

Круглов В. В.

доктор наук з державного управління, професор, професор кафедри соціології і публічного управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна, virt197@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7228-8635>

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ АНАЛІТИКИ В УПРАВЛІННІ ВИЩОЮ ОСВІТОЮ ЯК ПЕРСПЕКТИВА МОДЕРНІЗАЦІЇ В ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД

Анотація. У статті досліджено стратегічну трансформацію системи управління вищою освітою України в умовах повномасштабної війни та перспективи повоєнного відновлення шляхом упровадження цифрових інструментів аналітики. Акцентовано, що руйнування інфраструктури й масові міграційні процеси зробили перехід до моделі прийняття рішень на основі даних (*Data-Driven Decision Making, DDDM*) одним із ключових механізмів збереження національного інтелектуального капіталу. Метою статті є системний аналіз наявних можливостей в управлінні вищою освітою та перспектив модернізації в післявоєнний період на основі цифрових інструментів аналітики. Деталізовано рівні впровадження *DDDM* з акцентом на пріоритетності прогностичної аналітики для моделювання майбутніх сценаріїв розвитку ЗВО. У процесі дослідження проведено оцінку сучасного стану національних освітніх інформаційних систем, зокрема ЄДЕБО і ПАК «АІКОМ», яка засвідчила брак їхнього аналітичного ресурсу для цілей стратегічного планування розвитку мережі закладів освіти та формування державного замовлення. З огляду на результати порівняння практик окремих вітчизняних і європейських технічних ЗВО (СумДУ, НУ «Львівська політехніка», КПІ ім. Ігоря Сікорського, НТУ «ХПІ», Талліннського технологічного університету та Варшавського політехнічного університету), доведено високу результативність використання автономних цифрових платформ для підтримки якості освітнього процесу й забезпечення операційної стійкості університетів. Ідентифіковано серйозні проблеми з інтероперабельністю даних. Виокремлено ключові виклики: кіберзагрози та правові ризики використання хмарних сервісів. Запропоновано комплекс заходів для публічного управління, включаючи трансформацію ЄДЕБО в аналітичний хаб із відкритими API, упровадження модулів штучного інтелекту для запобігання відсіву студентів та адаптацію моделі *HEdPERF* для оцінки сервісної якості послуг. Наголошено, що вказані кроки сприятимуть якісним змінам у створенні прозорої системи, інтегрованої в Єдиний цифровий ринок ЄС.

Ключові слова: цифровізація, заклади вищої освіти, публічне управління, повоєнне відновлення, інструменти, механізми, аналітика.

DOI: 10.32987/2617-8532-2026-2-24-41.

Вступ. Повномасштабна російська агресія проти України стала для національної системи вищої освіти викликом, який не має аналогів у сучас-

ній європейській історії. Руйнування фізичної інфраструктури, масова міграція професорсько-викладацького персоналу та студентства, а також

© Круглов В. В., 2026

критичне скорочення бюджетного фінансування створили умови, в яких традиційні методи управління закладами вищої освіти (ЗВО) втратили свою ефективність. У цьому контексті цифрові інструменти перестали бути лише засобом модернізації або покращення рейтингових показників, трансформуючись у безальтернативний механізм виживання освітніх інституцій та збереження національного інтелектуального капіталу [1].

Якщо на етапі пандемії COVID-19 цифровізація слугувала переважно для забезпечення безперервності освітнього процесу через платформи Zoom чи Moodle, то в умовах затяжного воєнного конфлікту та підготовки до повоєнної відбудови акцент зміщується на управлінську аналітику. Керівництво ЗВО й органи державної влади потребують інструментів, здатних обробляти великі масиви даних для прийняття оперативних рішень щодо безпеки, фінансування та кадрової політики. «План відновлення України» і стратегія МОН до 2027 р. «Освіта переможців» чітко визначають курс на інтеграцію української освіти в Єдиний цифровий ринок ЄС, що вимагає гармонізації не лише законодавства, а й технологічних стандартів обробки даних [2].

Наукові дослідження засвідчують зростання ролі цифрових інструментів аналітики в управлінні системою вищої освіти України в умовах воєнних і післявоєнних трансформацій. Цифровізація забезпечує безперервність освітнього процесу, підвищує ефективність управління університетами та підтримує інтеграцію в європейський освітній простір. У праці О. Пальчук освіта розглядаєть-

ся як ключовий ресурс післявоєнного відновлення. Автор обґрунтовує створення національної цифрової освітньої платформи, що забезпечує доступ до навчання для переміщених груп населення та підтримує розвиток людського капіталу [3]. Дослідження функціонування переміщених ЗВО під час війни підкреслюють важливість хмарних технологій, систем управління навчанням і аналітики освітніх даних. Відповідні інструменти забезпечують збереження інформації, моніторинг активності студентів і підтримку комунікації через цифрові сервіси, зокрема чат-боти, що підвищує інституційну стійкість університетів [4].

І. Заячук зазначає, що онлайн-системи забезпечили безперервність освітнього процесу після релокації ЗВО. Водночас він звертає увагу на недостатній розвиток систем аналітики для моніторингу якості освіти й підтримки студентів. Розвиток цифрової аналітики розглядається як важливий елемент післявоєнного відновлення та розширення партнерств з університетами Європейського Союзу [5]. Окремі дослідження зосереджуються на ролі в процесах управління освітою штучного інтелекту й автоматизованих систем збору даних. Зазначені технології забезпечують моніторинг якості освітніх послуг, підтримують прийняття управлінських рішень та сприяють посиленню автономії університетів відповідно до європейських стандартів [6].

Узагальнення наукових праць вказує на перехід від реактивної адаптації ЗВО до системної цифрової модернізації управління. Аналітика освітніх даних, хмарні технології

й інструменти штучного інтелекту створюють основу для підвищення ефективності управлінських рішень, зміцнення інституційної стійкості університетів та розвитку післявоєнної економіки знань [7; 8].

Метою дослідження є системний аналіз наявних можливостей в управлінні вищою освітою та перспектив модернізації в післявоєнний період на основі цифрових інструментів аналітики.

Результати дослідження. Сучасна теорія управління наполягає на переході від прийняття рішень на основі досвіду або традицій до моделі на основі процесів збору, аналізу та інтерпретації даних – DDDM (Data-Driven Decision Making). У контексті вищої освіти зазначене передбачає систематичний процес, де управлінські дії (від формування бюджету до затвердження навчальних планів) базуються лише на верифікованих даних [9].

Дослідники виділяють три рівні впровадження DDDM у ЗВО [10]:

1. Описова аналітика, до якої відносять традиційні звіти про успішність, фінансові баланси та кадрову статистику. Більшість українських ЗВО наразі перебувають на цьому рівні, використовуючи дані переважно для зовнішньої звітності перед МОН.

