

Тітарчук Сергій Володимирович

аспірант другого року навчання спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки
Український державний університет імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна
ORCID ID 0009-0003-1229-072X
s.v.titarchuk@udu.edu.ua

Малежик Петро Михайлович

доктор педагогічних наук, професор, доцент кафедри комп'ютерної та програмної інженерії,
Український державний університет імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0001-6816-988X
p.m.malezhuk@udu.edu.ua

ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТРАДИЦІЇ: ПЕРЕШКОДИ НА ШЛЯХУ ДО ЦИФРОВІЗАЦІЇ В СИСТЕМІ ВИЩОЇ ШКОЛИ

Анотація. У статті здійснено комплексний аналіз процесів цифровізації вищої освіти в контексті збереження академічних традицій. Розглянуто основні переваги цифрових технологій у навчальному процесі: гнучкість освітніх траєкторій, підвищена доступність знань, можливість персоналізованого навчання, автоматизація оцінювання та підтримка інклюзивної освіти. Водночас визначено низку перешкод на шляху цифрової трансформації університетів: опір змінам з боку викладачів та адміністрації, недостатній рівень цифрової грамотності серед викладачів і студентів, психологічні бар'єри, технічні труднощі, фінансові обмеження, а також етичні виклики, пов'язані з дотриманням академічної доброчесності та зниженням якості міжособистісної взаємодії. Особливу увагу приділено філософським, соціокультурним і педагогічним засадам традиційної моделі освіти. Описано цінність академічної спадщини, що формувалася протягом століть і відіграє ключову роль у становленні особистості та збереженні ідентичності університетського середовища. Проведено порівняльний аналіз освітніх підходів у різних регіонах світу – зокрема, європейських, американських та азійських моделей – із метою з'ясування ступеня впливу цифрових технологій на національні освітні традиції. Розкрито відмінності у сприйнятті освіти як соціального інституту в різних культурах, а також роль цифровізації у трансформації класичних педагогічних парадигм. Автори підкреслюють, що впровадження цифрових технологій має не лише враховувати культурні та історичні особливості освітнього середовища, але й зберігати ключові принципи гуманістичного підходу до навчання. У статті також запропоновано впровадження гібридного навчання як ефективного балансу між традиційними та інноваційними підходами, розвиток цифрових компетентностей учасників освітнього процесу та формування державної політики підтримки цифрової трансформації.

Ключові слова: цифровізація освіти, вища школа, цифрова грамотність, академічна доброчесність, перешкоди, інновації, етика, психологічні виклики, ІКТ в освіті.

Вступ. Цифровізація освіти – один із головних трендів ХХІ століття, що змінює навчання, викладання та управління освітніми процесами. Нові технології роблять освіту доступнішою, персоналізованою та ефективною. Водночас вони створюють чимало викликів.

У вищій освіті ці зміни відчуються особливо гостро. Університети зберігають багатовікові академічні традиції, що формують основу навчального процесу. Тому їх цифрова трансформація відбувається повільніше, ніж у бізнесі чи технологічних компаніях.

Цифровізація має як переваги, так і ризики. Вона робить навчання гнучкішим, забезпечує доступність освітніх ресурсів і спрощує адміністративні процеси. Однак може призвести до зниження якості освіти та втрати живої взаємодії між студентами й викладачами.

Актуальність цього дослідження визначається тим, що баланс між традиціями та новими технологіями є однією з головних проблем сучасної освіти. Аналізуючи ці аспекти, ми зможемо краще зрозуміти, як забезпечити ефективний перехід до цифрової епохи, не руйнуючи фундаментальні цінності академічної освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика впровадження цифрових технологій в освіту є об'єктом наукового інтересу низки вітчизняних дослідників, зокрема О. О. Абакумової [1], В. Ю. Бикова [4], В. М. Бабаєва [2], О. П. Буйницької, Л. М. Сергєєвої, Р. С. Гуревич [12], О. М. Шпарик [13] та ін.

Так, О. О. Абакумова у своїх працях досліджує сутність, специфіку та трансформаційні процеси дистанційної освіти в умовах цифровізації суспільства, приділяючи увагу педагогічним, психологічним і технологічним аспектам її впровадження в сучасну освітню практику [1]. В. М. Бабаєв у співавторстві з колегами аналізує вплив цифрових технологій на організацію й зміст вищої освіти, акцентуючи увагу на викликах і перспективах цифрової трансформації університетської освіти в умовах глобалізаційних змін [2]. Н. В. Бахмат разом з групою авторів розкриває сучасні підходи до формування цифрової компетентності майбутніх педагогів, узагальнюючи європейський досвід та інноваційні освітні методики щодо ефективного використання цифрових технологій у професійній діяльності [3].

Значний внесок у дослідження цифрової трансформації освітньо-наукової сфери зробив Биков В. Ю., який обґрунтовує необхідність розбудови сучасної комп'ютерно-технологічної платформи як основи сталого розвитку освіти і науки в Україні [4; 5].

Окрему увагу привертає дослідження Л. М. Сергєєвої, присвячене гейміфікації в освітньому менеджменті: авторка аналізує можливості використання ігрових механік як інструменту мотивації персоналу, розкриваючи потенціал ігор для підвищення ефективності управління в освітній сфері [6].

Варто також зазначити, що впровадження новітніх технологій в освіті ґрунтується на сучасній нормативно-правовій базі. Зокрема, Закон України «Про освіту» [7] визначає цифрову компетентність як ключову складову професійної діяльності педагогічних працівників. Урядовий рівень стратегічного планування представлений Концепцією розвитку цифрової освіти, затвердженою постановою Кабінету Міністрів України [8], яка встановлює основні напрями впровадження цифрових технологій у систему освіти. Крім того, Стратегія цифрової трансформації освіти і науки на 2021–2026 роки, розроблена Міністерством освіти і науки України [9], окреслює довгострокові цілі цифрової модернізації освітньо-наукової галузі.

Метою написання статті є аналіз основних перешкод на шляху цифровізації вищої школи та пошук можливих шляхів їх подолання. Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Розкрити сутність цифровізації освіти та її ключові тенденції.
2. Дослідити традиційні підходи у вищій школі та їх вплив на сучасний освітній процес.
3. Виявити основні перешкоди, що ускладнюють цифрову трансформацію університетів.
4. Запропонувати стратегії гармонійного поєднання традицій та цифрових рішень у вищій освіті.

