



<https://doi.org/10.15407/economyukr.2022.11.076>

УДК 378.004

JEL: I21, I28, I31, O14

**М.П. БУТКО**, д-р екон. наук, проф., завідувач кафедри менеджменту та державної служби  
Національний університет «Чернігівська політехніка»  
вул. Шевченка, 95, 14027, Чернігів, Україна  
e-mail: butko.mykola@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4349-1298>

**М.І. МУРАШКО**, канд. екон. наук, доц., професор  
Північноукраїнський інституту імені Героїв Крут ПрАТ «Вищий навчальний заклад  
«Міжрегіональна Академія управління персоналом»»  
вул. Промислова, 17, 14017, Чернігів, Україна  
e-mail: maupchern@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2957-6703>

**С.О. НАЗАРКО**, канд. екон. наук, доц., заступник директора  
Північноукраїнський інституту імені Героїв Крут ПрАТ «Вищий навчальний заклад  
«Міжрегіональна Академія управління персоналом»»  
вул. Промислова, 17, 14017, Чернігів, Україна  
e-mail: s.nazarko@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4841-9201>

## СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ І ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДІЯЛЬНІСТЬ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

---

*Сформульовано проблематику щодо сучасних аспектів цифровізації і впровадження штучного інтелекту в діяльність закладів вищої освіти України, обумовлених пандемією COVID-19 і особливо широкомасштабним вторгненням РФ в Україну. Розглянуто стан впровадження цифрових технологій у діяльність вищої школи. Запропоновано трикомпонентну блок-схему «дорожньої карти» наступальних дій щодо впровадження штучного інтелекту в освітній сфері.*

**Ключові слова:** цифровізація освіти; модель донесення знань; технології штучного інтелекту; нейротехнології; резистентність; кластерні формування; «дорожня карта» впровадження штучного інтелекту в освітній сфері.

---

Карантин і обмежувальні заходи, пов'язані з поширенням COVID-19, і найбільшою мірою масштабна російсько-українська війна вплинули на всі сфери життєдіяльності людини, у тому числі й на освіту, змусивши провайдерів

Ц и т у в а н н я: Бутко М.П., Мурашко М.І., Назарко С.О. Сучасні аспекти цифровізації і впровадження штучного інтелекту в діяльність закладів вищої освіти України. *Економіка України*. 2022. № 11. С. 76—86. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2022.11.076>

освітніх послуг адаптуватися до сучасних умов її функціонування. За свідченням генерального директора ЮНЕСКО О. Азулай, понад 1,5 млрд молодих людей у 165 країнах світу через пандемію коронавірусу не змогли відвідувати заняття в освітніх навчальних закладах. Війна ще глибше дистанціювала доступ до освітніх послуг, оскільки в багатьох регіонах немає можливості забезпечувати безпечне функціонування освітніх закладів. Ситуація, що склалася, спонукає науковців і фахівців інформаційної та інших сфер до розроблення нових технологій донесення знань при підготовці й підвищенні кваліфікації у закладах вищої освіти (ЗВО). З огляду на це, розроблено модель донесення знань, яку було апробовано в період пандемії COVID-19 і яка є затребуваною під час воєнної агресії РФ проти України, на основі сучасної «дорожньої карти» реалізації основних завдань упровадження штучного інтелекту в процес підготовки кадрів у ЗВО.

Теоретичні й практичні аспекти різних форм цифровізації освіти, нових технологій донесення знань, дослідження умов, переваг і ризиків упровадження штучного інтелекту, проблеми застосування нейротехнологій у освітніх процесах висвітлювалися в наукових працях як вітчизняних, так і зарубіжних учених: В.Ю. Арешонкова [1], В.М. Бабаєва [2], М.П. Бутка [3], Г. Машлія [4], Н.Ю. Єгорченкової [5], Д.Г. Лук'яненка [6], А. Джамалудіна [7], Б. Вільямсона [8], К.Е. Тьомте [9], Д.А. Спренгера [10], Е. Зейде [11], Х. Сантоса [12].