2. Діагностична аналітика, що вимагає зіставлення даних із різних джерел (ідеється, наприклад, про кореляцію між відвідуваністю онлайн-лекцій і результатами сесії), що дає змогу виявляти причини проблем.

3. Прогностична аналітика, яка передбачає використання алгоритмів машинного навчання для моде-

лювання майбутніх сценаріїв, прикладом прогнозування відрахування студентів чи фінансових розривів. Саме цей рівень є метою модернізації в повоєнний період.

Оцінка готовності ЗВО до впровадження аналітики не можлива без використання моделей цифрової зрілості [11]. Окремі сучасні моделі розглядають цифрову зрілість як комплексне явище, що охоплює такі виміри: соціокультурний, викладання, академічне управління, адміністративний менеджмент, дослідження, цифрове врядування, інституційний імідж та університетську екстензію (третю місію) [12].

Важливо розуміти, що високий рівень технічного оснащення без відповідної організаційної культури й цифрових навичок персоналу не призводить до підвищення ефективності управління, а навпаки, може спричинити цифровий хаос, коли надмірна кількість неінтегрованих інструментів ускладнює роботу адміністрації. Тому модель цифрової зрілості передбачає еволюційний рух від базової автоматизації окремих процесів до повної цифрової трансформації бізнес-моделі ЗВО [13].

У глобальному контексті навчальна аналітика стала потужним інструментом інституційного менеджменту. Огляди літератури вказують на те, що навчальна аналітика дедалі частіше використовується для прийняття рішень на рівні ректорату щодо розподілу ресурсів і оцінки ефективності навчальних програм [14].

Особливу увагу привертає концепція «Learning Analytics Dashboards» («Панелі інструментів для аналізу навчання»), тобто концепція інформаційних панелей, які візуалізують

прогрес не лише для викладача, а й для адміністративних цілей. Проте дослідники попереджають про ризик «датафікації» студента, коли цифрові сліди (кліки, час перебування на сторінці) сприймаються як єдиний показник успішності, ігноруючи соціальний контекст навчання [15]. Вказане висуває перед університетським менеджментом нові виклики щодо інтерпретації даних та уникнення алгоритмічної упередженості [16].

Найновішим трендом останніх років є інтеграція в процеси університетського врядування штучного інтелекту (ШІ). Наукові праці розглядають ШІ як засіб забезпечення прозорості, підзвітності та фінансової стійкості ЗВО. Алгоритми машинного навчання використовуються для прогнозування фінансових розривів, виявлення аномалій у закупівлях і оптимізації адміністративних витрат [17].

Фундаментом цифрової системи вищої освіти України є Єдина державна електронна база з питань освіти (ЄДЕБО). Система, що адмініструється ДП «Інфоресурс», акумулює дані про всіх здобувачів освіти, ліцензії, освітні програми та документи про освіту. За останні роки функціонал ЄДЕБО істотно розширився: упроваджено модулі для вступної кампанії, електронні кабінети вступників і модулі для розрахунку ризиків суб'єктів господарювання [18].

Проте практика показує, що ЄДЕБО залишається переважно обліково-реєстраційною системою, а не аналітичною платформою. Дані в ній зберігаються, але їхній потенціал для стратегічного планування використовується мінімально. Напри-

клад, модуль розрахунку ризиків [19] автоматизує процес оцінювання ЗВО для Державної служби якості освіти, базуючись на формальних показниках (кількість викладачів, наявність сайту, частка акредитованих програм), що є кроком уперед, але не дає змоги аналізувати якість освітнього процесу по суті.

Паралельно з ЄДЕБО функціонує ПАК «АІКОМ» (програмно-апаратний комплекс «Автоматизований інформаційний комплекс освітнього менеджменту»), що орієнтований переважно на загальну середню, дошкільну, професійну та фахову передвищу освіту, але має модулі, релевантні для всього сектора (облік дітей, фінансова звітність) [20]. Між ЄДЕБО та ПАК «АІКОМ» існує розрив даних. Як засвідчив аудит Рахункової палати, МОН не має точних даних про чисельність українських дітей, які перебувають за кордоном і продовжують навчання. ПАК «АІКОМ» фіксує лише тих, хто приєднаний до українських шкіл дистанційно (близько 362 тис. осіб на початок 2025 р.), тимчасом як загальна чисельність дітей за кордоном значно вища [21]. Відсутність єдиного аналітичного контуру унеможливорює ефективне планування освітньої мережі й державного замовлення для вищої освіти на майбутнє.

Слід згадати й Національну електронну науково-інформаційну систему «URIS» (система НАУКА), яка є стратегічним державним інструментом, покликаним забезпечити повноцінну цифрову трансформацію наукового сектора України. За своєю архітектурою система НАУКА являє собою цілісний програмно-апаратний комплекс, що об'єднує централізовану базу даних, розгалужену

мережу інформаційних ресурсів та спеціалізовані функціональні модулі. Зазначене забезпечує автоматизацію процедур і процесів у науковій галузі (від реєстрації суб'єктів наукової діяльності до верифікації результатів досліджень). Ключовими функціями цієї системи є: збір, структурування, збереження та перевірка наукової й науково-технічної інформації. Окрему увагу приділено автоматизації комунікації та взаємодії між учасниками наукового процесу, що істотно зменшує адміністративне навантаження й підвищує оперативність прийняття рішень [22].

Модернізація національної інфраструктури значною мірою залежить від підтримки Світового банку. Проєкти «Ukraine Improving Higher Education for Results Project» (UIHERP) із бюджетом 200 млн дол. США та новий проєкт «LEARN» (415 млн дол. США) передбачають фінансування компонентів цифрової трансформації, зокрема створення сучасної інформаційної системи управління вищою освітою (HEMIS) [23].

Звіти про виконання проєктів засвідчують прогрес у модернізації ЄДЕБО та закупівлі лабораторного обладнання, але також вказують на значні затримки, спричинені війською й бюрократичними процедурами [24]. Важливим елементом є те, що міжнародні партнери вимагають упровадження аналітичних інструментів для моніторингу ефективності використання коштів, що стимулює перехід до прозорості.

Аналіз досвіду технічних українських ЗВО дає змогу виявити різні підходи до побудови цифрових управлінських систем, побачити, як автономія ЗВО сприяє формуванню

унікальних рішень, адаптованих до специфічних інституційних потреб.