Подання основного матеріалу дослідження. Цифровізація освіти – це процес інтеграції інформаційних технологій у всі аспекти освітнього процесу, що охоплює як методи навчання, так і адміністрування освітніх установ. Вона передбачає використання електронних платформ, віртуальних курсів, штучного інтелекту та інших інновацій для підвищення ефективності навчання.

Згідно з дослідженням ЮНЕСКО (2022), цифровізація освіти сприяє [10], [11]:

- *Персоналізації навчання* – адаптація програм під індивідуальні потреби слухачів.
- *Автоматизації процесів* – зменшення бюрократії в освітніх установах.
- *Розширенню доступу до освіти* – можливість навчання незалежно від місця проживання.

Глобальна цифрова трансформація освіти відбувається нерівномірно. В розвинених країнах цей процес є швидшим завдяки широкому доступу до технологій, тоді як у країнах, що розвиваються, цифровізація стикається з обмеженим фінансуванням та відсутністю інфраструктури [3-5]. Сучасні тенденції цифровізації освіти включають різні підходи та технології, які змінюють спосіб організації освітньої діяльності:

- *Масове онлайн-навчання (Massive Open Online Courses, MOOCs)* - онлайн-платформи, які дозволяють мільйонам здобувачів освіти з усього світу отримувати доступ до навчальних матеріалів від провідних університетів. Наприклад, платформи *Coursera*, *EdX*, *Udemy* та *FutureLearn* пропонують курси від Гарварду, MIT, Оксфорду та інших провідних закладів.

Однак MOOCs також мають певні виклики, такі як низький рівень завершення курсів та відсутність особистого контакту зі студентами.

- *Використання штучного інтелекту (AI)*. AI допомагає адаптувати навчальні матеріали до потреб студентів, створюючи персоналізовані траєкторії навчання. Наприклад, інтелектуальні тьютори можуть аналізувати прогрес здобувачів освіти та надавати рекомендації щодо додаткових матеріалів. Такі технології вже активно впроваджуються у США та Європі, де AI-технології використовуються для перевірки тестів, визначення стилю навчання студентів та покращення доступності навчальних ресурсів для осіб з особливими потребами.

- *Гейміфікація та віртуальна реальність (VR)*. Інтерактивні методи навчання, що включають використання ігрових механік та віртуальних лабораторій для підвищення мотивації учнів вишів. Використання VR у навчанні дозволяє студентам проводити експерименти у віртуальному середовищі, що є особливо важливим для дисциплін, таких як медицина, інженерія та природничі науки. Наприклад, студенти закладів медичної освіти можуть практикувати хірургічні операції у VR-середовищі без ризику для пацієнтів.

- *Хмарні технології та мобільне навчання* забезпечують отримання доступу до навчальних матеріалів із будь-якого пристрою. Використання *Learning Management Systems (LMS)*, таких як *Moodle*, *Blackboard*, *Google Classroom*, дозволяє організовувати навчальний процес, створювати інтерактивні завдання та автоматично перевіряти знання студентів.

- *Мікронавчання та адаптивні технології*. Зростає популярність коротких, структурованих навчальних модулів, які можна проходити у власному темпі. Мікронавчання особливо корисне у підготовці професійних кадрів, коли важливо швидко отримати практичні навички.

Ці технологічні зміни створюють нові можливості для освітнього процесу, проте також ставлять перед університетами завдання адаптації навчальних програм, зміни традиційних методів викладання та забезпечення рівного доступу до цифрових ресурсів.

Цифровізація освіти сприяє низці позитивних змін, що стосуються організації навчального процесу, ефективності засвоєння знань. Основні переваги цифрових технологій включають:

- *Гнучкість та доступність*. Студенти можуть навчатися в зручний для них час та в будь-якому місці, що особливо важливо для осіб, які поєднують навчання з роботою або іншими зобов'язаннями.

- *Персоналізація процесу навчання*. Цифрові платформи дозволяють адаптувати навчальні матеріали відповідно до рівня знань та потреб конкретного студента, що підвищує ефективність засвоєння матеріалу.

- *Економія ресурсів*. Цифрові підручники та онлайн-курси зменшують потребу у друкованих матеріалах, що дозволяє знизити витрати на освіту.

- *Автоматизація оцінювання знань*. Платформи з вбудованими тестовими завданнями та штучним інтелектом спрощують процес оцінювання, надаючи миттєвий зворотний зв'язок студентам.

- *Розширений доступ до міжнародних освітніх ресурсів*. Цифрові технології відкривають можливість навчатися за програмами найкращих університетів світу без необхідності фізичної присутності.

- *Інтерактивність та візуалізація*. Використання мультимедійних матеріалів, відео-лекцій, анімаційних моделей та VR-технологій сприяє кращому засвоєнню складних концепцій та практичних навичок.

- *Спрощення адміністративних процесів*. Автоматизовані системи управління освітою (LMS) значно полегшують управління розкладом, реєстрацією студентів, обліком відвідуваності та виставленням оцінок.

- *Підтримка інклюзивної освіти*. Цифрові платформи дозволяють адаптувати освітній процес для студентів з особливими потребами, пропонуючи інструменти для текстового та голосового перетворення, субтитрування відео-лекцій тощо.

Однак, попри численні переваги, цифровізація освіти також має певні виклики, такі як потреба у високому рівні цифрової грамотності викладачів і студентів, питання академічної доброчесності та ризик втрати особистої взаємодії у процесі навчання. Все це є ризиками, які необхідно враховувати для збереження якості освітнього процесу.

Традиційна система освіти базується на концепції академічної наступності, яка передбачає передачу знань, навичок і культурних цінностей від одного покоління до іншого. Філософські погляди Платона, Канта та Гегеля наголошують на ролі освіти у формуванні світогляду та моральних орієнтирів людини [1, с.18-21].

Платон вважав, що освіта повинна виховувати ідеальну людину, формуючи її духовні та розумові якості. Кант підкреслював важливість освіти для розвитку автономного мислення та моральної відповідальності. Гегель розглядав освіту як інструмент розвитку суспільної свідомості та формування духу нації. Ці філософські концепції визначають університети як не лише освітні, а й культурні осередки, що сприяють становленню особистості та суспільного розвитку [1, с.65-66].