Проте з початком російського вторгнення проблеми цифровізації освіти, що базується на застосуванні сучасних ІТ-технологій, потребують набагато більше уваги, оскільки впровадження штучного інтелекту і система підготовки кадрів у ЗВО значно ускладнилися внаслідок великомасштабної міграції українців за кордон, наявності понад 18 млн внутрішньо переміщених осіб і повного знищення або релокації 100 вітчизняних університетів. Цілком очевидно, що необхідно проводити глибокі дослідження сучасних аспектів упровадження штучного інтелекту в діяльність закладів вищої освіти України.

Отже, **мета статті** — визначити напрями цифровізації освіти, розробити модель донесення знань у сучасних умовах і матрицю вирішення основних завдань щодо впровадження штучного інтелекту в процес підготовки кадрів у ЗВО в умовах повномасштабної російсько-української війни.

З огляду на це, нами розглянуто стан доступу домогосподарств до мережі Інтернету і наявність у домогосподарствах електронно-цифрових засобів життєдіяльності; окреслено завдання для проведення цифровізації освіти; розроблено модель донесення знань у період пандемії коронавірусної хвороби (COVID-19) та в умовах повномасштабної війни РФ в Україні; окреслено напрями розвитку і застосування технологій штучного інтелекту у сфері освіти; розроблено матрицю основних завдань упровадження штучного інтелекту в підготовку кадрів у закладах вищої освіти. Для вирішення поставлених завдань застосовувалися методи аналізу і синтезу, системного підходу і моделювання.

Карантин і потім локдаун, а особливо повномасштабна агресія РФ по всій території України змусили всі заклади освіти перейти на дистанційну форму навчання, що негативно позначилося на якості підготовки користувачів освітніх послуг на всіх рівнях освіти внаслідок ускладнення викорис-

тання гаджетів в умовах війни. З урахуванням ситуації, що склалася, виникла нагальна потреба в коригуванні фахових навичок роботи організаційно-методичних, науково-педагогічних працівників освітніх закладів та їх адаптації до дистанційного навчання.

Організація саме цього формату навчання передбачає забезпечення всіх учасників освітнього процесу сучасною комп'ютерною технікою, безперервною роботою швидкісної Інтернет-мережі, особливо в об'єктах укриття, впровадження нових форматів і технологій донесення знань у період пандемії коронавірусної хвороби (COVID-19) та реальної війни, технологій віртуальної та доповненої реальності, а також елементів штучного інтелекту [1]. Основою цього процесу є цифровізація навчального процесу освітніми закладами, а особливо ЗВО [2]. Про можливості населення України навчатися дистанційно свідчать статистичні дані щодо доступу до послуг Інтернету та їх користування (табл. 1).

Наведені дані підтверджують позитивну тенденцію до збільшення кількості домогосподарств, незважаючи на розгортання пандемії COVID-19. Так, лише у 2020 р. 20,5% населення України не користувались Інтернетом узагалі, але цей показник зменшився до 17,3% у наступному 2021 р. Натомість вторгнення РФ до північних, східних і південних регіонів України практично обмежило доступ населення до сучасних інформаційних технологій; особ-

Таблиця 1. Розподіл домогосподарств за доступом до послуг мережі Інтернету у 2020 і 2021 рр., % від загальної кількості

Показники	2020			2021		
	усі домогосподарства	у тому числі ті, які знаходяться в		усі домогосподарства	у тому числі ті, які знаходяться в	
		міських поселеннях	сільській місцевості		міських поселеннях	сільській місцевості
Частка домогосподарств, які мають доступ до Інтернету вдома	79,5	81,6	51,6	82,7	87,4	52,8
Частка осіб, які за останній рік користувалися послугами Інтернету	75,5	81,0	64,3	79,5	83,7	68,1
<i>Залежно від віку і статі станом на 2021 р.</i>						
Стать	Вік					
	15—17	18—24	25—35	36—59	60—74	Старші 75 років
Чоловіки	100,0	99,9	98,5	89,3	59,0	27,6
Жінки	100,0	98,4	99,1	92,4	53,7	16,3

Джерело тут, табл. 2 і табл. 3: Державна служба статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua>

ливо різнилася частота користування Інтернетом у розрізі вікових груп і місцевості. Як і раніше, значною залишається нерівність у користуванні Інтернетом серед жителів сільської місцевості й міст: у міських поселеннях 83,7% мали доступ до мережі Інтернету, а в сільській місцевості — на 15% менше (68,1% до загальної чисельності мешканців). Війна ж, по суті, позбавила всі верстви населення можливості користуватися мобільним зв'язком.