Сумський державний університет (СумДУ) є прикладом високого рівня інтегрованості й орієнтації на потреби кінцевого користувача. Університет, що на початку вторгнення опинився в складній ситуації, зберіг повну керованість завдяки власній системі. Основою цифрового простору СумДУ є платформа MІХ. Розроблена Сумським державним університетом, вона являє собою автоматизоване середовище для змішаного навчання з інтегрованими навчальними матеріалами, доступними всім зареєстрованим студентам із будь-якого пристрою. Система MІХ забезпечує створення та редагування контенту, автоматичну або викладацьку перевірку завдань, формування рейтингів і персональне інформування про результати навчання. Платформа підтримує відкрите спілкування між викладачами та студентами, поєднання віртуальних і аудиторних занять, а також контроль самостійної роботи через моніторинг відвідувань, прогресу й типових помилок. На MІХ розміщено повний спектр навчальних ресурсів – від лекцій, презентацій і відеоматеріалів до віртуальних лабораторій, тестів та методичних вказівок для виконання різних видів робіт [25]. Зазначене дає змогу оперативно реагувати на проблеми, що є критично важливим в умовах стресу від війни [26].

Національний університет «Львівська політехніка» зробив ставку на розвиток цифрової основи – віртуального навчального середовища (ВНС), побудованого на базі платформи Moodle. Систему побудовано за ієрархічним принципом, що віддзерка-

лює організаційну структуру університету, та було суттєво модифіковано для забезпечення управлінських функцій. ВНС – це інтернет-платформа, зорієнтована на підтримку дистанційного освітнього процесу, яка забезпечує оцінювання знань, комунікацію, обмін матеріалами та організацію групової роботи студентів. Зазначений комплексний мережевий сервіс поєднує теоретичні й практичні компоненти навчання з інструментами контролю, самооцінки та розвитку творчих здібностей учасників [27]. Особливістю цифрової присутності Національного університету «Львівська політехніка» є детально розроблений «Інформаційний пакет», доступний онлайн. Він містить вичерпну інформацію про всі освітні програми, опис кредитів ЄКТС, процедури визнання попереднього навчання й академічну мобільність, що є критично важливим для інтеграції в Європейський простір вищої освіти (ЕНЕА) та залучення іноземних студентів [28]. Особливістю зазначеного університету є використання ВНС для управління програмами міжнародної мобільності й подвійних дипломів. Систему інтегровано з репозиторієм бібліотеки, що дає можливість автоматично формувати списки рекомендованої літератури та відстежувати її використання. Вказане слугує прикладом того, як навчальна аналітика поєднується з управлінням ресурсами (бібліотечними фондами) [29].

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (НТУУ «КПІ») розробив систему «Електронний кампус», що фокусується на забезпеченні якості

освіти. Ключовим елементом управлінської аналітики в НТУУ «КПІ» є модуль «Ректорський контроль» (система незалежного моніторингу залишкових знань). Цей інструмент дає змогу адміністрації проводити незалежні заміри знань студентів і порівнювати їх із поточними оцінками, виставленими викладачами [30]. Звіти з акредитації освітніх програм підтверджують, що дані з «Електронного кампусу» використовуються для прийняття рішень про перегляд навчальних планів. Однак експерти зазначають, що зворотний зв'язок від студентів шляхом опитування в системі потребує більш формалізованого механізму реагування, щоб уникнути імітації демократії [31].

Державний університет «Житомирська політехніка» впроваджує систему «Digital University UA». Платформа «Digital University» автоматизує роботу ЗВО та забезпечує електронне навчання, а також синхронізується з ЄДЕБО, оновлюючи дані про студентів і викладачів. Персональний кабінет педагога надає доступ до актуальної інформації, дає змогу формувати розклад занять, вести цифрові журнали, фіксувати наукові досягнення та оцінювати академічні успіхи студентів. Платформа автоматизує розподіл педагогічного навантаження, організацію вибору факультативів, створення освітніх програм і навчальних планів. Додатково система охоплює управління студентським житлом та обробку платежів за навчання й проживання [32].

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ») демонструє власний кейс цифрової адаптації в умовах прифронтового міста, де

цифрові інструменти стали запорукою фізичного виживання закладу. Стратегія НТУ «ХПІ» базується на поєднанні корпоративних хмарних рішень і власних інноваційних розробок. Основою цифрової інфраструктури є система Microsoft Office 365, яка забезпечує єдиний комунікаційний простір для всього університету. Викладачі використовують для доступу студентів до навчальних матеріалів додаткові інструменти дистанційного навчання (OneDrive, Class Notebook, Forms, SharePoint тощо). Уніфіковане використання MS Teams дало змогу оперативно перевести весь навчальний та адміністративний процес в онлайн-формат, зберігаючи керованість навіть під час інтенсивних обстрілів м. Харкова [33].

Управлінська аналітика в НТУ «ХПІ» також ґрунтується на системі стратегічного планування, де ключові показники ефективності (KPI) гармонізовано з метриками міжнародного рейтингу QS World University Rankings для підвищення позицій у міжнародних рейтингах (академічна репутація, репутація серед роботодавців, цитованість, міжнародна дослідницька мережа) [34]. Зазначене дає можливість керівництву університету приймати рішення, що безпосередньо впливають на позиціювання ЗВО на світовій арені. Центр забезпечення якості освіти регулярно проводить цифрові опитування стейкхолдерів, результати яких інтегруються в управлінські рішення щодо оновлення освітніх програм.

Доцільно розглянути досвід європейських технічних ЗВО, які демонструють передову практику цифровізації та є релевантними за масштабом і профілем до провідних тех-

нічних ЗВО України. Для порівняння розглянуто Таллінський технічний університет (TalTech, Естонія) та Варшавський політехнічний університет (Warsaw University of Technology, Польща). Зазначені ЗВО мають схожий регіональний контекст, масштаби закладу й успішний досвід упровадження європейських систем управління навчальним процесом, що дає змогу виокремити процеси цифрової трансформації в спорідненому академічному середовищі.

Таллінський технічний університет використовує модель централізованої цифрової системи, яку інтегровано в загальнонаціональну інфраструктуру електронного урядування Естонії (e-Estonia). Ядром управління освітнім та адміністративними процесами виступає ÕIS (Інформаційна система навчання), яка забезпечує взаємодію з державними реєстрами через національні механізми електронної ідентифікації [35]. Управлінський фокус TalTech є показовим, оскільки еволюціонував від базової автоматизації рутинних операцій до впровадження інструментів предиктивної аналітики та розбудови концепції «смарт-кампусу», що дає можливість адміністрації закладу реалізовувати цифрове управління, яке посилює інституційну спроможність і забезпечує високий рівень стійкості до зовнішніх кризових факторів.