Ключову роль у традиційній освіті відіграє викладач, який виступає носієм знань і головним джерелом даних. Взаємодія між викладачем і студентами будується на безпосередньому спілкуванні, що сприяє формуванню критичного мислення та розвитку аналітичних навичок. Традиційна модель освіти передбачає структурований навчальний процес, чітку систему оцінювання та високі вимоги до академічної дисципліни.

Проте, в умовах цифровізації роль викладача змінюється – він поступово перетворюється на наставника та координатора процесу навчання. Студенти отримують більше самостійності у виборі навчальних матеріалів, що може як покращити якість освіти, так і створити ризики, пов'язані з недостатнім контролем засвоєння знань.

Таким чином, університети – це не лише місця отримання дипломів, а й центри духовного, морального і наукового розвитку суспільства. Цифровізація освітнього процесу, з одного боку, розширює можливості навчання, але з іншого – може стати причиною втрати багатьох важливих освітніх традицій.

Класична модель навчання базується на суб'єктно-об'єктній парадигмі, де викладач – активний носій знань, а студент – пасивний їх отримувач.

Основними характеристиками традиційної освіти є:

- *Авторитарна роль викладача* – професор виступає як єдине джерело знань.
- *Живе спілкування* – навчальний процес базується на безпосередній взаємодії викладача та студентів.
- *Жорстка дисципліна та регламент* – чітко визначений навчальний план, іспити, оцінки.
- *Класичні форми навчання* – лекції, семінари, консультації, дискусії.

Традиційна освіта спрямована на формування критичного мислення, аналітичних навичок і здатності до наукового дослідження. Однак із розвитком комп'ютерних технологій роль викладача поступово змінюється – він стає наставником і координатором, а студент отримує більше самостійності.

Це породжує конфлікт між поколіннями викладачів і студентів. Молодь віддає перевагу інтерактивним платформам та онлайн-курсах, тоді як багато викладачів продовжують дотримуватися традиційних підходів.

Серед основних викликів традиційної педагогіки в умовах цифровізації виділяють:

- скорочення безпосереднього контакту між викладачем і студентом у цифрових середовищах;
- втрата контролю над навчальним процесом – студенти можуть обирати альтернативні онлайн-ресурси замість традиційних лекцій;
- зменшення ролі університету як головного освітнього центру – через зростання популярності онлайн-освіти.

Таким чином, традиційна освіта стикається з викликами, які вимагають переосмислення ролі викладача та освітнього процесу у цифрову епоху.

Система вищої освіти в кожній країні формується під впливом національних, культурних і соціальних факторів. Вони визначають методи викладання, роль викладачів та студентів, а також пріоритети навчання. Освіта не є просто передачею знань. Вона є засобом збереження культурної ідентичності, формування світогляду та соціальних норм.

Різні країни мають свої історично сформовані освітні моделі, які відображають суспільні цінності та особливості національного розвитку. Однак процес цифровізації ставить питання про зміну традиційних підходів та їх адаптацію до глобалізованого освітнього простору.

Європейська модель (Болонська система) вищої школи ґрунтується на Болонському процесі. Вона орієнтована на глибоку теоретичну підготовку та розвиток академічної свободи студентів. Її основні риси:

- *Академічна свобода студентів.* Студенти самостійно обирають частину навчальних курсів та мають значну автономію у побудові власної освітньої траєкторії.
- *Великий акцент на самостійному навчанні.* Викладачі виконують роль менторів, а студенти самостійно опрацьовують значну частину матеріалу.
- *Глибокі теоретичні знання.* Освіта спрямована не лише на практичні навички, а й на розвиток аналітичного мислення та академічних досліджень.

Система академічної освіти США (*Американська модель*) є найгнучкішою у світі та побудована на модульному принципі. До основних її характеристик відносять:

- *Гнучкість навчальної програми.* Студенти можуть змінювати спеціальність, комбінувати курси з різних галузей знань та навіть самостійно формувати навчальні плани.
- *Велика увага до практичного навчання.* Університети США тісно співпрацюють з бізнесом та науковими інституціями, що дозволяє студентам застосовувати отримані знання на практиці.
- *Акцент на дослідницькі проєкти.* Студенти залучаються до наукових досліджень ще під час навчання. Це сприяє їхній професійній підготовці.

Вищу освіту в азійських країнах (*Азійська модель: Японія, Китай, Південна Корея*) визначає висока дисципліна та конкуренція, що зумовлено культурними особливостями. Серед основних рис виділяють:

- *Жорстка дисципліна.* Навчальний процес суворо регламентований, студенти піддаються високому академічному навантаженню.
- *Висока конкуренція серед студентів.* Вступ до престижних університетів є надзвичайно складним, а успіх у навчанні визначає кар'єрні можливості.
- *Повага до викладача як авторитету.* У класичній азійській освіті велику роль відіграє ієрархія, а студенти виявляють високий рівень пошани до викладачів.

Цифровізація освіти у вишах має великий вплив на традиційні моделі освіти. Зазвичай цей вплив має позитивні наслідки.

Завдяки розвитку онлайн-курсів (Coursera, EdX, Udemy) студенти з будь-якої країни можуть отримати знання від провідних університетів світу. Це зменшує вплив національних освітніх традицій. Внаслідок чого багато університетів адаптують свої програми до міжнародних стандартів, щоб залишатися конкурентоспроможними.

Цифрові технології сприяють зміщенню акценту від теоретичних знань до практичних навичок. Університети більше орієнтуються на ринкові потреби, інтегруючи в навчання кейс-методи, проєктне навчання та реальні бізнес-завдання.

Онлайн-освіта змінює соціальну динаміку університетів. Все більше комунікації відбувається через цифрові канали (електронна пошта, форуми, відео-зустрічі). Це зменшує роль неформальних обговорень та безпосередньої взаємодії, що впливає на соціалізацію студентів і їхню залученість до академічного життя.

Освіта виконує не лише навчальну, а й культурну та соціальну функцію. Вона сприяє передачі традицій, формуванню цінностей та національної ідентичності. Наприклад: 1) в європейській системі університети традиційно розглядалися як інтелектуальні центри, що сприяють розвитку наукової думки; 2) в Азії освіта є інструментом соціальної мобільності – студентам з дитинства прищеплюють дисципліну та конкурентний дух; 3) в Україні

університети історично відігравали роль культурних і наукових осередків, де формувалася національна еліта та підтримувалася ідентичність народу.

