

УДК 378.018.43:004.73(477)

**Сисоєва Світлана Олександрівна**

доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України, академік-секретар Відділення загальної педагогіки та філософії освіти НАПН України, Національна академія педагогічних наук України, м. Київ, Україна  
ORCID ID 0000-0003-2499-732X  
*s.sysoieva@kubg.edu.ua*

**Осадча Катерина Петрівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики і кібернетики Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького, м. Мелітополь, Україна  
ORCID ID 0000-0003-0653-6423  
*okp@mdpu.org.ua*

## СТАН, ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ВИЩІЙ ОСВІТІ УКРАЇНИ

**Анотація.** На основі аналізу запитів у Google Trends, Google Scholar та бази даних Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського отримано вибірку історично структурованих систем знань, які можна застосовувати для опису складу досліджень з дистанційного навчання протягом взятих часових відрізків, доступних для кожного ресурсу. На основі опитування студентів чотирьох закладів різного профілю навчання (класичного, технологічного, педагогічного та морського) з'ясовано сучасний стан застосування технологій дистанційного навчання в закладах вищої освіти. Аналіз прогресивних ідей та практичних здобутків країн Європи, Північної Америки та Азії, які за останні роки досягли значних успіхів у реформуванні власних освітніх систем та впровадженні інноваційних технологій, дав можливість виділити такі технологічні досягнення для реалізації технологій дистанційного навчання: технології адаптивного навчання, мобільне навчання, віртуальна, доповнена та гібридна реальності, «Інтернет речей», системи управління навчанням наступного покоління, штучний інтелект та природні користувацькі інтерфейси. Виділено такі перспективи розвитку дистанційного навчання в Україні: оновлення програмно-технічного забезпечення та матеріальної бази закладів вищої освіти (ЗВО); забезпечення ЗВО України широкосмуговим доступом до Інтернет; організація співпраці розробників програмних продуктів для дистанційного навчання, методистів дистанційної освіти і викладачів ЗВО; кадрове забезпечення дистанційного навчання; розробка і поширення платформ з інтуїтивним не складним програмним інтерфейсом для створення дистанційних курсів; створення чи адаптація інформаційних технологій та електронних навчально-методичних розробок з підтримки нових технологій дистанційного навчання у ЗВО України; дослідження ефективності технологічних досягнень ІТ-індустрії у процесі викладання та навчання у вищій школі, забезпечення процесу отримання освітнього ступеню (бакалавр, магістр) ЗВО України шляхом навчання на масових відкритих дистанційних курсах.

**Ключові слова:** технології дистанційної освіти; віртуальна та доповнена реальність; «Інтернет речей»; системи управління навчанням наступного покоління; природні користувацькі інтерфейси.

### 1. ВСТУП

Глобалізація та розвиток інформаційно-комунікаційних технологій є важливими факторами, що впливають на освіту в усьому світі. Одним із перспективних напрямів розвитку сучасної освіти є використання технологій дистанційного навчання, зокрема на основі сучасних інформаційних технологій. Технології дистанційного навчання (ТДН) задовольняють вимогам нової освітньої парадигми інформаційного суспільства, а саме: реалізації масової освіти для всіх категорій населення незалежно від місця їх

проживання; підтримки відкритого, особистісно-орієнтованого і безперервного навчання людини протягом усього життя; диверсифікації та удосконалення професійної підготовки у закладах вищої освіти через задоволення різноманітних потреб студентів з різних соціальних і демографічних груп.

У Паризькому комюніке [1] щодо подальшого просування запровадження Європейського простору вищої освіти зазначено, що заклади вищої освіти мають здійснювати підготовку студентів і підтримувати викладачів так, щоб вони діяли творчо у цифровому середовищі, а також краще використовувати цифрову та змішану освіту з відповідним забезпеченням якості, щоб покращити навчання впродовж життя та гнучке навчання, плекати цифрові навички та компетентності, удосконалювати аналіз даних.

Дистанційне навчання в Україні впроваджується вже біля двадцяти років, починаючи із започаткування державної політики у 2000 році в Концепції розвитку дистанційної освіти, продовжуючи затвердженням інших законодавчих документів, зокрема нового «Положення про дистанційне навчання» в редакції 2015 року [2] та визнанням дистанційної форми навчання у новій редакції закону «Про вищу освіту» 2019 року [3]. Дистанційні технології навчання застосовуються у більшості закладів вищої освіти України [4]. Технологічні засоби підтримки дистанційного навчання, зокрема інформаційно-комунікаційні, прогресують [5], що вимагає їх осмислення з метою використання в освітніх цілях, зокрема у сфері вищої освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз публікацій і досліджень останніх 5 років у базі Google Scholar та Scopus показав, що дистанційне навчання розглядається як одна з тенденцій розвитку інформаційних технологій в освіті [6], чинник впливу на академічну самоєфективність студентів [7], фактор впливу на корпоративний імідж державних вищих навчальних закладів [8], спосіб підвищення освітніх можливостей для бідних та подолання бідності в країнах, що розвиваються [9]. Широка проблематика дистанційного навчання у вищій освіті обговорюється нині у багатьох закордонних дослідженнях, зокрема такими науковцями як А. Кей (A. Kaye) [10], Г. Рамбл (G. Rumble), К. Гаррі (K. Harry) [11], А.П. Ровай (A.P. Rovai), М.К. Понтон (M.K. Ponton), Дж.Д. Бейкер (J.D. Baker) [12] та ін.. Питання застосування технологій дистанційного навчання у вищій освіті висвітлено у сучасних наукових дослідженнях низкою українських науковців: О. Воронкін [13], А. Заболоцький [4], В. Логвіненко [14], Ю. Іванов, О. Ольховська, Д. Ольховський [15] та ін..