Варшавський політехнічний університет демонструє ефективність гібридної моделі управління цифровим середовищем ЗВО, де централізоване ядро загальнонаціональної платформи USOS (Система управління навчанням в університеті) поєднується з делегуванням автономії на рівень окремих факультетів. Система функціо-

нує не лише як інструмент операційного адміністрування, а й як потужний аналітичний хаб для оптимізації розподілу ресурсів, наукометричного моніторингу та супроводу програм міжнародної академічної мобільності [36]. Інтеграція платформи USOS із хмарними рішеннями забезпечила Варшавському політехнічному університету високу інституційну гнучкість, що дало змогу масштабувати інфраструктуру для інтеграції переміщених осіб і підтримки безперервності освітньо-наукових процесів.

Порівняльну характеристику цифрових систем окремих технічних українських та європейських ЗВО наведено в таблиці.

Порівняння цифрових систем окремих ЗВО (див. таблицю) дає підстави констатувати: хоча українські університети демонструють високу інституційну стійкість в умовах екзогенних шоків, їхні цифрові системи здебільшого залишаються локальними та сфокусованими на операційному управлінні, тимчасом як європейський досвід (на прикладі TalTech і Варшавської політехніки) ілюструє перехід до багаторівневих інтероперабельних систем. Глибока інтеграція європейських платформ із національними цифровими реєстрами забезпечує можливість реалізації управління на основі даних та інструментів предиктивної аналі-

Таблиця

Порівняльна характеристика цифрових систем технічних ЗВО України та ЄС

Інституційний кейс	Ключова платформа	Фокус аналітики	Ступінь централізації	Адаптація до війни / кризових умов
СумДУ	Власна система «Особистий кабінет»	Операційний менеджмент, зворотний зв'язок 360°	Висока, єдина база даних	Висока
Львівська політехніка	ВНС (модифікований Moodle)	Управління контентом, міжнародна мобільність	Децентралізована за інститутами, єдині стандарти	Висока
НТУУ «КПІ»	«Електронний кампус»	Моніторинг якості (Ректорський контроль)	Централізована система моніторингу	Висока
НТУ «ХПІ»	Office 365 (Outlook, Teams), технології Innovation Campus	Проектне навчання, KPI (QS Rankings)	Гібридна (хмарні сервіси та спеціальні проекти)	Висока
Талліннський технологічний університет (Естонія)	ÕIS (Study Information System), інтеграція з Moodle і MS 365	Предиктивна аналітика успішності, смарт-кампус, персоналізація навчання	Висока (інтеграція з національними реєстрами e-Estonia)	Висока
Варшавський політехнічний університет (Польща)	USOS (University Study-Oriented System), MS Teams	Оптимізація ресурсів, наукометрія, управління мобільністю	Гібридна (основа USOS із високою автономією факультетів)	Висока

Складено автором за: [25–28; 30–36].

тики. Це визначає стратегічний вектор для вітчизняних ЗВО в контексті повоєнного відновлення, а саме необхідність системних змін від ізольованих інфраструктурних рішень до відкритих цифрових систем, здатних до інтеграції в єдиний європейський і національний освітньо-науковий простір.

Дослідження показують, що наявність надійних каналів цифрової комунікації знижує рівень тривожності серед учасників освітнього процесу та сприяє збереженню академічної спільноти навіть в умовах розпорошеності [37]. Із переходом у цифрове середовище зростають і ризики кібератак. Російські хакери систематично атакують освітні ресурси України. Дослідження 2023 р. виявили серйозні проблеми із захистом даних у секторі вищої освіти, зокрема низький рівень шифрування та недостатню обізнаність персоналу [38].

Питання цифрового суверенітету стає критичним: хоча хмари AWS забезпечують фізичну безпеку, виникають питання щодо юрисдикції даних і довгострокової вартості зберігання після завершення пільгових періодів. Розроблення національної стратегії кібербезпеки для освіти, що включає децентралізовані підходи та використання блокчейн-технологій для захисту дипломів (як у проєкті STUDYPASS), є пріоритетом [18].

Повоєнна Україна зіткнеться з гострою демографічною кризою та конкуренцією за абітурієнта з європейськими університетами. У цій ситуації ЗВО повинні перейти від констатації відсіву студентів до запобігання йому. Упровадження систем прогностичної аналітики допоможе аналізувати поведінкові патерни сту-

дентів (частота входу в LMS, активність на форумах, своєчасність здачі завдань) та ідентифікувати тих, хто перебуває в зоні ризику, ще до початку сесії. Досвід західних університетів показує, що своєчасне вжиття заходів (повідомлення відповідальним особам, пропозиція додаткових консультацій) може підвищити рівень утримання на 10–15 % [39]. Для українських ЗВО це питання фінансового виживання.

Відбудова зруйнованих об'єктів ЗВО й модернізація обладнання вимагатимуть значних інвестицій, джерелом яких стануть міжнародні донори та репарації. Ключовою вимогою донорів буде абсолютна прозорість використання коштів. Штучний інтелект і алгоритмічний аналіз фінансових потоків можуть забезпечити автоматизований аудит та виявлення неефективних витрат. Інструменти ШІ здатні оптимізувати використання енергоресурсів, планувати завантаження аудиторій і прогнозувати потреби в матеріалах, що дасть змогу істотно знизити операційні витрати.

У повоєнний період відносини між студентом та ЗВО остаточно набуватимуть ознак сервісної моделі. Для оцінки ефективності управління доцільно імплементувати модель оцінювання якості послуг у сфері вищої освіти – Higher Education PERFormance (HEdPERF), яка оцінює їхню якість за п'ятьма вимірами: неакадемічні аспекти, академічні аспекти, репутація, доступність і програмні питання. Цифрові інструменти дають можливість автоматизувати збір даних за вказаною моделлю шляхом регулярних опитувань та аналізу тональності відгуків у соціальних мережах. Завдяки цьому адміністрація

матиме об'єктивну картину сприйняття університету студентами та зможе поліпшувати сервіси (роботу деканату, поселення в гуртожиток, IT-підтримку) на основі реальних запитів [40].

Стратегія розвитку відкритих даних, інтегрована в державну антикорупційну стратегію, передбачає, що ЗВО мають публікувати набори даних у машиночитаному форматі. Вказане стосується не лише фінансових звітів, а й даних про наукову діяльність, працевлаштування випускників та результати опитувань. Відкритість даних стимулює конкуренцію між ЗВО й дає змогу абітурієнтам робити свідоміший вибір, що в довгостроковій перспективі підвищує якість усієї системи [2].

Незважаючи на значний потенціал, процес цифрової модернізації наражається на низку серйозних перешкод, які необхідно враховувати під час розроблення політики. Так, лінійка наявного програмного забезпечення (різні LMS, системи документообігу) ускладнює збір цілісних даних. Відсутність єдиних стандартів інтероперабельності (API) між національними й університетськими системами призводить до дублювання даних та помилок [24]. Крім того, в окремих регіональних університетах матеріально-технічна база не відповідає вимогам сучасного програмного забезпечення, що створює «цифрову нерівність» між провідними й периферійними ЗВО.

