органами виконавчої влади принципів державної політики цифрового розвитку [10].

Отже, цифрова трансформація системи загальної та професійної освіти виступає як ключове завдання на найближчі роки. На її рішення спрямовані зусилля всього європейського суспільства. Нині система екологічної освіти знаходиться на етапі, коли тенденції цифрової та онлайн-освіти потребують інституціоналізації в навчальних закладах нового типу.

Для вирішення цих завдань щодо гнучкості та мобільності навчального процесу для різних цільових аудиторій у світі неухильно зростає кількість методик дистанційного навчання, що включають роботу з відкритими електронними бібліотеками та сховищами, освоєння спеціально розроблених електронних підручників та практикумів, онлайн-курсів з програмних дисциплін, проведення вебінарів, дистанційне виконання контрольних завдань, обговорення питань на форумі, у чатах тощо [7; 8].

Під час навчання студентів у технічному вузі існує значна кількість цифрових джерел інформації: електронні бібліотеки, бази даних, різні веб-сайти, онлайн-словники, відеоглосарії та тексти з високим рівнем достовірності, ресурси з перевірки текстів на академічний плагіат (Advego Plagiatus, Unicheck та ін.), цифрові платформи (Google Workspace for Education, Moodle), цифрові інструменти Microsoft (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point та ін.), засоби зв'язку (Zoom, Google Meet, Avaya Spaces, Webex тощо), засоби для досліджень із застосуванням нових технологій, аерокосмічної зйомки баз-аналізаторів стану компонентів навколишнього середовища, потенціал технологій 3D, AR/VR (наприклад, відновлення пошкодженого пожежею Собору Паризької Богоматері з поєднанням використання численних даних з комп'ютерної гри Assassin's Creed Unity та сучасних методів 3D-сканування). Ці технічні засоби мають інтерактивний та мультимедійний характер, а також є цифровим форматом відносин між викладачами та студентами.

Основні переваги цифровізації освіти:

- 1) індивідуальний підхід до студентів за рахунок використання штучного інтелекту;
- 2) формування особистих планів навчання;
- 3) підвищення інтенсифікації навчального процесу та інтересу до нього студентів;
- 4) підвищення показників успішності студентів;
- 5) розвиток творчого потенціалу;
- 6) розмежування форм навчального матеріалу та контроль знань;
- 7) розвиток соціального та культурного капіталу особистості;
- 8) інклюзивність та транспарентність освіти.

Однак, незважаючи на очевидні переваги, використання цифрових технологій в освітньому процесі пов'язане з певними ризиками, зокрема для викладачів: недостатній рівень цифрових компетенцій; тран-

сформація критеріїв оцінки; збільшення додаткового навантаження; переміщення вектору педагогічної роботи в електронному освітньому середовищі; звужуючі межі прямої взаємодії викладач-студент. Для студентів це: інформаційне навантаження; ризику, пов'язані зі зниженням якості освіти та рівня підготовки студентів (ці ризики визначаються відсутністю необхідності запам'ятовувати знання в умовах їх широкої доступності); посилення когнітивних упереджень; виникнення проблем у формуванні навичок міжособистісного спілкування; обмеження рухової активності.

Цифрові платформи спрощують здійснення операцій, формування мереж зв'язків і обмін екологічною інформацією. За допомогою технологій можна легко відстежити свій екологічний вплив на природу, починаючи від кількості використаної води і завершуючи мапою із пунктами прийому вторинної сировини. За допомогою автономних човнів, забезпечених метеорологічними і океанографічними датчиками, вчені збирають дані про стан океану і зміну клімату і визначають забруднення океану. У багатьох країнах під егідою Організації Об'єднаних Націй (UNEP) реалізується транскордонний проєкт з моніторингу навколишнього середовища у вигляді глобальної інфраструктури баз даних щодо природно-ресурсної інформації GRID. У країнах ЄС досить популярна комплексна система моніторингу та прогнозування якості повітря Airly, яка дозволяє у реальному часі отримувати дані про забруднення повітря. На сьогодні існують проєкти, які збирають гроші онлайн та витрачають їх на посадку справжніх живих дерев, причому на всій планеті. Наприклад, у Франції це проєкт Reforestaction (3 євро за дерево, але ліси можна садити в різних країнах на вибір). Натомість користувач отримує сертифікат, GPS-координати посаджених дерев та приємну статистику. За даними Reforestaction, більш ніж сім мільйонів дерев, які посадили його користувачі, вже поглинули більше мільйона тон CO<sub>2</sub> і створили умови для появи 21 мільйона пташиних гнізд [9].

Варто зазначити що існує величезна активність вітчизняних стартапів у напрямі створення інноваційних технологій на базі штучного інтелекту для соціальних та екологічних цілей. Наприклад, за допомогою ШІ користувачі можуть сканувати будь-який вид рослин, тварин і грибів та отримувати повну інформацію про нього в Україні (мобільний додаток Malva). Найпопулярніші з екологічних додатків в Україні: Worldometers; Your plan, Your planet; GP Calculator; Ecomapa; goRecycle тощо. Однак, попри окремі успіхи, Україна недостатньо трансформує можливість сучасних цифрових технологій, і підхід до реалізації затверджених заходів має спорадичний характер.