**Постановка проблеми.** Проте виникає питання, які важливі досягнення у сфері інформаційних технологій, що виникли і розвиваються останнім часом, вимагають запровадження і/чи розвитку в системі вищої освіти України, та які перспективи розвитку технологій дистанційного навчання в Україні. Тому основною **метою** цього дослідження є вивчення сучасного стану дистанційного навчання в Україні та застосування технологій дистанційного навчання в закладах вищої освіти (ЗВО) України; аналіз технологічних досягнень, що сприяють удосконаленню результатів застосування дистанційних технологій у ЗВО, та виділення перспектив розвитку технологій дистанційного навчання в Україні.

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Стан застосування технологій дистанційного навчання в закладах вищої освіти

З метою визначення сучасного стану дистанційного навчання в Україні нами було проведено аналіз за допомогою Google Trends, Google Scholar та бази даних Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського. На основі аналізу популярності терміну

«дистанційне навчання» за допомогою сервісу Google Trends за період з 2004 по 2018 роки в усіх категоріях ми визначили, що найбільший інтерес до дистанційного навчання в Україні спостерігалося у червні (100%) та серпні (35%) 2004 року. Популярність терміну була не однаковою у різних регіонах України. Пошуковий запит був найпопулярнішим у таких областях України як Тернопільська (100%), Чернівецька (70%), Івано-Франківська (41%), Полтавська (28%), Рівненська (24%). Аналіз популярності теми «дистанційне навчання» за період з 2004 по 2018 роки за допомогою сервісу Google Trends по всіх категоріях показав, що проблема дистанційного навчання була особливо актуальною в Україні у червні 2004 року (100%), а також лютому (43%) та грудні (37) 2005 року. Найбільший інтерес спостерігався у таких областях як Тернопільська (100%), Чернівецька (62%), Івано-Франківська (41%), Харківська (40%), Полтавська (34%). Нами було здійснено електронний пошук українських науково-педагогічних праць з теми дистанційного навчання в Україні за період від 1995 до 2018 року. Пошук здійснювався за трьома групами ключових слів: «дистанційне навчання», «дистанційна освіта», «дистанційні технології». Результати пошуку наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

#### Узагальнення результатів пошуку в Google Академія

Роки	Дистанційне навчання	Дистанційна освіта	Дистанційні технології
1995-1999	35(7)	14(4)	0
2000 -2004	224	93	11
2005 -2009	1 290	374	89
2010-2014	4 720	1 730	640
2015-2018	3 930	1 520	414
Загалом	10 930	3 731	1 155

Цифри, наведені у таблиці, вказують на кількість публікацій з окремої групи ключових слів за роками. Протягом всіх періодів можна виявити кількість наукових внесків, що стосуються означеної тематики. Також можна констатувати зростання кількості досліджень за кожні 5 (4) років, що може бути обумовлено не лише зростанням кількості досліджень з означеної проблеми, а й збільшенням доступу до оцифрованих наукових видань. Ми проаналізували кількість наукових публікацій у базі даних Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського за період від 1990 до 2018 року. Пошук здійснювався за тими ж ключовими словами у базі авторефератів дисертацій, реферативній базі даних та базі книжкових видань та компакт-дисків. Результати пошуку наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

#### Узагальнення результатів пошуку в електронних каталогах Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського

Декада	Дистанційне навчання			Дистанційна освіта			Дистанційні технології		
	Книги	Дисертації	Статті	Книги	Дисертації	Статті	Книги	Дисертації	Статті
1990-1999	0	0	1	1	0	0	0	0	0
2000-2009	71	0	46	25	0	13	1	1	5
2010-2018	32	6	186	1	1	70	2	0	25
Разом	342			111			34		

Цифри, наведені у таблиці, стосуються кількості позицій за кожною з баз (книги – книжкові видання та компакт-диски, дисертації – автореферати дисертацій, статті – реферативна база даних). Ґрунтуючись на науковій діяльності, що документально зафіксована у різні часові періоди, можна констатувати також зростання досліджень з тематики дистанційного навчання. Дослідження кількості публікацій по кожній з груп ключових слів надає вибірку структурованих історично систем знань, які можна застосовувати для опису вкладу досліджень протягом усього взятого часового відрізка.