Невизначеність щодо застосування GDPR (європейський регламент захисту даних) і національного законодавства в умовах використання хмарних сервісів та ШІ створює юридичні ризики для ЗВО. Чинні норми часто

вимагають паперового підтвердження електронних документів, що нівелює ефект від цифровізації.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в поглибленні теоретико-методологічних засад публічного управління ЗВО в умовах кризових явищ і повоєнного відновлення відповідно до концепції прийняття рішень на основі даних, що концептуалізується за допомогою таких кроків, як-от: здійснення порівняльного аналізу архітектури цифрових управлінських систем окремих технічних ЗВО України та ЄС у контексті їхньої інституційної стійкості до екзогенних шоків воєнного стану; удосконалення підходів до просторової трансформації державних інформаційних систем (ЄДЕБО, ПАК «АІКОМ») із базових обліково-реєстраційних платформ у системи предиктивної аналітики; подальший розвиток сервісної моделі управління ЗВО.

Висновки. Таким чином, цифрові інструменти аналітики є критичним фактором стійкості та майбутнього розвитку вищої освіти України. Досвід вітчизняних ЗВО засвідчує успішну адаптацію до викликів воєнного стану, проте забезпечення довгострокової конкурентоспроможності вимагає переходу від локального операційного управління до проактивного управління на основі даних. Подолання інституційних бар'єрів, таких як фрагментованість даних, відсутність системної інтероперабельності й дефіцит аналітичних компетенцій, потребує реалізації комплексної державної політики.

На основі проведеного аналізу нами сформовано низку пропозицій:

1. МОН і ДП «Інфорресурс» доцільно трансформувати ЄДЕБО з реєстру

в аналітичну платформу, забезпечивши відкриті API для двостороннього обміну даними з університетськими системами. Необхідно інтегрувати дані ПАК «АІКОМ» та ЄДЕБО для наскрізного відстеження освітньої траєкторії здобувача (школа – університет – ринок праці), що може частково зменшити проблему обліку студентів за кордоном.

2. В умовах війни цифрові інструменти трансформувались у безальтернативний механізм збереження освітніх інституцій та інтелектуального капіталу. Сучасна теорія публічного управління вимагає переходу до прийняття рішень виключно на основі верифікованих даних (модель DDDM). Якщо наразі більшість вітчизняних ЗВО перебувають на базовому рівні описової аналітики, то стратегічною метою повоєнної модернізації є впровадження прогностичної аналітики.

3. Аналіз кейсів українських технічних ЗВО засвідчив високу інституційну стійкість їхніх цифрових рішень, які, однак, залишаються переважно локальними та сфокусованими на операційному управлінні. Європейський досвід підтверджує

ефективність побудови багаторівневих інтероперабельних систем, інтегрованих із національними реєстрами електронного врядування. Стратегічний вектор розвитку передбачає відмову від ізольованих інфраструктур на користь відкритих цифрових систем, здатних інтегруватися в європейський освітній простір.

4. На тлі очікуваної демографічної кризи системи прогностичної аналітики стануть критично важливими для завчасного виявлення відсіву студентів та запобігання йому, що є питанням фінансового виживання ЗВО. У процесі відбудови залучення інструментів ШІ забезпечить автоматизований аудит і прозорість фінансових потоків, що є ключовою вимогою міжнародних донорів. Окрім того, управління ЗВО має остаточно перейти на сервісну модель, де цифрові інструменти автоматизують збір даних щодо якості наданих послуг.

Реалізація цих заходів допоможе українській вищій освіті не лише відновитися після війни, а й зробити якісний стрибок, перетворившись на сучасну, прозору та конкурентоспроможну систему, інтегровану в європейський науково-освітній простір.

Список використаних джерел

1. Братусь Г., Романова Л., Мазур Ю. Управління персоналом в цифрову еру як вектор інноваційних інструментів у закладах вищої освіти. *Modeling the Development of the Economic Systems*. 2025. № 3. С. 335–339. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2025-17-45>.
2. Open data maturity: 2024 country factsheet / European Union. 2024. URL: https://data.europa.eu/sites/default/files/2025-06/2024_odm_factsheet_ukraine.pdf.
3. Palchuk O. Modernization of education in post-war Ukraine: Digitalization and implementation of best global reform practices. *Educational Challenges*. 2025. Vol. 30, No. 2. P. 7–21. DOI: <https://doi.org/10.34142/2709-7986.2025.30.2.01>.
4. Digital transformation of relocated higher education institutions in Ukraine under martial law / H. Aliksieieva et al. *Problems and Perspectives in Management*. 2025. Vol. 23, No. 2. P. 71–85. DOI: [https://doi.org/10.21511/ppm.23\(2-si\).2025.06](https://doi.org/10.21511/ppm.23(2-si).2025.06).

5. Zayachuk Y. Ensuring quality higher education in Ukraine in times of war. *Journal of Adult and Continuing Education*. 2025. Vol. 31, No. 1. P. 135–159. DOI: <https://doi.org/10.1177/14779714241270254>.

6. Digital transformation of higher education as a driver of Ukraine's integration into the European educational space / R. Pasichnyi et al. *BRAJETS*. 2024. Vol. 17, No. 4. P. 232–245. DOI: <http://dx.doi.org/10.14571/brajets.v17.nse4.232-245>.

7. The impact of digital transformation on higher education in the context of the socio-economic crisis in Ukraine / A. Prykhodko et al. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*. 2025. Vol.2, Iss. 61. P. 529–543. DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptp.2.61.2025.4769>.

8. Danylyuk S. Digital Transformation in Higher Education: A Comparative Analysis of Ukraine and the Czech Republic. *European Scientific e-Journal*. 2025. No. 37. P. 97–102. DOI: <https://doi.org/10.47451/soc2025-04-02>.

9. Kaspi S., Venkatraman S. Data-Driven Decision-Making (DDDM) for Higher Education Assessments: A Case Study. *Systems*. 2023. Vol. 11, Iss. 6, 306. DOI: <https://doi.org/10.3390/systems11060306>.

10. Nadpurajah L. Strategies to improve higher education institutional performance through predictive analytics implementation. *ScholarWorks*. Walden University, 2025. URL: <https://scholarworks.waldenu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=19250&context=dissertations> (дата звернення: 12.02.2026).

11. Information technologies in ensuring the quality of higher education: approaches, challenges and prospects / V. Moroz et al. *Information Technologies and Learning Tools*. 2025. Vol. 107, No. 3. P. 120–134. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v107i3.6052>.