Проте цифровізація змінює ці традиції, роблячи освіту більш універсальною, але менш національною. Студенти мають можливість користуватися глобальними освітніми ресурсами. Це призводить до зменшення ролі локальних культурних впливів у навчальному процесі.

Таким чином, завдання сучасних університетів та урядів – знайти баланс між збереженням культурної спадщини та впровадженням інноваційних технологій, які дозволять зробити освіту більш ефективною, доступною та відповідною до вимог ХХІ століття.

Однією з найбільших перешкод на шляху цифровізації вищої школи є глибокий опір зміні традиційних освітніх практик та впровадженню новітніх технологій. Це явище, зокрема, пов'язане з консерватизмом викладачів, адміністрації університетів, з упередженим ставленням до нових форм навчання. Відсутність готовності до змін з боку ключових учасників навчального процесу обумовлюється наступними факторами:

1. *Консерватизм викладачів та адміністрації.* Багато викладачів і адміністраторів вишів досі прив'язані до традиційних форм викладання та управління навчальним процесом, що ускладнює процес адаптації до нових інформаційних технологій. Для них нововведення в освіті можуть виглядати занадто складними або навіть надмірними. Більш того, існує думка, що нові технології можуть знижувати ефективність навчання, оскільки вони відривають студентів від класичної навчальної практики. Це пов'язано також із відсутністю достатньої кількості часу для освоєння нових інструментів або ресурсів.

2. *Побоювання втрати якості освіти.* Одним із найбільших занепокоєнь викладачів і адміністраторів є страх втрати якості освіти через перехід до цифрових платформ. Вони хвилюються, що онлайн-формати навчання зменшать рівень взаємодії між студентами та викладачами, разом з тим негативно вплинуть на академічну успішність і дисципліну студентів. Відсутність прямого контакту з аудиторією може викликати менш інтенсивний та продуктивний обмін знаннями.

3. *Бюрократичні бар'єри.* У багатьох випадках освітні установи стикаються з величезними бюрократичними перепонами на шляху впровадження електронних технологій. Це може включати повільну регуляторну систему, яка не завжди здатна оперативно реагувати на потреби сучасної системи освіти. Разом з тим, наявність застарілих стандартів і вимог ускладнює інтеграцію нових технологій у вже існуючу структуру [4]. Адміністрація вишів, крім того, може побоюватися, що інвестування в новітні технології без наявності чіткої політики чи нормативних актів призведе до додаткових витрат, які будуть важко виправдати.

4. *Стійкість до змін серед студентів.* Існує також проблема сприйняття зміни форм навчання серед самих студентів. Багато з них можуть бути не готовими до переходу на цифрові платформи, особливо якщо вони звикли до традиційного навчання в аудиторіях. Це ставить питання про мотивацію та самодисципліну студентів. Вони повинні будуть адаптуватися до нових методів навчання, які не завжди передбачають класичні форми взаємодії.

5. *Нерівність доступу до технологій.* Консерватизм освітніх установ може бути частково викликаний нерівномірним доступом до сучасних технологій. Наприклад, деякі університети, особливо в країнах з обмеженими економічними ресурсами, можуть не мати достатніх можливостей для впровадження цифрових рішень. Через це впровадження нових технологій сприймається як проблема, яка потребує значних фінансових та організаційних зусиль [3]. Це підсилює опір змінам серед працівників освіти, які не мають впевненості в успіху ініціатив.

6. *Інституційна інерція та страх невдачі.* Навіть при бажанні змінити традиційні освітні практики, освітні установи часто стикаються з інституційною інерцією. Адміністрації бояться ризику невдачі та невизначеності, що може виникнути через впровадження нових технологій без попереднього тестування або дослідження їх ефективності в специфічних умовах. Це породжує атмосферу страху перед невдачею та можливими негативними наслідками.

Загалом, опір змінам у вищій освіті є багатограним і складним явищем, яке потребує комплексного підходу до вирішення. Лише після подолання цих бар'єрів можна буде ефективно впроваджувати цифрові технології в навчальний процес, що дозволить підвищити якість освіти та адаптувати систему до сучасних вимог.

Однією з ключових перешкод впровадження нових технологій у вищу освіту є низький рівень цифрової грамотності серед викладачів і студентів [2-5]. У сучасному світі, де технології швидко розвиваються, недостатня підготовка користувачів до ефективного використання електронних платформ і інструментів може значно гальмувати процес цифровізації. Ці проблеми можна поділити на кілька основних аспектів:

1. *Брак навичок використання цифрових платформ серед викладачів.* Для багатьох викладачів цифрові технології залишаються чужими або навіть складними для освоєння. Декілька поколінь педагогів привчені до традиційних методів навчання, де важливе місце займають лекції, семінари та інші форми аудиторної роботи. Тому перехід на нові освітні платформи, інтерактивні інструменти та цифрові методи викладання є справжнім викликом. Відсутність спеціалізованих навичок роботи з програмним забезпеченням для створення навчальних матеріалів, ведення онлайн-курсу, організації дистанційних комунікацій та оцінювання студентів призводить до нерішучості викладачів щодо впровадження таких інструментів у свою роботу.

2. *Проблеми самоорганізації у студентів при дистанційному навчанні.* Оскільки більшість студентів звикли до традиційного формату навчання, який включає безпосередню взаємодію з викладачем і іншими студентами, перехід до дистанційного формату вимагає високого рівня самоорганізації та дисципліни. Багато студентів не мають достатніх навичок ефективного планування часу, як і утримання уваги та мотивації на завданнях без фізичної присутності в навчальному закладі. Цифрові платформи часто пропонують великий обсяг інформації. Це може зумовити перевантаження та фрустрацію, якщо студент не володіє достатніми навичками роботи з такими ресурсами.

3. *Відсутність інтересу до освоєння нових цифрових інструментів.* Відсутність мотивації до освоєння цифрових інструментів також є серйозною проблемою. Не всі студенти та викладачі мають бажання витратити час на вивчення нових платформ чи інструментів. Особливо якщо вони вважають їх складними або зайвими для виконання навчальних завдань. Це може бути зумовлено браком часу, певними психологічними бар'єрами, коли зміна звичних методів викладання та навчання сприймається як додаткове навантаження.