З метою з'ясування сучасного стану застосування технологій дистанційного навчання в закладах вищої освіти нами було проведено опитування студентів чотирьох закладів різного профілю навчання: класичного, технологічного, педагогічного та морського. У опитуванні взяли участь 102 студента. Переважна більшість (84,2%) опитуваних зазначили, що у закладі вищої освіти, в якому вони навчаються, є інформаційний ресурс для підтримки дистанційного навчання. 68,3% студентів вказали на те, що у закладі реалізується дистанційне навчання, 13,9% - не знають, чи воно здійснюється і які технології використовуються, 17,8% - відповіли, що у їх ЗВО не використовуються технології дистанційного навчання.

На питання «Чи на всіх курсах викладачі пропонують вам скористатися дистанційними технологіями навчання?» було отримано такі відповіді: на більшості – 43,6%, на меншості – 29,7%, не знаю – 13,9%, на всіх – 12,9%. Отже не значна кількість респондентів зазначають, що викладачі пропонують на всіх курсах скористатися дистанційними технологіями навчання.

Серед технологій, що найчастіше використовуються у ході дистанційного навчання, студенти відмітили текстові (93,5%) та відео-лекції (48,2%), комп'ютерне тестування (75,6%), інтерактивні вправи (30,3%), мобільні технології (28,2%), віртуальні лабораторії (18,4%). Переважна більшість опитуваних не зазначили, що використовуються такі технології як віртуальна, доповнена чи гібридна реальності, адаптивне навчання, віртуальні світи, «перевернутий клас», штучний інтелект, «Інтернет речей», аналітика великих даних.

## **2.2. Технологічні досягнення для реалізації технологій дистанційного навчання**

Одним з напрямів модернізації вищої освіти в Україні є врахування прогресивних ідей та практичних здобутків країн Європи, Північної Америки та Азії, які за останні роки досягли значних успіхів у реформуванні власних освітніх систем та впровадженні інноваційних технологій.

У звіті New Media Consortium «NMC Horizon: вища освіта 2017» [5] акцентується увага на таких досягненнях у сфері освітніх технологій для вищої освіти: технології адаптивного навчання, мобільне навчання, «Інтернет речей», системи управління навчанням наступного покоління, штучний інтелект, природні користувацькі інтерфейси,

Проблемам поширення і розвитку технологій адаптивного навчання в Україні присвячена щорічна Міжнародна конференція з адаптивних технологій управління навчанням, проте широкого поширення та практичного втілення в Україні ця технологія не набула. Являючись частиною тенденції з розвитку персоналізованого навчання та будучі тісно пов'язаним з аналітикою навчального процесу, адаптивне навчання ґрунтується на технологіях відслідковування прогресу студентів і використання даних внесення коректив у процес викладання в режимі реального часу [5, 38]. Потенціал цієї технології для викладання і навчання у закладах вищої освіти зростає. Це підтверджується у закордонних звітах та доповідях. Зокрема 11

випадків використання аналітики навчального процесу і адаптивного навчання у Великобританії та закордоном опубліковано у звіті британської організації JISC «Learning Analytics in Higher Education» [16]. У доповіді глобальної фундації інновацій Nesta «Clicks and mortarboards: how can higher education make the most of digital technology?» [17] зазначається, що нині адаптивні системи навчання також використовуються для підтримки групової співпраці в середовищах дистанційного навчання, де автоматично класифікуються користувачів з однаковими інтересами та персоналізуються посилання на джерела інформації на основі інтересів користувача та звичок веб-пошуку.

Із удосконаленням продуктивності смартфонів, розумних годинників і планшетних комп'ютерів мобільне навчання дозволяє студентам отримувати доступ до навчальних матеріалів у будь-якому місці, часто відразу з різних пристроїв. Зручність використання викликає попит на цю стратегію, що має потенціал для нових моделей надання послуг для покращення доступу до освіти [5, с. 40]. Використання мобільних телефонів тісно пов'язано із впровадженням віртуальної, доповненої та гібридної реальності у освітніх цілях. Простота використання телефону для окулярів віртуальної реальності та наявність у магазинах мобільних додатків (Google Play та App Store) достатньої кількості програм, що підтримують технологію віртуальної реальності і можуть бути використані в освітніх цілях, сприяє розширенню можливостей дистанційного навчання. Дослідження, проведене у чотирьох різних навчальних закладах США [18], засвідчили ефективність віртуальної реальності (VR) як освітнього середовища навчання на прикладі викладання наслідків зміни клімату. Понад 270 учасників (учні, студенти, дорослі) після переживання захоплюючої віртуальної подорожі продемонстрували ґрунтовні знання та зацікавленість до науки про клімат і виявили більш позитивне ставлення до навколишнього середовища у ході експерименту. Такі висновки американських дослідників дозволяють обґрунтовувати можливість використання VR не лише для екологічної освіти та стимулювання інформаційного пошуку важливих соціальних питань, а й для інших галузей наук.