**Таблиця 2. Частка населення окремих європейських країн, яке повідомило, що користувалося послугами Інтернету, в період 2016—2020 рр., %**

Країни	Усе населення			у тому числі					
				чоловіки			жінки		
	2016	2018	2020	2016	2018	2020	2016	2018	2020
Австрія	84	87	88	88	89	89	80	85	89
Бельгія	86	88	92	87	90	91	85	87	92
Болгарія	59	64	70	60	66	69	59	63	72
Греція	69	73	78	71	74	76	67	71	81
Данія	97	97	99	96	97	99	97	97	98
Естонія	87	88	89	87	89	90	87	89	90
Ірландія	85	84	92	84	85	93	86	88	91
Іспанія	80	90	93	82	90	93	78	90	93
Італія	61	74	75	65	77	67	57	71	74
Кіпр	75	84	91	77	84	91	74	84	91
Латвія	79	86	91	80	84	92	79	85	91
Литва	74	79	83	74	79	84	74	79	82
Люксембург	97	97	99	98	98	99	96	97	99
Мальта	77	81	87	77	81	87	77	81	87
Нідерланди	89	90	91	93	94	99	89	94	95
Німеччина	89	89	91	90	91	91	83	85	92
Норвегія	95	96	99	90	92	93	90	95	99
Польща	73	77	77	63	77	89	72	77	80
Португалія	70	74	78	72	76	87	69	73	80
Румунія	59	70	78	62	71	90	56	69	78
Словенія	75	79	90	76	81	87	74	77	86
Велика Британія	94	94	96	94	94	95	94	95	99
Туреччина	58	64	85	67	72	91	49	56	79
Угорщина	79	86	92	80	87	92	78	79	85
Фінляндія	87	88	88	88	90	95	86	87	92
Франція	85	88	98	85	86	90	85	86	89
Чеська Республіка	76	80	81	78	82	88	74	78	80
Швеція	90	91	98	92	93	97	91	93	96
Україна	58	69	77	59	71	77	57	67	82

Ще до війни Україна мала позитивну динаміку до зростання кількості користувачів Інтернету серед інших країн світу. Дані свідчать про прискорену транзитивну тенденцію впровадження в повсякденне життя українців інтернет-послуг, у тому числі можливості використовувати мережу під час навчання, особливо порівняно з країнами Східної Європи (табл. 2).

Також доречним є аналіз наявності в населення України електронно-цифрових засобів життєдіяльності: персональних комп'ютерів, мобільних телефонів, ноутбуків і планшетів, тобто технічних можливостей навчатися дистанційно (табл. 3).

В Україні протягом 2016—2020 рр. спостерігалася стійка тенденція до зростання кількості персональних комп'ютерів (на 23%), мобільних телефонів (на 26%), ноутбуків (на 66%) і планшетів (на 93%). При цьому слід зазначити, що більшу частину цих електронно-цифрових засобів втрачено внаслідок бомбардувань РФ території України, під час евакуаційних заходів і через мародерство з боку агресора і колаборантів.

У процесі цифровізації освіти змінились і вимоги майбутніх клієнтів до послуг навчальних закладів, найважливіші з яких полягають у необхідності [3]:

