

4. Термінологічний словник відкритої освіти / М. В. Носкова. Львів. Видавництво Львівської політехніки. 2024. 204 с.

References:

1. Drach I., Petroie O., Borodiienko O., Reheilo I. Kontsepsiia rozvytku vidkrytoi nauky v NAPN Ukrainy na 2024–2030 roky : zatverdzhena postanovoiu Prezydii Natsionalnoi akademii pedahohichnykh nauk Ukrainy vid 22 serpnia 2024 r. № 1-2/10-146. Kyiv : NAPN Ukrainy, 2024. URL: <https://naps.gov.ua/ua/press/announcements/3373/>
2. Drach I., Petroie O., Borodiienko O., Reheilo I. Metodychni rekomendatsii zakladam vyshchoi osvity shchodo implementatsii nastanov vidkrytoi nauky. Kyiv : Instytut vyshchoi osvity NAPN Ukrainy, 2024. 18 s. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15059447>
3. Rostoka M. L., Bondarenko T. S., Keberliain-Kerler Yu. Aktualizatsiia naukovy-analitychnoho suprovodu vidkrytoi osvity i nauky. Merezha shkil novatorstva Ukrainy: rozvytok profesiinoi kompetentnosti kerivnykh, naukovy-pedahohichnykh i pedahohichnykh pratsivnykiv u konteksti realizatsii neperervnoi osvity: monohrafiia / za nauk. red. N. I. Bilyk. Poltava; Kyiv : PANO im. M. V. Ostrohradskoho, 2025. S. 56–66. DOI: <https://doi.org/10.33272/conf.PANO.2025.27.11> .
4. Noskova M. V. Terminolohichni slovnyk vidkrytoi osvity. Lviv : Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki, 2024. 204 s.

SMART-ЕКОЛОГІЧНА СИСТЕМА ЯК АДАПТИВНА МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО СУПРОВОДУ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ У ВІДКРИТІЙ ОСВІТІ

ГУМЕННИЙ Олександр, старший науковий співробітник Відділу наукового інформаційно-аналітичного супроводу освіти Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського НАПН України, м. Київ, Україна.

SMART ECOLOGICAL SYSTEM AS AN ADAPTIVE MODEL OF INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT FOR THE TRAINING OF FUTURE ENGINEERS IN OPEN EDUCATION

HUMENNYI Oleksandr, Senior Researcher, Department of Scientific Information and Analytical Support of Education, V. O. Sukhomlynskyi State Scientific and Pedagogical Library of Ukraine, NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

email: gumennyi7@gmail.com, [ORCID.org/0000-0001-6596-3551](https://orcid.org/0000-0001-6596-3551)

В умовах відкритої освіти підготовка майбутніх інженерів потребує не лише доступу до ресурсів, а й керованого, адаптивного та доказового освітнього середовища. У цьому контексті Smart EcoSystem розглядається як багатокомпонентна цифрова екосистема, що інтегрує навчальну взаємодію, колаборацію, аналітику та інфраструктуру в єдиний контур підтримки освітніх рішень, де результати діяльності здобувачів освіти фіксуються у формалізованих даних для діагностики, корекції та підтвердження прогресу [1].

Для функціонування Smart EcoSystem як адаптивної моделі інформаційно-аналітичного супроводу її доцільно розглядати як систему взаємопов'язаних компонентів:

1. Навчально-освітня компонента відповідає за структурування змісту та організацію інженерно орієнтованих навчальних циклів у відкритому форматі, відтворюючи базову логіку інженерної діяльності — від постановки проблеми до уточнення рішень. Відкритість при цьому трактується не лише як доступ до ресурсів, а й як можливість повторного використання сценаріїв, шаблонів і критеріїв оцінювання різними інституціями, що забезпечує цілісність інженерної підготовки як узгодженого набору навчальних артефактів [2].