Доцільність застосування доповненої реальності (DR) доведено, зокрема, у дослідженні К. Чжао [19]. Ним під час навчання студентів Інституту мистецтв Цзюцзян з метою підвищення ефективності дистанційного мережного навчання застосовувалася візуальна комунікація на основі технології розширеної реальності. Мережеве викладання було допоміжною формою навчання, яка використовувала мережу як середовище для проведення навчання та передачі інформації. За результатами дослідження було з'ясовано, що у ході органічної інтеграції інформаційних технологій та мистецтва візуальний ефект онлайн-інтерфейсу навчання безпосередньо вплинув на якість викладання та навчання, що візуальна комунікація, заснована на розширеній реальності, може забезпечити нову форму демонстрації навчання, збагатити зміст навчального процесу, підвищує ентузіазм учнів та ефективність дистанційного мережного навчання.

Технологія «Інтернет речей» також може вплинути на організацію дистанційного навчання у ЗВО, розширюючи межі навчального середовища, як це було зроблено у Відкритому університеті Каталонії. В університеті з метою удосконалення процесу навчання після детального проектування, орієнтованого на користувача, у дистанційне навчання додали потужні можливості, що відкриваються завдяки «Інтернету речей» та віртуальним технологіям. Як зазначають дослідники М. Г. Домінго (M. G. Domingo) та Дж. А. Мангас (J. A. Mangas) [20], це сприяло розширенню навчального середовища і викликає відчуття включеності студентів у процес навчання, доповнюючи найчастіше використовувані інструменти, такі як комп'ютер і папір. Прикладами таких засобів є куб оповіщення Gmail, який світиться, коли користувач отримує пошту; лампа

настрою, яка випадковим чином змінює колір освітлення, щоб студент не нудьгував; променеий пістолет, який реагує на певну мітку (хештег) у Twitter.

Експерти асоціації інформаційних технологій у вищій освіті EDUCAUSE відзначають, що сучасні системи дистанційного навчання (LMS) не повною мірою відповідають потребам вищої освіти. Тому з'явилася концепція і успішні реалізації систем керування навчанням наступного покоління. Поняття цифрового навчального середовища наступного покоління (ЦНСНП) було сформульовано в документі 2015 року: це екосистема взаємопов'язаних і гнучких програм, що підтримують навчання завдяки таким властивостям, як інтероперабельність, персоналізація, аналітика, консультування та оцінювання навчання, співпраця, доступність та універсальний дизайн. Вони являють собою не окремі додатки, а конгломерати ІТ-систем і додатків, що відповідають деяким загальним стандартам і відрізняються єдністю, не зважаючи на певне різноманіття [21]. ЦНСНП надає нові можливості для вищої освіти для задоволення потреб всіх користувачів з обмеженими можливостями за допомогою універсального дизайну. Загальна мета ЦНСНП полягає у переорієнтації цих платформ з адміністративних завдань на поглиблення процесу навчання [5, с. 44]. Наприклад, для реалізації компетентнісного підходу в Університеті Гранд-Каньйон застосовується LoudCloud, система персоналізації навчання з використанням великої кількості відкритих освітніх ресурсів і засобів для аналітики навчального процесу завдяки багатій бібліотеці прикладних програмних інтерфейсів (application programming interface API), що надає можливість легко налаштувати роботу користувача для оптимізації досвіду студентів та викладачів.

На думку експертів New Media Consortium [5, с. 46-47] технології штучного інтелекту (ШІ), нейронних мереж та машинного навчання дозволяють створювати більш досконалі природні користувацькі інтерфейси, що базуються на розпізнаванні голосу і використанні природних мов. Це дозволить людям взаємодіяти з машинами так само як вони взаємодіють між собою. По мірі удосконалення базових технологій штучний інтелект розширює свій потенціал для розвитку онлайн-навчання, удосконалюється програмне забезпечення для адаптивного навчання і дослідницьких процесів у напрямі більш інтуїтивної взаємодії зі студентами. У зв'язку із тим як ЗВО збирають все більше даних про навчання студентів, їм потрібні інструменти для аналізу великих даних. Корпоративне програмне забезпечення з функцією машинного навчання на зразок Jenzabar та IBM SPSS допомагає коледжам і університетам інтерпретувати дані для скорочення числа відрахованих студентів, покращення програм фінансової підтримки і прогнозування майбутньої кількості абітурієнтів. Для нових підходів, наприклад, для компетентнісного навчання, потрібні більш досконалі різновиди ШІ, що здатні оцінювати отримання конкретних навичок і забезпечувати індивідуальний зворотній зв'язок.