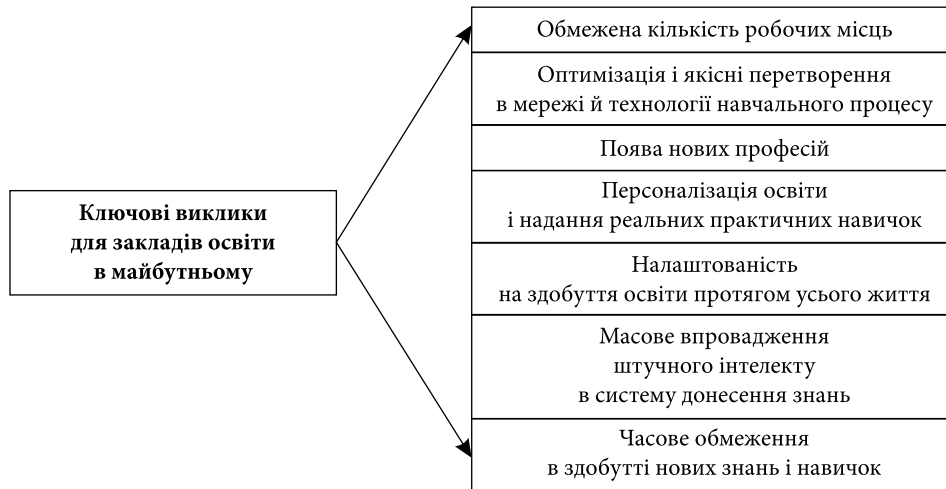
- 1) капіталізації часу навчання і пришвидшення здобуття необхідних, у тому числі й унікальних, навичок і вмій галузевого й міжгалузевого характеру;
- 2) забезпечення доступу до масштабних проектів і компаній для застосування набутих навичок;
- 3) доступу до унікальних навичок за потребою користувачів освітніх послуг;
- 4) можливостей здобуття освіти протягом життя (life long learning); тощо.

З урахуванням світового досвіду, для модернізації сфери цифровізації освіти навчальними закладами разом з МОН України, IT-компаніями і органами місцевої влади слід відкоригувати раніше розроблені верифіковані вектори її проведення, зокрема, виконати такі завдання:

- 1) удосконалити інституціональну базу, пов'язану із стандартизацією ходу цифровізації освіти в Україні;
- 2) розробити уніфіковану цифрову стратегію цифровізації закладів вищої освіти;
- 3) визначити етапність і ресурсне забезпечення процесів цифровізації у закладах освіти;
- 4) створити базові інформаційні сервіси, які використовуватимуться в навчальному процесі (відеоекрани для навчальних занять, хмарні технології для зберігання й обміну даними тощо);

**Таблиця 3. Наявність у домогосподарствах електронно-цифрових засобів життєдіяльності в період 2016—2020 рр., шт.**

Електронно-цифрові засоби (у середньому на 100 домогосподарств)	2016	2018	2020
Персональні комп'ютери	38	39	47
Мобільні телефони	201	203	255
Ноутбуки	27	37	45
Планшети	15	19	29



**Рис. 1.** Ключові виклики, з якими зустрінуться заклади освіти в майбутньому  
*Джерело:* розроблено і побудовано авторами.

5) визначити навчальні цифрові й віртуальні платформи, хмарне забезпечення та їх взаємодію;

6) розширити і верифікувати кваліфікаційні характеристики науково-педагогічних працівників з урахуванням специфіки роботи у віртуальному та інтернет-просторі;

7) розробити:

- відповідні програмні продукти для забезпечення й автоматизації усього освітнього процесу;

- актуальні навчальні програми міждисциплінарного характеру;

- нормативи щодо оплати праці організаційно-методичних і науково-педагогічних працівників ЗВО під час роботи у віртуальному мережевому середовищі;

8) здійснити:

- адаптацію, мотивацію й навчання організаційно-методичного і науково-педагогічного персоналу щодо цифровізації освіти;

- упровадження цифрової бібліотеки з інструментами наукометричного оцінювання показників наукової роботи і публікаційної активності як викладачів, так і студентів;

- створення цифрових кампусів з урахуванням досвіду США і країн ЄС;

- цифровізацію процесів управління, маркетингу, науково-методичної та навчальної діяльності, взаємодії з абітурієнтами і студентами;

9) забезпечити:

- упровадження технологій віртуальної та доповненої реальності, неігрових додатків, застосування нейротехнологій і елементів штучного інтелекту для формування навичок і компетентностей студентів;

- перехід на навчання, побудоване на проєктній роботі (project-based learning), а також навичках технологічного та інноваційного лідерства;

10) створення кластерів цифровізації освітніх послуг.

Водночас підкреслимо, що в майбутньому ключові виклики чекають не тільки на заклади освіти, а й на суспільство в цілому (рис. 1) [4].