4. *Неоднаковий рівень цифрової грамотності серед студентів.* У межах одного навчального закладу можуть спостерігатися значні відмінності в рівні цифрової грамотності серед студентів. Деякі з них мають високий рівень володіння сучасними технологіями та швидко адаптуються до нових умов, тоді як інші стикаються з серйозними труднощами. Цей дисбаланс є важливою перешкодою, оскільки більшість освітніх платформ вимагають певного рівня підготовки, що не завжди є в наявності у всіх студентів. Особливо це стосується студентів з сільської місцевості або невеликих міст, де отримання доступу до сучасних технологій та інтернет-ресурсів може бути обмеженим.

5. *Нестача підтримки з боку університету.* Одна з основних проблем, яка ускладнює розвиток цифрової грамотності у вищій освіті, полягає в недостатній підтримці з боку університетів. Багато навчальних закладів не мають структурованих програм навчання для викладачів і студентів, спрямованих на розвиток навичок роботи з цифровими інструментами. Відсутність спеціалізованих тренінгів, онлайн-курсів та консультацій може стати причиною того, що навіть найкращі технології не будуть ефективно впроваджені через недостатню підготовленість користувачів.

6. *Проблеми із залученням цифрових інструментів у процес викладання.* Викладачі, навіть якщо і мають базові навички використання цифрових платформ, можуть не знати, як інтегрувати їх у свою педагогічну практику так, щоб це було ефективно для студентів. Відсутність практичних рекомендацій щодо використання нових технологій для покращення

навчальних результатів може сприяти тому, що ці інструменти не будуть застосовуватися належним чином.

7. *Виклики в інтеграції нових технологій в існуючі навчальні програми.* Навіть після того, як викладачі та студенти отримують необхідні навички, виникає проблема інтеграції нових цифрових інструментів у існуючі навчальні програми. Створення змішаних форм навчання (гібридних курсів), які поєднують традиційні методи з використанням цифрових платформ, потребує ретельного планування, адаптації навчальних матеріалів і методів оцінювання, що також може спричиняти додаткові труднощі.

8. *Проблеми доступу до цифрових технологій.* Окрім проблем з навичками, важливою перешкодою є і відсутність рівного доступу до цифрових рішень. Студенти з недостатнім доступом до якісного інтернету, комп'ютерної техніки чи спеціалізованого програмного забезпечення можуть відчувати значні труднощі під час навчання в онлайн-форматі. Це підсилює нерівність у навчальних можливостях і створює бар'єри для ефективного використання цифрових платформ.

Для подолання цих викликів необхідно розробити стратегії підвищення цифрової грамотності серед викладачів і студентів. Важливо запроваджувати регулярні тренінги, консультації та підтримку. Потрібно також активно інтегрувати цифрові технології в навчальні програми з урахуванням різних рівнів підготовки користувачів. Лише так можна забезпечити ефективне використання цифрових інструментів у навчальному процесі і сприяти розвитку високоякісної освіти в умовах цифровізації.

Перехід до сучасних технологій в освіті не лише змінює методи навчання та взаємодії між викладачами і студентами, але й породжує низку етичних та психологічних викликів, які необхідно враховувати при впровадженні інновацій. Ці аспекти охоплюють питання соціальної взаємодії, академічної доброчесності, психічного здоров'я учасників процесу навчання та зростаючу проблему цифрової перевтоми.

1. *Зменшення соціальної взаємодії та вплив на комунікативні навички.* Однією з найбільших проблем переходу на цифрові технології є зменшення рівня соціальної взаємодії між студентами та викладачами. Фізична відсутність у класі знижує можливості для неформальних обговорень, командної роботи, вирішення конфліктів у живому спілкуванні, що традиційно сприяє розвитку комунікативних навичок. Це має особливо важливе значення в освітньому процесі, де здатність до ефективної комунікації є необхідною умовою для професійного успіху студентів. Зменшення можливостей для спонтанних обговорень може також призвести до того, що студенти починають відчувати себе ізольованими, що ускладнює формування командної атмосфери та студентської спільноти.

Відсутність особистого контакту може мати особливо негативні наслідки для студентів, які тільки починають своє навчання у вищому навчальному закладі, оскільки для них взаємодія з однокурсниками і викладачами є важливою складовою соціалізації в університетському середовищі.

2. *Проблеми академічної доброчесності.* З розвитком комп'ютерних технологій зростає доступ студентів до сторонніх ресурсів, що ускладнює контроль за академічною доброчесністю. Онлайн-платформи та інтернет-ресурси надають безліч можливостей для плагіату, несанкціонованого використання сторонніх джерел і копіювання робіт інших студентів. Це підвищує рівень складності для викладачів при оцінюванні індивідуальних досягнень студентів. В результаті, освітнім установам необхідно розробляти нові методи і стратегії для боротьби з порушеннями академічної доброчесності, зокрема використовувати спеціалізовані програми для перевірки плагіату та надавати студентам більш чіткі інструкції щодо правильного цитування та використання джерел інформації.

Важливою проблемою є також потенційна етика віртуальних екзаменів, де легко можуть виникати ситуації шахрайства (наприклад, використання сторонніх допоміжних ресурсів або підробка результатів). Підвищення академічної доброчесності вимагає створення нових форм контролю та оцінювання, зокрема за допомогою систем дистанційного контролю за екзаменами та онлайн-тестуванням.

3. *Цифрова перевтома та вплив на психічне здоров'я.* Тривале використання комп'ютерів та інших цифрових пристроїв може стати причиною феномену, відомого як «цифрова перевтома» (digital fatigue). Погіршення здоров'я внаслідок надмірного використання цифрових рішень є серйозною проблемою для студентів та викладачів, оскільки вони змушені проводити значну кількість часу за екранами комп'ютерів та мобільних пристроїв. Це може проявлятися у вигляді стомленості очей, головного болю, порушень сну та інших симптомів, пов'язаних із надмірним використанням електронних пристроїв.