Технологічні досягнення у сфері розробки природних користувацьких інтерфейсів (ПКІ) дозволяють використовувати дотики, жести, рухи тіла і природну мову, для взаємодії людини з комп'ютером або смартфоном без традиційних пристроїв введення, таких як миша та клавіатура. Ці ПКІ дозволяють користувачам інтуїтивно маніпулювати контентом, використовуючи у віртуальній діяльності ті ж рухи тіла, що й у реальному житті. Широке розповсюдження тактильних технологій, що дозволяють передавати тактильну інформацію користувачу, створює нові можливості для наукових досліджень і освіти [5, с. 48]. Як приклад використання таких технологій у вищій освіті можна назвати досвід викладачів Університету Сліма (Мексика) [22], які представили систему, що поєднує в собі взаємодію жестів і дотиків, для удосконалення процесу навчання студентів математиці. Результати дослідження науковців Національного центрального університету (Тайвань) [23], також підтверджують дієвість технології

застосування природних користувацьких інтерфейсів на базі технології Kinect від Microsoft, адже вона створює перспективні можливості для педагогів, щоб запропонувати студентам простіші та більш інтуїтивні способи взаємодії з навчальними системами, які забезпечують кращу функціональність та мотивують студентів до навчання. Таким чином, поширення природних користувацьких інтерфейсів, які приймають команди у формі різноманітних дотиків, жестів, рухів тіла та природної мови, надає можливість студентам інтуїтивно маніпулювати освітнім контентом та удосконалити процес дистанційного навчання.

### **2.3. Перспективи розвитку технологій дистанційного навчання в Україні**

Як зазначалося вище показники програмно-технічного забезпечення дистанційного навчання в українських ЗВО свідчать про наявність технічної бази для впровадження дистанційної форми навчання у вітчизняні ЗВО. Проте сучасні цифрові технології вимагають оновлення програмно-технічного забезпечення та матеріальної бази ЗВО для впровадження таких технологій як віртуальна та доповнена реальність, системи штучного інтелекту, природні користувацькі інтерфейси, «Інтернет речей», системи управління навчанням наступного покоління, природні користувацькі інтерфейси тощо.

Всі ЗВО в Україні мають підключення до мережі Інтернет, проте не всі забезпечені широкопasmовим якісним доступом (ШСД) до глобальної мережі через те, що рівень проникнення ШСД залишається доволі низьким. Цей показник суттєво погіршується для віддалених від обласних центрів і міст-мільйонників міст. Значна кількість українських міст (особливо малих) усе ще не має волоконно-оптичного кабелю, що вкрай ускладнює в них розвиток ШСД [24]. Тому важливим кроком у розвитку дистанційного навчання у закладах вищої освіти України є забезпечення їх широкопasmовим доступом до Інтернет.

В Україні прийнято низку офіційних документів, що повною мірою забезпечують впровадження дистанційної форми навчання в нашій країні, організацію якісної підготовки фахівців різних кваліфікаційних напрямів. Проте викладачі відмічають такі перешкоди для розвитку дистанційного навчання як відсутність у них бажання та матеріальної зацікавленості, нестачу комп'ютерних навичок, неналежну комп'ютерну грамотність, упереджене ставлення до інноваційних технологій [25]. При цьому вони намагаються модернізувати національну систему освіти відповідно до сучасних стандартів і потреб інтеграції у світовий освітній простір і продовжують впроваджувати сучасні технології дистанційного навчання. Тому перспективним напрямом розвитку дистанційного навчання у закладах вищої освіти України є тісна співпраця розробників програмних продуктів для дистанційного навчання, методистів дистанційної освіти і викладачів ЗВО для напрацювання стратегій застосування нових інформаційних технологій у дистанційному навчанні.

Нині ЗВО України самостійно організовують ДН із залученням державних і спонсорських коштів, грантів, плати за навчання студентів, що негативно впливає на темпи впровадження дистанційної форми навчання [26]. Співробітництво ЗВО із комерційними структурами у сфері корпоративного навчання є ще одним перспективним напрямом розвитку дистанційного навчання в Україні. Така співпраця дозволить ЗВО отримати додаткові джерела фінансування, зокрема і для організації ефективного навчання.

ЗВО приділяють належну увагу кадровому забезпеченню дистанційного навчання: створено окремі спеціалізовані підрозділи дистанційного навчання, існують особи, на яких покладено завдання інформаційної підтримки дистанційного навчання,

організовано підготовчі курси з дистанційних технологій навчання для викладачів і студентів. Проте показник кадрової забезпеченості дистанційного навчання залишається вкрай низьким: загальна кількість фахівців, які безпосередньо забезпечують та здійснюють навчальний процес із використанням технологій дистанційного навчання, становить з розрахунку на 1000 студентів – 2,3 особи. Крім того, дані свідчать про значну нерівномірність цієї забезпеченості – від повної відсутності підготовлених фахівців для організації дистанційного навчання до наявності максимум 320 осіб, проте й цей максимум забезпечують усього 23 викладачі на 1000 студентів [27]. Тому одним з перспективних напрямів розвитку дистанційного навчання в Україні залишається підготовка спеціалістів сфери дистанційної освіти.