**Рис. 2.** Модель донесення знань у період пандемії COVID-19 і під час широкомасштабної воєнної агресії РФ проти України  
*Джерело:* розроблено і побудовано авторами.

Поширення COVID-19 у світі й введення через це режиму самоізоляції, масштабна евакуація населення в безпечні регіони країни і за кордон, вимушене тривале перебування в укриттях, викликані воєнною агресією РФ, вимагають формування нової моделі донесення знань при підготовці кадрів у закладах вищої освіти в резистентний період (рис. 2).

Перехід на новий технологічний рівень освіти обумовив залучення штучного інтелекту до розробки технологій донесення знань [5]. При цьому орієнтовними сферами застосування штучного інтелекту, на наш погляд, є: обмін корпоративними знаннями; опанування іноземних мов; надання медичних послуг; освітні послуги для дорослих; технічні заклади освіти; створення інновацій та формування навичок у роботі з ними; запровадження персонального інтелектуального помічника. З огляду на це, виникає потреба в реалізації «дорожньої карти» для розв'язання цілої низки завдань з упровадження штучного інтелекту в підготовку кадрів на базі закладів вищої освіти (рис. 3).

У свою чергу, в системі підготовки кадрів уже застосовуються деякі аспекти нейротехнологій [6]:

- активізації і стимуляції різних локальних зон мозку;
- корекції психічного розвитку шляхом терапевтичних впливів;
- імерсійного навчання;
- навчання віртуальної і доповненої реальності.

Нейротехнології складаються з неконтрольованих форм і засобів, таких як комп'ютерні ігри, самопрезентації в Інтернеті у вигляді «аватарів», підміна реального спілкування інформаційно-комунікаційним та ін. Разом з тим їх широке застосування потребує чіткого регулювання, у тому числі й на законодавчому рівні, перш за все з етичних міркувань, щодо обмеження впровадження нових методів клітинної трансплантації у людини і широкого