2. Комунікативно-колаборативна компонента забезпечує командну взаємодію та координацію проєктної діяльності, виконуючи функцію колективної валідації інженерних рішень. Вона базується на керованій комунікації з розподілом ролей, фіксацією рішень і прив'язкою взаємодій до конкретних завдань та артефактів. Дослідження засвідчують, що ефективність освітніх екосистем зростає за умови підтримки колаборації цифровими механізмами відстеження внеску, керування версіями та формалізації результатів [1].

3. Інформаційно-аналітична компонента формує основу адаптивності Smart EcoSystem, перетворюючи цифрові сліди навчальної діяльності на формалізовані індикатори прогресу, ризиків і потреб у підтримці. В умовах відкритої освіти вона інтегрує дані з різних джерел та забезпечує їх системну інтерпретацію, переводячи аналітику від моніторингу активності до інженерного аналізу навчання.

4. Технологічно-інфраструктурна компонента забезпечує стабільну роботу Smart EcoSystem як розподіленого цифрового середовища. Відтворюваність освітніх сценаріїв у відкритій освіті визначається надійністю доступу, масштабованістю та інтеграцією сервісів, без яких педагогічні моделі втрачають практичну цінність. Для інженерної підготовки цей рівень посилюється використанням симуляцій, цифрових двійників, аналізу даних і керування версіями проєктних артефактів, що зумовлює потребу в механізмах контролю доступу, цілісності даних, узгодженості станів користувачів і безперервності робочих сесій.

5. Педагогічно-методична компонента забезпечує проєктування навчальних сценаріїв, методичний супровід і стандартизацію оцінювання в межах Smart EcoSystem. Її відмінною рисою є узгодження методики з цифровими даними та інструментами, що гарантує перевірку і порівняння результатів навчання. Це забезпечує перехід від ізольованої «паперової методики» до методичної інженерії навчання, у якій кожен сценарій має вимірювані виходи — артефакти, протоколи перевірки та контрольні точки. На нашу думку поєднання методики, цифрових інструментів і валідованих моделей компетентностей є необхідною умовою ефективної інтеграції технологій у вищу освіту.

6. Соціально-орієнтаційна компонента забезпечує інтеграцію здобувачів освіти в професійні спільноти та формує готовність до діяльності у відкритих мережових середовищах. В інженерній підготовці вона зосереджена на дотриманні професійної етики, прозорості індивідуального внеску, відповідальності за якість технічних рішень і культурі документування та відтворюваності результатів. Важливим аспектом цієї компоненти є підтримка цифрових мікрокваліфікацій і переносних підтверджень компетентностей, що є критично важливим для відкритої освіти та міжінституційної взаємодії.

Висновок. Smart EcoSystem як адаптивна модель інформаційно-аналітичного супроводу підготовки майбутніх інженерів набуває системної цінності завдяки узгодженій взаємодії навчально-освітньої, комунікативно-колаборативної, інформаційно-аналітичної та технологічно-інфраструктурної компонент. Їх інтеграція забезпечує формування інженерної логіки діяльності, колективну валідацію рішень, перетворення цифрових слідів у керовані управлінські впливи та стійкість освітніх процесів. Тому екосистема функціонує як керований контур відкритої інженерної освіти, що забезпечує адаптивний розвиток компетентностей і прозоре підтвердження навчальних результатів.

Покликання

1. Higher Education in Innovation Ecosystems / edited by Y. Cai, J. Ma, Q. Chen. – Basel : MDPI, 2020. – 320 p. – ISBN 978-3-03936-575-3. – DOI: 10.3390/books978-3-03936-576-0. URL: <https://www.mdpi.com/books/reprint/2956-higher-education-in-innovation-ecosystems>

2. Papaioannou, G., Volakaki, M.-G., Kokolakis, S., Vouyioukas, D. *Learning Spaces in Higher Education: A State-of-the-Art Review* // Trends in Higher Education. – 2023. – Vol. 2, no. 3. – P. 526–545. – DOI: 10.3390/higheredu2030032. – URL: <https://www.mdpi.com/2813-4346/2/3/32>