Висока трудомісткість розробки курсів дистанційного навчання ускладнює роботу викладачів і технічних співробітників. Створення якісного навчального контенту, інтерактивної мультимедійної взаємодії, різнорівневих якісних тестів займає багато часу. Тому для розвитку дистанційного навчання доцільно не лише здійснювати підготовку спеціалістів з використання дистанційних технологій у навчанні, а й розробляти платформи з інтуїтивним не складним програмним інтерфейсом для створення дистанційних курсів, сприяти поширенню якісних програм для організації дистанційного навчання.

Розвиток Інтернету речей, віртуальної та доповненої реальності, поширення системи штучного інтелекту та систем управління навчанням наступного покоління, створення природних користувацьких інтерфейсів спонукають до їх осмислення педагогами та опрацювання методик їх використання в освіті, зокрема у дистанційній. Необхідним є розробка інформаційних ресурсів та навчально-методичних розробок з підтримки нових технологій дистанційного навчання у ЗВО України. Це є ще перспективним напрямом у розвитку дистанційного навчання в Україні.

В останні 10 років широку практику отримали масові відкриті дистанційні курси (МВДК). Зокрема в Україні вони були організовані Проблемною лабораторією дистанційного навчання Національного технічного університету України «Харківський політехнічний інститут», Київським національним університетом імені Тараса Шевченка, Луганським державним інститутом культури і мистецтв [13]. У 2014 році з'явилася платформа Prometheus з безкоштовними онлайн-курсами, підготовленими провідними українськими та світовими спеціалістами. Курс Prometheus «Критичне мислення для освітян» закінчили понад 51%. Це більший відсоток успішного завершення, ніж у будь-якого окремого масового онлайн-курсу Гарварду чи МІТ [28]. Сьогодні за допомогою масових онлайн-курсів вже можна отримати магістерський ступінь у найпрестижніших університетах світу, не виходячи з власної квартири. Coursera запустила низку магістерських програм в партнерстві з провідними університетами світу. Нещодавно до цієї ініціативи приєднався один з найпрестижніших університетів світу – Імперський коледж Лондона. Edx теж створив мікромагістерські програм (MicroMasters) разом з МІТ, Колумбійським університетом, Університетом Берклі. Ці програми дозволяють почати навчання на магістерській програмі онлайн, а потім вступити до університету і закінчити навчання в офлайн. Подібні ініціативи є перспективними напрямами розвитку дистанційного навчання у ЗВО України.

### **3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Вивчення стану застосування технологій дистанційного навчання в закладах вищої освіти дозволив виявити, що дистанційне навчання в Україні, що почало розвиватися з прийняттям незалежності у 90-х роках, впроваджувалося у практику ЗВО



у зв'язку із реформуванням системи української освіти на початку XXI ст. та отримало ґрунтовне осмислення та практичні результати у період модернізації освіти за останні 10 років. Більшість ЗВО забезпечують студентам доступ до дистанційного навчання, проте у більшості випадків не використовують як технології дистанційного навчання нові досягнення інформаційних технологій.

На основі аналізу технологічних досягнень, що сприяють удосконаленню результатів застосування дистанційних технологій у ЗВО, виділено такі найбільш перспективні з них: технології адаптивного навчання, мобільне навчання, віртуальна, доповнена та гібридна реальності, «Інтернет речей», системи управління навчанням наступного покоління, штучний інтелект та природні користувацькі інтерфейси.

У результаті аналізу наукових праць виділено такі перспективи розвитку дистанційного навчання в Україні:

- ✓ оновлення програмно-технічного забезпечення та матеріальної бази ЗВО для впровадження нових технологій у вищій освіті;
- ✓ забезпечення ЗВО України широкосмуговим доступом до Інтернет;
- ✓ організація співпраці розробників програмних продуктів для дистанційного навчання, методистів дистанційної освіти і викладачів ЗВО для напрацювання стратегій застосування нових інформаційних технологій у дистанційному навчанні;
- ✓ кадрове забезпечення дистанційного навчання, підготовка спеціалістів сфери дистанційної освіти з урахуванням сучасних тенденцій розвитку інформаційних та педагогічних технологій;
- ✓ розробка і поширення платформ з інтуїтивним не складним програмним інтерфейсом для створення дистанційних курсів;
- ✓ створення чи адаптація інформаційних технологій та електронних навчально-методичних розробок з підтримки нових технологій дистанційного навчання у ЗВО України;
- ✓ дослідження ефективності технологічних досягнень, що з'являються нині в ІТ-індустрії, у процесі викладання та навчання у вищій школі,
- ✓ забезпечення процесу отримання освітнього ступеню (бакалавр, магістр) ЗВО України шляхом навчання на МВДК.