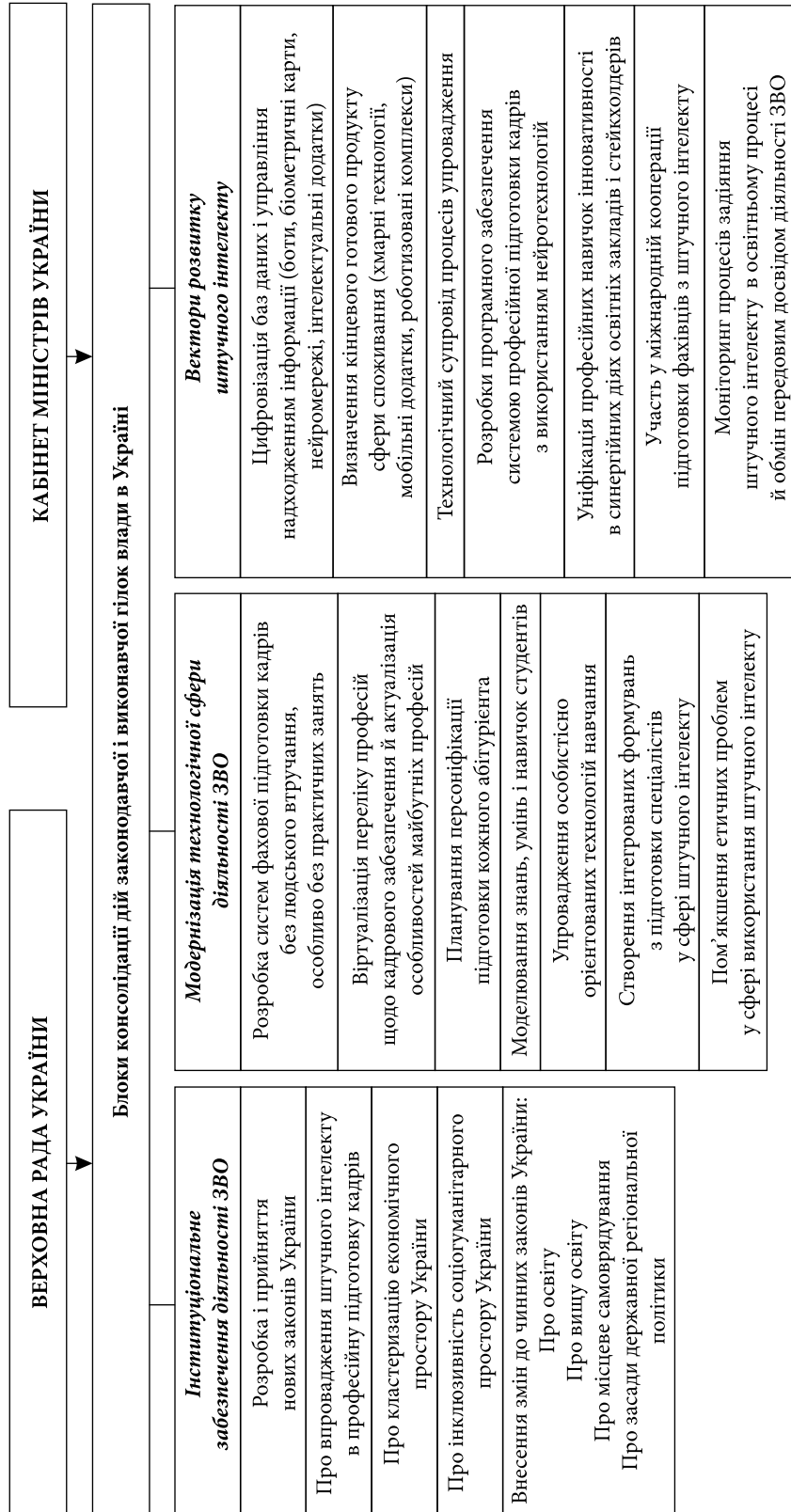


Рис. 3. Блок-схема «дорожньої карти» поступальних дій щодо впровадження штучного інтелекту в підготовку кадрів ЗВО  
Джерело: розроблено і побудовано авторами.



застосування технологій управління функціями мозку і неконтрольованого впливу на її мозок.

Забезпечення реалізації цих вимог вимагає кардинальних змін парадигми функціонування закладів вищої освіти при підготовці кадрів [7—12].

## ВИСНОВКИ

Аналіз можливостей населення України користуватися мережею Інтернету показав необхідність його забезпечення якісним цифровим обладнанням, кардинального збільшення швидкості передачі даних і проведення роботи з навчання населення користування цифровими технологіями. Як показує дослідження, існує нагальна потреба в цифровізації закладів вищої освіти і впровадженні якісних програм підготовки кадрів за новими професіями, орієнтованими в майбутнє. Подальші дослідження в цьому напрямі мають бути зосереджені на розробці моделі донесення знань у такі критичні й складні періоди, як пандемія COVID-19 і, особливо, повномасштабна російсько-українська війна. Необхідність напрацювання і залучення в освітній процес нових технологій розвитку пояснює впровадження в освітню сферу штучного інтелекту і певних форм нейротехнологій. Насамперед це стосується системи підготовки кадрів у закладах вищої освіти.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арешонков В.Ю. Цифровізація вищої освіти: виклики та відповіді. Наук. доповідь на методологічному семінарі НАПН України «Шляхи і механізми підвищення конкурентоспроможності університетів України» (19 листопада 2020 р.). *Вісник Національної академії педагогічних наук України*. 2020. Т. 2. № 2. С. 1—6. <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2020-2-2-13-2>
2. Бабаєв В.М., Стадник Г.В., Момот Т.В. Цифрова трансформація в сфері вищої освіти в умовах глобалізації. *Комунальне господарство міст. Сер. Економічні науки*. 2019. Вип. 2. С. 2—9. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2019-2-148-2-9>
3. Бутко М.П. Архітектура конкурентоспроможності регіонів України в контексті євроінтеграції (Розділ 7. Економіка знань як стратегічна конкурентна перевага регіональних господарських систем). Київ, АМУ, 2016. 452 с.
4. Машлій Г.Б., Мосій О.Б., Пельчер М. Дослідження управлінських аспектів використання штучного інтелекту. *Галицький економічний вісник*. 2019. Т. 57. № 2. С. 80—89. URL: <https://galicianvisnyk.tntu.edu.ua/?art=601>
5. Єгорченкова Н.Ю., Тесля Ю.М., Хлевна Ю.Л., Кичань О.М. Методологічні аспекти створення цифрового університету. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Сер. Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. 2020. № 1. С. 31—36. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vntux\\_ctr\\_2020\\_1\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vntux_ctr_2020_1_6)
6. Лук'яненко Д.Г., Степаненко О.П. Digital University: Проект розбудови цифрового університету в ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана». URL: [https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/25986/ZE\\_2018\\_71.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/25986/ZE_2018_71.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
7. Jamaludin A., Henik A., Hale J.B. Educational neuroscience: bridging theory and practice. *Learning: Research and Practice*. 2019. Vol. 5. No. 2. P. 93—98. <https://doi.org/10.1080/23735082.2019.1685027>
8. Williamson B. Brain data: Scanning, scraping and sculpting the plastic learning brain through neurotechnology. *Postdigital Science and Education*. 2019. Vol. 1. P. 65—86. <https://doi.org/10.1007/s42438-018-0008-5>