12. Framework for digital transformation in higher education. *Jisc*. 2023. URL: <https://repository.jisc.ac.uk/9056/1/framework-for-digital-transformation-in-higher-education.pdf> (дата звернення: 12.02.2026).

13. Đurek V, Ređep N. B., Kadoić N. Methodology for developing digital maturity model of higher education institutions. *Journal of Computers*. 2019. Vol. 14, No. 4. P. 247–256. DOI: <https://doi.org/10.17706/jcp.14.4.247-256>.

14. Rodríguez-Ortiz M. Á., Santana-Mancilla P. C., Anido-Rifón L. E. Machine Learning and Generative AI in Learning Analytics for Higher Education: A Systematic Review of Models, Trends, and Challenges. *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15, No. 15, 8679. DOI: <https://doi.org/10.3390/app15158679>.

15. Joseph-Richard P, Uhomobhi J. Which data sets are preferred by university students in learning analytics dashboards? A situated learning theory perspective. *Inform Transactions on Education*. 2024. Vol. 24, No. 3. P. 220–237. DOI: <https://doi.org/10.1287/ited.2023.0289>.

16. Zilvinskis J., Willis J. E. Learning Analytics in Higher Education: A Reflection. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*. 2019. Vol. 14. P. 43–54. URL: <https://insightjournal.park.edu/wp-content/uploads/2020/01/3-Zilvinskis-and-Willis.pdf> (дата звернення: 12.02.2026).

17. Chairuddin A., Jayadi K., Wahira, Suarlin. Artificial intelligence for good governance in universities: Science mapping of present and future trends. *Multidisciplinary Reviews*. 2025. Vol. 9, Iss. 5, 2026230. DOI: <https://doi.org/10.31893/multirev.2026230>.

18. Цифрова грамотність українців через освіту та технології. *Digital State UA*. 2025. URL: <https://digitalstate.gov.ua/uk/news/govtech/ukraine-accelerates-e-literacy-through-public-infrastructure/> (дата звернення: 12.02.2026).

19. Перелік закладів вищої освіти за ступенями ризику на 2025/2026 навчальний рік / Державна служба якості освіти України. 2025. URL: <https://sqe.gov.ua/perelik-zvo-stupeni-ryzyku-2025/> (дата звернення: 12.02.2026).

20. Програмно-апаратний комплекс «Автоматизований інформаційний комплекс освітнього менеджменту» (ПАК «АІКОМ») / ДНУ «Інститут освітньої аналітики». URL: <https://iea.gov.ua/diyalnist/administruvannya-nacjonalnyh-informacijnyh-system-ta-osvitnih-platform/programno-aparatnyj-kompleks-avtomatyzovanyj-informacijnyj-kompleks-osvitnogo-menedzhmentu-pak-aikom/> (дата звернення: 12.02.2026).

21. Як держава забезпечує українським дітям за кордоном доступ до освіти: результати аудиту Рахункової палати / Рахункова палата. 2025. URL: <https://rp.gov.ua/PressCenter/News/?id=2616&lang=ukr> (дата звернення: 12.02.2026).

22. Про проект – Національна електронна науково-інформаційна система НАУКА. НАУКА. URL: <https://nauka.gov.ua/info/> (дата звернення: 12.02.2026).

23. Project Information Document (PID) / World Bank. 2024. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099020724054028958/pdf/P17910915840c10f186e71227234321e5.pdf> (дата звернення: 12.02.2026).

24. *Gresham J.* Ukraine Improving Higher Education for Results Project – Implementation Status Report. 2024. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099111123032036092/pdf/P171050068c8610d40bdbd0a3fb60d88580.pdf> (дата звернення: 12.02.2026).

25. Використання технологій змішаного навчання у викладанні інженерних матеріалознавчих дисциплін / Т. Говорун та ін. *Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти*. 2023. № 3. С. 136–145. DOI: <https://doi.org/10.18372/2786-5495.1.17773>.

26. *Karpusha V., Shkolnyk I., Chornous A., Mayboroda T.* Sumy State University: Adaptation of management to wartime conditions. *Problems and Perspectives in Management*. 2023. Vol. 21, Iss. 2. P. 140–152. DOI: [https://doi.org/10.21511/ppm.21\(2-si\).2023.17](https://doi.org/10.21511/ppm.21(2-si).2023.17).

27. Віртуальне навчальне середовище / Нац. ун-т «Львівська політехніка». 2025. URL: <https://lpnu.ua/tsdn/virtualne-navchalne-seredovishche> (дата звернення: 12.02.2026).

28. Інформаційний пакет Національного університету «Львівська політехніка» / Нац. ун-т «Львівська політехніка». 2025. URL: <https://lpnu.ua/osvita/informatsiyniy-paket> (дата звернення: 12.02.2026).

29. *Andruxhiv A., Petrushka A., Kryvenchuk Yu.* Adaptive Support of the Educational Process by the Automated Library Information System. *International Workshop of IT-professionals on Artificial Intelligence (ProfIT AI 2021)*. 2021. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3003/paper4.pdf> (дата звернення: 12.02.2026).

30. Автоматизована інформаційна система «Електронний кампус» (система ЕК) / НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». 2025. URL: <https://kpi.ua/ecampus> (дата звернення: 12.02.2026).

31. Master evaluation report for EUR-ACE© label National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute». *CTI*. 2024. URL: https://www.cti-commission.fr/wp-content/uploads/2024/06/kpi_ukraine_rmad_eurace_202403.pdf (дата звернення: 12.02.2026).

32. Житомирська політехніка отримала свідоцтво про реєстрацію авторського права на комп'ютерну програму «Digital University UA» / ДУ «Житомирська політехніка». 2024. URL: <https://news.ztu.edu.ua/2024/08/zhytomyrska-politehnika-otrymala-svidotstvo-pro-reyestratsiyu-avtorskogo-prava-na-komp-yuternu-programu-digital-university-ua/> (дата звернення: 12.02.2026).

33. Звіти ректора / НТУ «ХПІ». 2025. URL: <https://public.kpi.kharkov.ua/administrativna-diyalnist/zvit-rektora/> (дата звернення: 12.02.2026).

34. ХПІ – у ТОП-500 кращих університетів Європи / НТУ «ХПІ». 2026. URL: <https://surl.li/misoma> (дата звернення: 12.02.2026).

35. Study regulations and documents / Tallinn University of Technology. 2025. URL: <https://taltech.ee/en/study-regulations-and-documents> (дата звернення: 12.02.2026).

36. USOS / Politechnika Warszawska. 2025. URL: <https://www.ci.pw.edu.pl/Uslugi/USOS> (дата звернення: 12.02.2026).

37. Crisis Management in Educational Institutions During the Digital Age / S. Balan et al. *International Journal of Environmental Sciences*. 2025. Vol. 11, No. 14s. P. 492–500. DOI: <https://doi.org/10.64252/4wepvx48>.