У подальших дослідженнях планується вивчити і запропонувати шляхи впровадження і/чи розвитку виділених перспективних інформаційних технологій для удосконалення результатів застосування дистанційних технологій у практиці закладів вищої освіти.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Paris Communiqué Paris, 25th May, 2018. [Електронний ресурс]. Доступно: [http://ehea.info/Upload/document/ministerial\\_declarations/EHEAParis2018\\_Communique\\_final\\_952771.pdf](http://ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/EHEAParis2018_Communique_final_952771.pdf). Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [2] Міністерство освіти України. (2015). *Наказ № 761. Про затвердження Положення про дистанційне навчання*. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>. Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [3] Верховна Рада України. (2014). *Закон № 1556-VII, Про вищу освіту*. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>. Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [4] А. Ю. Заболоцький, "Сучасний стан дистанційного навчання у ВНЗ України", *Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки*, № 2 (12), с. 19-23, 2016.
- [5] B. S. Adams, M. Cummins, A. Davis, A. Freeman, C. Hall Giesinger, and V. Ananthanarayanan, "NMC Horizon Report: 2017" *Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2017.

- [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>. Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [6] В. В. Осадчий, та К. П. Осадча, “Сучасні реалії і тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в освіті”, *Інформаційні технології і засоби навчання*, № 48 (4), с. 47-57, 2015.
- [7] S. Yokoyama, “Academic self-efficacy and academic performance in online learning: A mini review”, *Frontiers in Psychology*, vol. 9, 2015. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://dx.doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2018.02794>. Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [8] F. R. Da Costa, A. S. Pelissari, and I. V. Gonzalez, “Corporate Image of Public Higher Education Institutions: Relevant Factors to Distance Learning Students”, *Turkish Online Journal of Distance Education*, vol. 19 (1), pp. 117-135. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://doi.org/10.17718/tojde.382738>. Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [9] M. Frey, M. Pokkiyarath, R. Mohan, N. S. Shibu, V. C. Gracia, V. Mohan, and Siddhan, “Elevating education of India's rural village girls through distance learning technology supported by sustainable electricity”, *Global Humanitarian Technology Conference (GHTC)*, October 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://doi.org/10.1109/GHTC.2017.8239300>. Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [10] A. Kaye, and G. Rumble, *Distance Teaching For Higher and Adult Education*. London, UK: Routledge, 2018.
- [11] G. Rumble, and K. Harry, *The Distance Teaching Universities*. London, UK: Routledge, 2018.
- [12] A.P. Rovai, M.K. Ponton, and J.D. Baker, *Distance Learning in Higher Education: A Programmatic Approach to Planning, Design, Instruction, Evaluation, and Accreditation*. New York, USA: Teachers College Press, 2008.
- [13] О. С. Воронкін, “Розвиток комп'ютерних технологій підтримки навчання студентів вищих навчальних закладів України (друга половина 50-х – початок 90-х років ХХ ст.)”, *Інформаційні технології і засоби навчання*, № 39 (1), с. 17-45, 2014.
- [14] В.Г. Логвіненко, Самостійна робота студентів у середовищі дистанційного навчання Moodle. *Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта*, с. 348-355, 2015.
- [15] Ю. Иванов, О. “Ольховська, та Д. Ольховський, Особливості розвитку дистанційних технологій у ВНЗ Укоопспілки “Полтавський університет економіки і торгівлі””, *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія: Інформатизація вищого навчального закладу, № 879, с. 58-62, 2017.
- [16] N. Sclater, A. Peasgood, and J. Mullan, *Learning Analytics in Higher Education*, 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.jisc.ac.uk/sites/default/files/learning-analytics-in-he-v3.pdf>. Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [17] G. Mulgan, and R. Josh, “Clicks and mortarboards: how can higher education make the most of digital technology?”, 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: [https://media.nesta.org.uk/documents/higher\\_education\\_and\\_technology\\_nov16\\_.pdf](https://media.nesta.org.uk/documents/higher_education_and_technology_nov16_.pdf). Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [18] D. M. Markowitz, R. Laha, B. P. Perone, R. D. Pea, and J. N. Bailenson, “Immersive Virtual Reality field trips facilitate learning about climate change”, *Frontiers in Psychology*, vol. 9, 2018. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02364>. Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [19] Q. Zhao, “The application of augmented reality visual communication in network teaching”, *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, vol. 13, Issue 7, pp. 57-70, 2018.
- [20] M. G. Domingo, and J. A Mangas, “Former Expanding the Learning Environment: Combining Physicality and Virtuality – The Internet of Things for eLearning”, *Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 2010 IEEE 10th International Conference, pp. 730-731, 2010. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://doi.org/10.1109/ICALT.2010.211>. Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [21] M. Brown, J. Dehoney, and N. Millichap, Next Generation Learning Challenges The Next Generation Digital Learning Environment. A Report on Research. 2015. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://library.educause.edu/~media/files/library/2015/4/eli3035-pdf.pdf>. Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [22] M. A. M. Echeverría, P. C. Santana-Mancilla, H. F. Q. Carrillo, and E. A. F. Enciso, “Natural user interfaces to teach math on higher education”, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 106, pp.1883-1889, 2013 [Електронний ресурс]. Доступно: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.214>. Дата звернення: Лют. 2, 2019.
- [23] W.G.C.W. Kumara, K. Wattanachote, Ba. Battulga, T.K. Shih, and W.-Y. Hwang, “A kinect-based assessment system for smart classroom”, *International Journal of Distance Education Technologies*, vol. 13, Issue 2, pp. 34-53, 2015.
- [24] Д. В. Дубов, та М. А. Ожеван, *Широкозмуговий доступ до мережі Інтернет як важлива передумова інноваційного розвитку України: аналітична доповідь*. Київ, Україна: НІСД, 2013.