Більш того, зростаюча кількість цифрових завдань і онлайн-занять може призвести до перевантаження та зниження мотивації, що часто виражається в синдромі «цифрової депресії». Студенти можуть відчувати стрес і тривогу через постійний тиск, пов'язаний із необхідністю виконувати завдання в онлайн-форматі, що вимагає багатозадачності та стирає межі між навчанням і особистим життям. Психологічне вигорання викладачів через необхідність постійно адаптуватися до нових технологій, підтримувати зв'язок зі студентами в онлайн-форматі і створювати нові цифрові матеріали та курси також є серйозною проблемою.

4. *Використання технологій для персоналізації навчання та викликані етичні проблеми.* З одного боку, цифрові технології надають можливості для персоналізації навчання, зокрема через адаптивні платформи, які підлаштовують програму залежно від потреб і рівня кожного студента. Однак ця персоналізація має й свої етичні виклики, зокрема щодо збору та обробки персональних даних студентів. Важливим є питання безпеки даних, захисту конфіденційних даних та забезпечення згоди студентів на опрацювання їхніх даних для персоналізації навчання.

Використання великих даних для аналізу успішності студентів також може створювати ризики дискримінації або соціальної нерівності. Студенти з менш розвиненою цифровою грамотністю або з проблемами доступу до технологій можуть бути несправедливо оцінені чи маргіналізовані через системи, що спираються на великі дані.

5. *Психологічний ефект від безконтактного навчання.* Електронне навчання може викликати відчуття ізоляції у студентів, оскільки вони не мають змоги спілкуватися безпосередньо з однолітками та викладачами. Це особливо важливо для тих, хто не звик працювати в автономному режимі або має соціальні труднощі в реальному житті. Психологічний ефект «віртуальної самотності» може обернутися зниженням мотивації, втратою зацікавленості в навчанні і навіть появою депресії серед студентів. Важливо також зазначити, що дистанційне навчання може створювати психологічний тиск через складність у налагодженні стабільних соціальних контактів, що є критичним для молоді в процесі її розвитку.

Цифровізація освіти приносить не лише переваги, але й виклики етичного та психологічного характеру. Для ефективного подолання цих проблем необхідно приділяти увагу розвитку цифрової культури серед студентів та викладачів, зокрема за допомогою програм, спрямованих на формування етики цифрового навчання. Також важливим є створення умов для психологічної підтримки учасників навчального процесу в умовах цифрової трансформації, що дозволить зберегти здоровий баланс між технічними інноваціями та людським фактором.

Цифровізація вищої освіти вимагає значних фінансових інвестицій та наявності сучасної технічної інфраструктури. Однак, далеко не всі навчальні заклади мають необхідні ресурси для ефективного впровадження електронних технологій. Відсутність фінансування, нерівна доступність цифрових інструментів та проблеми технічної застарілості є одними з ключових бар'єрів у цьому процесі [5].

Впровадження новітніх технологій потребує значних фінансових ресурсів на таких рівнях:

- *Закупівля обладнання.* Університети повинні мати сучасні комп'ютери, сервери, сенсорні дошки, цифрові лабораторії та інші пристрої для ефективного навчання. Багато закладів освіти, особливо державні університети з обмеженими бюджетами, не можуть дозволити собі регулярні оновлення техніки.

– *Придбання ліцензійного програмного забезпечення.* Для ефективного навчання необхідно використовувати спеціалізовані програми, такі як системи управління навчанням (LMS), платформи для тестування, програми для дистанційного зв'язку та мультимедійні інструменти. Вартість ліцензій на такі програми може бути дуже високою, що стає фінансовим тягарем для закладів освіти.

– *Курси підвищення кваліфікації* – впровадження онлайн-технологій потребує навчання викладачів та адміністративного персоналу. Це включає організацію тренінгів, вебінарів і курсів, що також вимагає додаткових коштів.

– *Технічна підтримка та обслуговування* – навіть якщо заклад освіти інвестував у цифровізацію, необхідно постійно підтримувати технічне обладнання в робочому стані. Це потребує окремого бюджету на сервісне обслуговування, ремонт та оновлення обладнання.

Через ці фінансові обмеження університети змушені шукати альтернативні шляхи фінансування, такі як державні гранти, спонсорська допомога або співпраця з ІТ-компаніями. Проте відсутність стабільного фінансування значно ускладнює процес цифровізації.

Баланс між традиціями та технологіями: шляхи подолання перешкод. Щоб забезпечити успішну цифрову трансформацію освіти на рівні університетів, необхідно знайти баланс між традиційними методами навчання та цифровими технологіями. Це дозволить не лише підвищити ефективність освітнього процесу, а й зберегти його фундаментальні цінності [12, с. 8-10].

Одним із найбільш перспективних підходів до модернізації системи вищої освіти є *гібридне (blended) навчання*, яке поєднує традиційні методи навчання з цифровими інструментами. Такий формат дозволяє зберегти переваги класичної освіти, водночас використовуючи можливості онлайн-технологій для розширення доступу до знань і підвищення ефективності навчання. Даній проблемі були присвячені роботи [14], [15].

Серед основних характеристик гібридного навчання необхідно виокремити:

1. *Поєднання аудиторного та онлайн-навчання.* Гібридне навчання передбачає чергування очних занять із дистанційною роботою. Це дозволяє студентам отримувати базові знання в онлайн-форматі, а під час аудиторних занять зосереджуватися на практичних аспектах, дискусіях і глибшому засвоєнні матеріалу.

2. *Використання інтерактивних платформ для закріплення матеріалу.* Університети активно використовують навчальні платформи (Moodle, Google Classroom, Coursera тощо), де студенти можуть переглядати лекції, виконувати тести, здавати завдання та отримувати миттєвий зворотний зв'язок від викладачів.

3. *Гнучкий розклад із можливістю вибору формату навчання.* Деякі курси надають студентам можливість самостійно обирати, чи відвідувати лекції особисто, чи переглядати їх у записі. Це підвищує зручність навчання, особливо для тих, хто поєднує навчання з роботою або проживає далеко від університету.

А перевагами гібридного навчання є:

1. *Підвищення доступності освіти.* Студенти з різних регіонів та країн отримують можливість навчатися без необхідності постійної фізичної присутності в університеті.

2. *Збереження живої взаємодії між викладачами та студентами.* На відміну від повністю дистанційного навчання, гібридна модель дозволяє підтримувати особистий контакт і обговорення складних тем у живому форматі.

3. *Використання електронних технологій без повної відмови від традиційних методів.* Викладачі можуть застосовувати мультимедійні матеріали, онлайн-тести, інтерактивні симуляції, не відмовляючись від традиційних лекцій, семінарів і практичних занять.