Значне коло проблем природокористування розв'язуються під час цифровізації: збір та зберігання даних про стан компонентів навколишнього природного середовища переважно на паперових носіях та у нестандартизованих цифрових форматах (напри-

клад, на даний момент є дуже велика база охоронних зобов'язань, що досі не перенесені на електронні носії); відсутність єдиних стандартів збору та обміну цифровою інформацією в рамках галузі; низька поінформованість громадян про якість стану довкілля та заходів, що вживаються органами виконавчої влади щодо зниження негативного впливу на навколишнє середовище; незначна кількість вітчизняних технічних та програмних рішень для оцінки антропогенного навантаження на довкілля, прогнозування поширення забруднення у різних природних середовищах, зниження викидів в атмосферне повітря.

Виклики розвитку галузі (напрямую) під час застосування сучасних діджитал-інструментів:

1. Застосування вимог до виробничих процесів, спрямованих на запобігання кліматичним змінам, охорону навколишнього середовища та збереження біосфери.

2. Мінімізація зростаючого антропогенного навантаження на навколишнє середовище (зростання кількості автотранспорту, збільшення обсягу утворення відходів виробництва та споживання при низькому рівні їх утилізації, значної кількості об'єктів накопиченої шкоди навколишньому середовищу, високий рівень забруднення та низька якість води значної частини водних об'єктів та інше), що приводить до деградації природних об'єктів

3. Значне підвищення рівня екологічної освіти та екологічної культури населення.

4. Поліпшення якості та автоматизація взаємодії органів державної влади та громадськості.

Загальні виклики формують низку стратегічних ризиків, серед яких найбільш значущими є:

1. Невідповідність рівня знань кадрового потенціалу в екологічній сфері новим вимогам цифрової трансформації (низькі цифрові компетенції).

2. Висока вартість і, відповідно, тривалість реалізації значних природоохоронних та цифрових проєктів.

**Висновки.** Отже, в сучасних умовах пандемії коронавірусу COVID-19 і, як наслідок, карантинних обмежень та переходу на дистанційне навчання цифровізація освіти найяскравіше висвітлює як актуальність, так і проблемний характер. Упровадження інноваційних технологій вимагає, з одного боку, змін у методиці викладання та навчання, а з іншого боку, процеси цифрової трансформації можуть підтримати багато соціальних практик та гуманітарно-демократичних ініціатив. Останнє є найціннішим «надбанням» цифровізації. Таким чином, зростають можливості інклюзивної освіти в задоволенні різноманітних, особливих, освітніх потреб та обліку індивідуальних можливостей студентів тощо. Варто зазначити, що сучасна екологічна освіта зазнала серйозних перетворень, викликаних подальшою інтеграцією нових цифрових технологій в академічну діяльність, і активно шукає ефективні компромісні моделі впровадження.

Сьогодні, зважаючи на прогнози глобальних системних змін, зумовлених результатами індустрії 4.0, зростаючий вплив діджиталізації, необхідно створити реєстр цифрових технологій, що дозволить обрати оптимальні варіанти рішень, прискорити процес їх вибору та ухвалення під час реалізації екологічних проєктів. Отже, наука, освіта,

громадянське суспільство має виконати величезну практичну роботу щодо подолання споживчого ставлення до ресурсів нашої планети й формування практичних знань в умовах експоненціального зростання інформації, стрімкого науково-технологічного розвитку виробництва й управління, ризиків цифрового суспільства.

### Література

1. S. Alirezabeigi, J. Masschelein, M. Decuypere Investigating digital doings through breakdowns: a sociomaterial ethnography of a Bring Your Own Device Media and Technology. 2020. 45(2). P. 193–207.
2. Muktiarni M., et al. Digitalisation trend in education during industry 4.0. *Journal of Physics – Conference Series*. 2019. Vol. 1402. No. 7.
3. Paulsen, Michael, and Jesper Taekke. Digitalisation of education: The three waves. *Nordic Sociological Association*. 2016.
4. Мачехина О.Н. Діджиталізація процесів модернізації и реформирования в образовании: компаративный анализ. *Интерактивное образование*. 2018. № 5. С. 2–9
5. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Digital Education Action Plan 2021–2027. Resetting education and training for the digital age / EUR-Lex. URL : <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1602778451601&uri=CELEX%3A52020DC0624>.
6. Digital Education Action Plan 2021–2027. Resetting education and training for the digital age / European Commission. URL : [https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan\\_en](https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en).
7. Digital Education Policies. URL : <https://ec.europa.eu/jrc/en/digital-education-policies>.
8. I. Dussel, Digital classroom: A Historical Consideration on Redesigning of Contexts of Learning, I. Grosvenor, L. Rosén Rasmussen (Eds.). *Making Education, Material School Design and Educational*. 2018. P. 173–196.
9. Офіційний веб-ресурс проєкту. URL : <https://www.reforestaction.com/>.
10. Офіційний веб-ресурс МОН України. URL : <https://mon.gov.ua/ua/news/koncepciya-cifrovoyi-transformaciyi-osviti-i-nauki-mon-zaprosnye-do-gromadskogo-obgovorennya>.