9. Tomte C.E., Fossland T., Aamodt P.O., Degn L. Digitalisation in higher education: mapping institutional approaches for teaching and learning. *Quality in Higher Education*. 2019. Vol. 25. No. 1. P. 98—114. <https://doi.org/10.1080/13538322.2019.1603611>
10. Sprenger D.A., Schwaninger A. Technology acceptance of four digital learning technologies (classroom response system, classroom chat, e-lectures, and mobile virtual reality) after three months' usage. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2021. Vol. 18. No. 8. P. 1—7. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00243-4>
11. Zeide E. Artificial Intelligence in Higher Education: Applications, Promise and Perils, and Ethical Questions. URL: <https://er.educause.edu/-/media/files/articles/2019/8/er193104.pdf>
12. Santosa H., Rui J.B., Marquesa P. Digital transformation in higher education: the use of communication technologies by student. *Procedia Computer Science*. 2019. Vol. 164. P. 123—130. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.163>

Надійшла 31.08.2022

Прорецензована 12.09.2022

Доопрацьована 10.10.2022

Підписана до друку 13.10.2022

## REFERENCES

1. Areshonkov V. Digitalization of higher education: challenges and answers. Scientific report at the methodological seminar of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine «Ways and Mechanisms of Increasing the Competitiveness of Universities», November 19, 2020. *Herald of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine*, 2020, Vol. 2, No. 2, pp. 1-6. <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2020-2-2-13-2> [in Ukrainian].
2. Babayev V., Stadnik G., Momot T. Digital transformation in the field of higher education in globalization conditions. *Municipal economy of cities. Series: Economic science*, 2019, Vol. 2, pp. 2-9. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2019-2-148-2-9> [in Ukrainian].
3. Butko M.P. Architecture of competitiveness of the regions of Ukraine in the context of European integration (Chapter 7. Knowledge economy as a strategic competitive advantage of regional economic systems). Kyiv, 2016 [in Ukrainian].
4. Mashliy G., Mosiy O., Pelcher M. Study of managerial aspects of using artificial intelligence. *Galician Economic Journal*, 2019, Vol. 57, No. 2, pp. 80-89, available at: <https://galicianvisnyk.tntu.edu.ua/?art=601> [in Ukrainian].
5. Yehorchenkova N.Y., Teslia Iu.M., Khlevna Iu.L., Kychan O.M. Methodological aspects of creating a digital university. *Bulletin of the National Technical University «KhPI». Series: Strategic Management, Portfolio, Program and Project Management*, 2020, No. 1, pp. 31-36, available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vntux\\_ctr\\_2020\\_1\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vntux_ctr_2020_1_6) [in Ukrainian].
6. Luk'yanenko D.H., Stepanenko O.P. Digital University: Digital University Development Project at Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, available at: [https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/25986/ZE\\_2018\\_71.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/25986/ZE_2018_71.pdf?sequence=1&isAllowed=y) [in Ukrainian].
7. Jamaludin A., Henik A., Hale J.B. Educational neuroscience: bridging theory and practice. *Learning: Research and Practice*, 2019, Vol. 5, No. 2, pp. 93-98. <https://doi.org/10.1080/23735082.2019.1685027>
8. Williamson B. Brain data: Scanning, scraping and sculpting the plastic learning brain through neurotechnology. *Postdigital Science and Education*, 2019, Vol. 1, pp. 65-86. <https://doi.org/10.1007/s42438-018-0008-5>
9. Tomte C.E., Fossland T., Aamodt P.O., Degn L. Digitalisation in higher education: mapping institutional approaches for teaching and learning. *Quality in Higher Education*, 2019, Vol. 25, No. 1, pp. 98-114. <https://doi.org/10.1080/13538322.2019.1603611>
10. Sprenger D.A., Schwaninger A. Technology acceptance of four digital learning technologies (classroom response system, classroom chat, lectures, and mobile virtual reality) after three months' usage. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2021, Vol. 18, No. 8, pp. 1-7. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00243-4>
11. Zeide E. Artificial Intelligence in Higher Education: Applications, Promise and Perils, and Ethical Questions, available at: <https://er.educause.edu/-/media/files/articles/2019/8/er193104.pdf>