Отже, гібридне навчання є ефективною відповіддю на виклики цифровізації у вищій освіті. Воно дозволяє зберегти найкращі елементи традиційного навчання, доповнивши їх сучасними технологіями. Такий підхід сприяє підвищенню якості освіти, її доступності та відповідності сучасним потребам студентів і ринку праці.

Ефективне впровадження цифрових рішень у вищій освіті потребує системної підтримки з боку держави. Лише комплексний підхід до фінансування, розробки освітніх стандартів і створення інфраструктури дозволить забезпечити якісну та рівну доступність цифрової освіти.

Серед ключових напрямків державної політики має бути:

1. *Підвищення цифрової грамотності викладачів.* Одна з головних перешкод цифровізації освіти – низький рівень цифрової компетентності викладачів [2], [3], [13]. Держава повинна сприяти їхньому професійному розвитку шляхом:

- Організації тренінгів та курсів з використання онлайн-платформ, цифрових інструментів та методів інтерактивного навчання. Наприклад, обов'язкові курси підвищення кваліфікації щодо використання LMS (Learning Management Systems), відеолекцій, віртуальних лабораторій тощо.
- Розроблення національних стандартів цифрової освіти, які визначатимуть мінімальні вимоги до цифрових компетенцій викладачів і студентів.

2. *Фінансування цифрової інфраструктури.* Впровадження цифрових технологій неможливе без належної матеріальної бази. Державні органи мають забезпечити закупівлю технічного обладнання (комп'ютерів, серверів, сенсорних дошок) для університетів, особливо тих, що мають обмежене фінансування, та розвиток національних освітніх онлайн-платформ, які будуть доступні для всіх студентів і викладачів. Це дозволить централізовано контролювати якість цифрового контенту, а також забезпечити рівну можливість користуватися ресурсами незалежно від фінансового стану закладу [2], [13].

3. *Розвиток системи оцінювання в онлайн-навчанні.* Однією з головних проблем цифрової освіти є забезпечення чесності та об'єктивності оцінювання в онлайн-середовищі [13]. Державна політика має спрямовуватися на:

- Запровадженні цифрових механізмів контролю знань. Використання спеціалізованих платформ для автоматизованого тестування, систем проєктного оцінювання, що зменшують ризик списування.
- Використання штучного інтелекту для боротьби з плагіатом. Впровадження штучного інтелекту в перевірку наукових робіт допоможе підвищити рівень академічної доброчесності та зменшити випадки шахрайства в онлайн-навчанні.

Без активної участі держави цифровізація освіти може відбуватися нерівномірно, що призведе до поглиблення цифрового розриву між університетами. Лише комплексна політика, яка включає фінансування, навчання викладачів і модернізацію цифрової інфраструктури, дозволить створити ефективну систему освіти, що відповідатиме викликам XXI століття.

Висновок. Цифровізація освіти є важливим етапом розвитку сучасного освітнього процесу, що відкриває нові можливості для підвищення доступності, ефективності та гнучкості вищої освіти. Однак цей процес має відбуватися поступово, з урахуванням існуючих освітніх традицій, культури навчання та особливостей академічної спільноти.

Головне завдання університетів – не просто механічно впроваджувати цифрові технології, а гармонійно інтегрувати їх в освітній процес. Це означає, що інновації повинні доповнювати традиційні методи навчання, підвищувати їх ефективність та сприяти глибшому засвоєнню знань, а не замінювати фундаментальні принципи освіти. Використання цифрових інструментів має бути спрямоване на покращення навчального досвіду студентів, збереження якості освітнього контенту, забезпечення академічної доброчесності та формування сучасних компетентностей, необхідних у швидкозмінному цифровому світі.

Ключовими умовами успішної цифровізації є розвиток цифрової грамотності викладачів та студентів, належне фінансування освітніх технологій, створення ефективної цифрової інфраструктури та адаптація моделей навчання до нових реалій. Без цих складових цифрова трансформація може лише поглибити нерівність у доступі до якісної освіти та створити додаткові виклики для освітніх установ.

Таким чином, лише гармонійне поєднання традицій та інновацій дозволить створити ефективну систему вищої освіти майбутнього. Виважений підхід до цифровізації, заснований на поступовості, балансі між класичними та сучасними методами навчання і підтримці

держави, стане запорукою формування конкурентоспроможної, інклюзивної та якісної освіти для наступних поколінь.

Список використаних джерел:

- [1] Абакумова О. О. Феномен дистанційної освіти: монографія. Київ: Видавничий дім «АртЕк», 2021. 212 с.
- [2] Бабаєв В.М., Стадник Г.В., Момот Т.В. Цифрова трансформація в сфері вищої освіти в умовах глобалізації. *Комунальне господарство міст. Серія: Економічні науки*. 2019. №2. С. 2–9.
- [3] Бахмат Н.В., Сторчова Т.В., Моцик Р.В., Мелекесцева Н.В., Братиця Г.Г. Сучасні тенденції розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів: європейський досвід. *Академічні візії*. 2023. №15.
- [4] Биков В.Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України. *Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку: методологічний семінар НАПН України (м. Київ, 4 квітня 2019 р.)*. 2019. С. 20–26.
- [5] Биков В., Спірін О., Пінчук О. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Вісник Кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта ХХІ століття»*. 2020. №1. С. 27–36.
- [6] Сергеева, Л. М. Гейміфікація: ігрові механіки для мотивації персоналу. *Теорія та методика управління освітою : Електронне наукове фахове видання*. 2014. № 2(15).
- [7] Закон України «Про освіту» № 2145-VIII від 05.09.2017 р. *Відомості Верховної Ради України*. 2017. №38–39.
- [8] Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Концепції розвитку цифрової освіти» № 67-р від 30.01.2020 р. URL: <https://mon.gov.ua> (дата звернення: 01.02.2025).
- [9] Міністерство освіти і науки України. Стратегія цифрової трансформації освіти і науки на 2021–2026 роки. URL: <https://mon.gov.ua> (дата звернення: 01.02.2025).
- [10] UNESCO. Digital learning and transformation of education. Paris: UNESCO. 2021. URL: <https://www.unesco.org/en/digital-education> (дата звернення: 05.01.2025).
- [11] UNESCO. What you need to know about digital learning and transformation of education. Paris: UNESCO. 2024. URL: <https://www.unesco.org/en/digital-education/need-know> (дата звернення: 25.02.2025).
- [12] Гуревич Р. С. Інформатизація освіти – важливий чинник розвитку суспільства ХХІ століття. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2016. Вип. 47. С. 5–10.
- [13] Шпарик О.М. Цифрова трансформація середньої освіти: спільні стратегічні вектори США та країн ЄС. *Український педагогічний журнал*. 2022. №3. С. 33–43.
- [14] Малежик П. М. Технічна підготовка майбутніх фахівців з інформаційних технологій : монографія. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. 337 с.
- [15] Малежик П. М. Модель організації самостійної роботи майбутніх ІТ-фахівців в процесі навчання технічних дисциплін. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. Budapest, 2019. VII (84). Issue 207. Nov. P. 18–21.