38. Cybersecurity on Ukrainian Higher Education: Threats and protection measures / S. Zybin et al. *Revista Eduweb*. 2025. Vol. 19, No. 2. P. 38–52. DOI: <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2025.19.02.3>.

39. Cele N. Big Data-Driven Early Alert Systems as Means of Enhancing University Student Retention and Success. *South African Journal of Higher Education*. 2021. Vol. 35, No. 2. P. 56–72. DOI: <https://doi.org/10.20853/35-2-3899>.

40. Gürbüzler B., Acuner A. M. The Role of Service Quality in Enhancing Technological Innovation, Satisfaction, and Loyalty Among University Students in Northern Cyprus. *Sustainability*. 2025. Vol. 17, Iss. 15, 6832. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17156832>.

Матеріал надійшов до редакції 13.02.2026 р.

Vitalii Kruhlov

Dr. Sc. (Public Administration), Professor, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Ukraine, virt197@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7228-8635>

**USE OF DIGITAL ANALYTICS TOOLS IN HIGHER EDUCATION
GOVERNANCE AS A PROSPECT FOR MODERNIZATION
IN THE POST-WAR PERIOD**

Abstract. *The article explores the strategic transformation of Ukraine's higher education management system amidst the full-scale war and the prospects for post-war recovery through the implementation of digital analytics tools. It is emphasized that the destruction of infrastructure and mass migration processes have made the transition to the Data-Driven Decision Making (DDDM) model one of the key mechanisms for preserving the national intellectual capital. The aim of the article is a systemic analysis of existing opportunities in higher education management and the prospects for modernization in the post-war period based on digital analytics tools. The study details the implementation levels of DDDM, with a special emphasis on the priority of predictive analytics for modeling future scenarios of higher education institutions' (HEIs) development. In the course of the study, an assessment of the current state of national educational information systems (in particular, EDEBO and SHC "AICEM") was conducted, which revealed a lack of their analytical capacity for the purposes of strategic planning of the educational network development and the formation of the state order for higher education. Based on the results of a comparison of practices in selected domestic and European technical HEIs (Sumy State University, Lviv Polytechnic National University, Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Tallinn University of Technology, and Warsaw University of Technology), the study demonstrates the high effectiveness of autonomous digital platforms in supporting the quality of the educational process and ensuring the operational resilience of universities. Significant problems regarding data interoperability have been identified. Key challenges include cyber threats and legal risks associated with the use of cloud services. A comprehensive set of measures for public administration is proposed, including the transformation of EDEBO into an analytical hub with open APIs, the implementation of AI modules to prevent student dropout, and the adaptation of the HEdPERF model to assess the quality of educational services. It is emphasized that the implementation of these steps will contribute to qualitative changes in developing a transparent system integrated into the EU Digital Single Market.*

Keywords: *digitalization, higher education institutions, public governance, post-war recovery, tools, mechanisms, analytics.*

References

1. Bratus, H., Romanova, L., & Mazur, Yu. (2025). Personnel management in the digital era as a vector of innovative tools in higher education institutions. *Modeling the Development of the Economic Systems*, 3, 335-339. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2025-17-45> [in Ukrainian].
2. European Union. (2024). *Open data maturity: 2024 country factsheet*. Retrieved from https://data.europa.eu/sites/default/files/2025-06/2024_odm_factsheet_ukraine.pdf.
3. Palchuk, O. (2025). Modernization of education in post-war Ukraine: Digitalization and implementation of best global reform practices. *Educational Challenges*, 30(2), 7-21. DOI: <https://doi.org/10.34142/2709-7986.2025.30.2.01>.

4. Aliksieieva, H., Kravchenko, N., Horbatiuk, L., Nestorenko, T., Zhyhir, V., Kalinichenko, A., & Glazova, Y. (2025). Digital transformation of relocated higher education institutions in Ukraine under martial law. *Problems and Perspectives in Management*, 23(2), 71-85. DOI: [https://doi.org/10.21511/ppm.23\(2-si\).2025.06](https://doi.org/10.21511/ppm.23(2-si).2025.06).
5. Zayachuk, Y. (2025). Ensuring quality higher education in Ukraine in times of war. *Journal of Adult and Continuing Education*, 31(1), 135-159. DOI: <https://doi.org/10.1177/14779714241270254>.
6. Pasichnyi, R., Serhieiev, V., Shevchenko, S., Petrukha, N., & Hryvnaк, B. (2024). Digital transformation of higher education as a driver of Ukraine's integration into the European educational space. *BRAJETS*, 17(4), 232-245. DOI: <http://dx.doi.org/10.14571/brajets.v17.nse4.232-245>.
7. Prykhodko, A., Hrytsenko, L., Pokhylko, S., Zhelizniak, R., Hryhorash, O., & Rudevskа, V. (2025). The impact of digital transformation on higher education in the context of the socio-economic crisis in Ukraine. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, 2(61), 529-543. DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptop.2.61.2025.4769>.
8. Danylyuk, S. (2025). Digital Transformation in Higher Education: A Comparative Analysis of Ukraine and the Czech Republic. *European Scientific e-Journal*, 37, 97-102. DOI: <https://doi.org/10.47451/soc2025-04-02>.
9. Kaspi, S., & Venkatraman, S. (2023). Data-driven decision-making (DDDM) for higher education assessments: A case study. *Systems*, 11(6), 306. DOI: <https://doi.org/10.3390/systems11060306>.
10. Nadpurajah, L. (2025). Strategies to improve higher education institutional performance through predictive analytics implementation. *ScholarWorks*. Walden University. Retrieved from <https://scholarworks.waldenu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=19250&context=dissertations>.
11. Moroz, V., Tereshchenko, A., Buka, S., Kruhlov, V., & Moroz, S. (2025). Information technologies in ensuring the quality of higher education: approaches, challenges and prospects. *Information Technologies and Learning Tools*, 107(3), 120-134. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v107i3.6052>.
12. Jisc. (2023). *Framework for digital transformation in higher education*. Retrieved from <https://repository.jisc.ac.uk/9056/1/framework-for-digital-transformation-in-higher-education.pdf>.
13. Đurek, V., Ređep, N. B., & Kadoić, N. (2019). Methodology for developing digital maturity model of higher education institutions. *Journal of Computers*, 14(4), 247-256. DOI: <https://doi.org/10.17706/jcp.14.4.247-256>.
14. Rodríguez-Ortiz, M. Á., Santana-Mancilla, P. C., & Anido-Rifón, L. E. (2025). Machine learning and generative AI in learning analytics for higher education: A systematic review of models, trends, and challenges. *Applied Sciences*, 15(15), 8679. DOI: <https://doi.org/10.3390/app15158679>.
15. Joseph-Richard, P., & Uhomoihi, J. (2024). Which data sets are preferred by university students in learning analytics dashboards? A situated learning theory perspective. *Inform's Transactions on Education*, 24(3), 220-237. DOI: <https://doi.org/10.1287/ited.2023.0289>.
16. Zilvinskis, J., & Willis, J. E. (2019). Learning analytics in higher education: A reflection. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*, 14, 43-54. Retrieved from <https://insightjournal.park.edu/wp-content/uploads/2020/01/3-Zilvinskis-and-Willis.pdf>.
17. Chairuddin, A., Jayadi, K., Wahira, & Suarlin. (2025). Artificial intelligence for good governance in universities: Science mapping of present and future trends. *Multidisciplinary Reviews*, 9(5), 2026230. DOI: <https://doi.org/10.31893/multirev.2026230>.