12. Santosa H., Rui J.B., Marquesa P. Digital transformation in higher education: the use of communication technologies by student. *Procedia Computer Science*, 2019, Vol. 164, pp. 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.163>

Received on August 31, 2022

Reviewed on September 12, 2022

Revised on October 10, 2022

Signed for printing on October 13, 2022

*Mykola Butko*, Dr. Sci. (Econ.), Prof.,

Head of the Department of Management and Civil Service

Chernihiv Polytechnic National University

95, Shevchenka St., Chernihiv, 14027, Ukraine

*Mykola Murashko*, PhD (Econ.), Associate Professor, Professor

The North-Ukrainian Institute named after Kruty Heroes of Private Joint-Stock Company

«Higher Education Institution Interregional Academy of Personnel Management»

17, Promyslova St., Chernihiv, 14017, Ukraine

*Svitlana Nazarko*, PhD (Econ.), Associate Professor, Deputy Director

The North-Ukrainian Institute named after Kruty Heroes of Private Joint-Stock Company

«Higher Education Institution Interregional Academy of Personnel Management»

17, Promyslova St., Chernihiv, 14017, Ukraine

#### CURRENT ASPECTS OF DIGITALIZATION AND IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF UKRAINE

Some aspects and technologies of knowledge delivery during the COVID-19 pandemic and the full-scale military invasion of Ukraine by the Russian Federation, which led to the occupation of certain regions and the destruction of many educational institutions in the areas of active hostilities, are considered. Many children who left the territory of Ukraine with their parents have significant problems with online education. University applicants who stay in the temporarily occupied territories are forced to avoid the enemy's common practice to Russify the educational process and impose their methodological narratives. Part of the teaching staff ceased their professional activities in domestic higher education institutions. Such difficulties in the educational process in Ukraine are related, in particular, to the inadequate access of potential users to the online environment, to the problems that have arisen in the activities of higher education institutions. In view of this, directions to address those issues in the process of educational activities digitalization are proposed, the dynamics of Ukraine population's access to electronic and digital resources is analyzed, and a model of knowledge delivery to pupils and students during the pandemic and war is developed. The future requirements for education in the process of digitalization are detailed, and the challenges that the higher education institutions will face in the future are structured. The directions of development and application of artificial intelligence technologies in the educational sphere are substantiated. A three-component flowchart of the «road map» for progressive actions aimed at the implementation of artificial intelligence in the system of staff training by higher education institutions is proposed. The need for institutional improvement of higher education institutions activities, modernization of their technological resources is proved, the vectors of artificial intelligence development are proposed. The areas of neurotechnologies application and the ethical limits of their use are defined. The need to synchronize the actions of higher education institutions, stakeholders and users to achieve a synergistic effect of digitalization and the implementation of artificial intelligence in educational activities has been emphasized.

**Keywords:** *digitalization of education; knowledge delivery model; artificial intelligence technologies; neurotechnologies; resistance; cluster formations; «road map» for implementation of artificial intelligence in educational sphere.*