TECHNOLOGIES AND TRADITIONS: BARRIERS ON THE PATH TO DIGITALIZATION IN HIGHER EDUCATION

Serhii Titarchuk, Petro Malezhyk

Abstract. The article provides a comprehensive analysis of the digitalization processes in higher education, with a focus on preserving academic traditions. The main advantages of digital technologies in the educational process are considered: flexibility of educational trajectories, increased accessibility of knowledge, the possibility of personalized learning, automation of assessment, and support for inclusive education. At the same time, a few obstacles to the digital transformation of universities are identified: resistance to changes from teachers and administration, an insufficient level of digital literacy among teachers and students, psychological barriers, technical difficulties, financial constraints, and ethical challenges associated with maintaining academic integrity and reducing the quality of interpersonal interaction. Special attention is paid to the philosophical, socio-cultural, and pedagogical foundations of the traditional model of education. The value of the academic heritage, which has been formed over the centuries and plays a crucial role in shaping personality and preserving the identity of the university environment, is meaningfully considered. A comparative analysis of educational approaches in different regions of the world – in particular, European, American, and Asian models – was conducted to clarify the degree of influence of digital technologies on national educational traditions. Differences in the perception of education as a social institution in different cultures were revealed, as well as the role of digitalization in the transformation of classical pedagogical paradigms. The authors emphasize that the introduction of digital technologies should not only consider the cultural and historical features of the educational environment but also preserve the key principles of the humanistic approach to learning. The article also proposes the introduction of hybrid learning as an effective

balance between traditional and innovative approaches, the development of digital competencies of participants in the educational process, and the formation of a state policy to support digital transformation.

Keywords: digitalization of education, higher education, digital literacy, academic integrity, barriers, innovation, ethics, psychological challenges, ICT in education.

References (translated and transliterated)

- [1] O. O. Abakumova, “*The Phenomenon of Distance Education: Monograph*”, Kyiv: Artek Publishing House, 2021, 212 p. (in Ukrainian).
- [2] V. M. Babaiev, H. V. Stadnyk, and T. V. Momot. “Digital transformation in higher education under globalization”, *Municipal Economy of Cities. Series: Economic Sciences*, no. 2, pp. 2–9, 2019. (in Ukrainian).
- [3] N. V. Bakhmat, T. V. Storchova, R. V. Motsyk, N. V. Melekestseva, and H. H. Bratytsia, “Modern trends in the development of digital competence of future teachers: European experience”, *Academic Visions*, no. 15, 2023. (in Ukrainian).
- [4] V. Yu. Bykov, “Digital transformation of society and the development of the computer-technological platform for education and science in Ukraine”, in *Information-Digital Educational Space of Ukraine: Transformational Processes and Development Prospects: Methodological Seminar of the NAES of Ukraine*, Kyiv, Apr. 4, pp. 20–26, 2019. (in Ukrainian).
- [5] V. Bykov, O. Spirin, and O. Pinchuk, “Current tasks of digital transformation in education”, *UNESCO Chair Bulletin ‘Lifelong Professional Education in the 21st Century’*, no. 1, pp. 27–36, 2020. (in Ukrainian).
- [6] L. M. Serheeva, “Gamification: game mechanics for staff motivation”, *Theory and Methods of Educational Management: Electronic Scholarly Professional Journal*, no. 2(15), 2014. (in Ukrainian).
- [7] Law of Ukraine “On Education” No. 2145-VIII of 05.09.2017, *Official Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine*, no. 38–39, 2017. (in Ukrainian).
- [8] Cabinet of Ministers of Ukraine, “On the approval of the Concept of digital education development,” Resolution No. 67-r, Jan. 30, 2020. [Online]. Available: <https://mon.gov.ua>. [Accessed: Feb. 1, 2025]. (in Ukrainian).
- [9] Ministry of Education and Science of Ukraine, *Strategy for the Digital Transformation of Education and Science for 2021–2026*. [Online]. Available: <https://mon.gov.ua>. [Accessed: Feb. 1, 2025]. (in Ukrainian).
- [10] UNESCO, *Digital Learning and Transformation of Education*. Paris: UNESCO, 2021. [Online]. Available: <https://www.unesco.org/en/digital-education>. [Accessed: Jan. 5, 2025]. (in English).
- [11] UNESCO, *What You Need to Know About Digital Learning and Transformation of Education*. Paris: UNESCO, 2024. [Online]. Available: <https://www.unesco.org/en/digital-education/need-know>. [Accessed: Feb. 25, 2025]. (in English).
- [12] R. S. Hurevych, “Informatization of education as an important factor in the development of 21st century society,” *Modern Information Technologies and Innovative Teaching Methods in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems*, vol. 47, pp. 5–10, 2016. (in Ukrainian).
- [13] O. M. Shparyk, “Digital transformation of secondary education: Common strategic vectors of the USA and EU countries,” *Ukrainian Pedagogical Journal*, no. 3, pp. 33–43, 2022. (in Ukrainian).
- [14] Malezhyk P. M. *Technical training of future specialists in information technologies: monograph*. Kyiv: Publishing house of the National Polytechnic University named after M. P. Dragomanov, 2020. 337 p. (in Ukrainian).
- [15] Malezhyk P. M. *Model of organizing independent work of future IT specialists in the process of studying technical disciplines. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. Budapest, 2019. VII (84). Issue 207. Nov. P. 18–21. (in Ukrainian).