18. Digital State UA. (2025). *Digital literacy of Ukrainians through education and technologies*. Retrieved from <https://digitalstate.gov.ua/uk/news/govtech/ukraine-accelerates-e-literacy-through-public-infrastructure/> [in Ukrainian].
19. State Service of Education Quality of Ukraine. (2025). *List of higher education institutions by risk level for the 2025-2026 academic year*. Retrieved from <https://sqe.gov.ua/perelik-zvo-stupeni-ryzyku-2025/> [in Ukrainian].
20. SSI "Institute of Educational Analytics". (n. d.). *Software and Hardware Complex "Automated Information Complex of Educational Management" (SHC "AICEM")*. Retrieved from <https://iea.gov.ua/diyalnist/administruvannya-nacjonalnyh-informacijnyh-system-ta-osvitnih-platform/programno-aparatnyj-kompleks-avtomatyzovanyj-informacijnyj-kompleks-osvitnogo-menedzhmentu-pak-aikom/> [in Ukrainian].
21. Accounting Chamber. (2025). *How the state ensures access to education for Ukrainian children abroad: results of the Accounting Chamber's audit*. Retrieved from <https://rp.gov.ua/PressCenter/News/?id=2616&lang=ukr> [in Ukrainian].
22. NAUKA. (n. d.). *About the project – National Electronic Scientific Information System NAUKA*. Retrieved from <https://nauka.gov.ua/info/> [in Ukrainian].
23. World Bank. (2024). *Project information document (PID)*. Retrieved from <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099020724054028958/pdf/P17910915840c10f186e712272234321e5.pdf>.
24. Gresham, J. (2024). *Ukraine improving higher education for results project – implementation status report*. Retrieved from <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099111123032036092/pdf/P171050068c8610d40bdbd0a3fb60d88580.pdf>.
25. Hovorun, T., Belous, O., Berladir, Kh., Khaniukov, K., & Varakin, V. (2023). Use of blended learning technologies in teaching engineering materials science disciplines. *Distance Education in Ukraine: Innovative, Normative-Legal, Pedagogical Aspects*, 3, 136-145. DOI: <https://doi.org/10.18372/2786-5495.1.17773> [in Ukrainian].
26. Karpusha, V., Shkolnyk, I., Chornous, A., & Mayboroda, T. (2023). Sumy State University: Adaptation of management to wartime conditions. *Problems and Perspectives in Management*, 21(2), 140-152. DOI: [https://doi.org/10.21511/ppm.21\(2-si\).2023.17](https://doi.org/10.21511/ppm.21(2-si).2023.17).
27. Lviv Polytechnic National University. (2025). *Virtual learning environment*. Retrieved from <https://lpnu.ua/tsdn/virtualne-navchalne-seredovyshche> [in Ukrainian].
28. Lviv Polytechnic National University. (2025). *Information package of Lviv Polytechnic National University*. Retrieved from <https://lpnu.ua/osvita/informatsiinyi-paket> [in Ukrainian].
29. Andrukhiv, A., Petrushka, A., & Kryvenchuk, Yu. (2021). Adaptive support of the educational process by the automated library information system. *International Workshop of IT-professionals on Artificial Intelligence (ProfIT AI 2021)*. Retrieved from <https://ceur-ws.org/Vol-3003/paper4.pdf>.
30. Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. (2025). *Automated information system "Electronic Campus" (EC system)*. Retrieved from <https://kpi.ua/ecampus> [in Ukrainian].
31. Commission des Titres d'Ingénieur. (2024). *Master evaluation report for EUR-ACE® label National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*. Retrieved from https://www.cti-commission.fr/wp-content/uploads/2024/06/kpi_ukraine_rmad_eurace_202403.pdf [in French].
32. Zhytomyr Polytechnic State University. (2024). *Zhytomyr Polytechnic received a certificate of copyright registration for the computer program "Digital University UA"*. Retrieved from <https://news.ztu.edu.ua/2024/08/zhytomyrska-politehnika-otrymala-svidotstvo-pro-reyestratsiyu-avtorskogo-prava-na-komp-yuternu-programu-digital-university-ua/> [in Ukrainian].

33. National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". (2025). *Rector's reports*. Retrieved from <https://public.kpi.kharkov.ua/administrativna-diyalnist/zvit-rektora/> [in Ukrainian].
34. National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". (2026). *KhPI – in the TOP-500 of the best universities in Europe*. Retrieved from <https://surl.li/misoma> [in Ukrainian].
35. Tallinn University of Technology. (2025). *Study regulations and documents*. Retrieved from <https://taltech.ee/en/study-regulations-and-documents>.
36. Politechnika Warszawska. (2025). *USOS*. Retrieved from <https://www.ci.pw.edu.pl/Uslugi/USOS> [in Polish].
37. Balan, S., Basava Aradhya, S. G., Mansingh, M., Tang, Y., Kasturi, K., & Revathy, P. (2025). Crisis management in educational institutions during the digital age. *International Journal of Environmental Sciences*, 11(14s), 492-500. DOI: <https://doi.org/10.64252/4wepvx48>.
38. Zybin, S., Bondarchuk, O., Piroh, O., Suprun, O., & Kyshakevych, S. (2025). Cybersecurity on Ukrainian higher education: Threats and protection measures. *Revista Eduweb*, 19(2), 38-52. DOI: <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2025.19.02.3>.
39. Cele, N. (2021). Big data-driven early alert systems as means of enhancing university student retention and success. *South African Journal of Higher Education*, 35(2), 56-72. DOI: <https://doi.org/10.20853/35-2-3899>.
40. Gürbüzler, B., & Acuner, A. M. (2025). The Role of Service Quality in Enhancing Technological Innovation, Satisfaction, and Loyalty Among University Students in Northern Cyprus. *Sustainability*, 17(15), 6832. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17156832>.



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License