- [25] М. Гром'як, Я. Василенко, В. Галан, та В. Чорний, "Проблеми впровадження та використання електронного навчання у вищих навчальних закладах", *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Сер. Педагогіка*, № 1, с. 191-199, 2011.
- [26] Р. В. Шаран, "Провідні тенденції розвитку дистанційно освіти в Україні", *Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету "Україна"*, № 5, с. 220-224, 2012.
- [27] *Дистанційне навчання у вищих навчальних закладах України: Інформаційні матеріали МОН України*, Хмельницький, Україна: ХНУ, 2007.
- [28] Т. Капустинська, "Всі в курсі: як онлайн-освіта Prometheus робить дива для півмільйона українців", 2018. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://platfor.ma/topics/people/vsi-v-kursi-yak-onlajn-osvita-prometheus-robyt-dyvo-dlya-pivmilijona-ukrayintsiv>. Дата звернення: Лют. 2, 2019.

*Матеріал надійшов до редакції 09.02.2019 р.*

## СОСТОЯНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ УКРАИНЫ

### **Сысоева Светлана Александровна**

доктор педагогических наук, профессор, действительный член (академик) НАПН Украины, академик-секретарь Отделения общей педагогики и философии образования НАПН Украины  
Национальная академия педагогических наук Украины, г. Киев, Украина  
ORCID ID 0000-0003-2499-732X  
[s.sysoieva@kubg.edu.ua](mailto:s.sysoieva@kubg.edu.ua)

### **Осадчая Екатерина Петровна**

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатики и кибернетики  
Мелитопольский государственный педагогический университет им. Б. Хмельницкого,  
г. Мелитополь, Украина  
ORCID ID 0000-0003-0653-6423  
[okp@mdpu.org.ua](mailto:okp@mdpu.org.ua)

**Аннотация.** На основе анализа запросов в Google Trends, Google Scholar и базы данных Национальной библиотеки Украины имени В. И. Вернадского получено выборку исторически структурированных систем знаний, которые можно применять для описания вклада исследований по дистанционному обучению в течение взятых временных отрезков, доступных для каждого ресурса. На основе опроса студентов четырех заведений различного профиля обучения (классического, технологического, педагогического и морского) установлено современное состояние применения технологий дистанционного обучения в учреждениях высшего образования. Анализ прогрессивных идей и практических достижений стран Европы, Северной Америки и Азии, которые за последние годы достигли значительных успехов в реформировании собственных образовательных систем и внедрении инновационных технологий, позволил выделить следующие технологические достижения для реализации технологий дистанционного обучения: технологии адаптивного обучения, мобильное обучение, виртуальная, дополненная и гибридная реальности, «Интернет вещей», системы управления обучением следующего поколения, искусственный интеллект и природные пользовательские интерфейсы. Выделены следующие перспективы развития дистанционного обучения в Украине: обновление программно-технического обеспечения и материальной базы ЗВО; обеспечения ЗВО Украины широкополосным доступом к Интернет; организация сотрудничества разработчиков программных продуктов для дистанционного обучения, методистов дистанционного образования и преподавателей ЗВО; кадровое обеспечение дистанционного обучения; разработка и распространение платформ с интуитивным не сложным программным интерфейсом для создания дистанционных курсов; создание или адаптация информационных технологий и электронных учебно-методических разработок по поддержке новых технологий дистанционного обучения в ЗВО Украины; исследования эффективности технологических достижений ИТ-индустрии в процессе преподавания и обучения в высшей школе, обеспечение процесса получения образовательного степени (бакалавр, магистр) ЗВО Украины путем обучения на массовых открытых дистанционных курсах.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение; технологии дистанционного образования; виртуальная и дополненная реальность; природные пользовательские интерфейсы; «Интернет вещей»; системы Управления обучением следующего поколения; природные пользовательские интерфейсы.

## CONDITION, TECHNOLOGIES AND PROSPECTS OF DISTANCE LEARNING IN THE HIGHER EDUCATION OF UKRAINE

**Svitlana O. Sysoieva**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,

Academician-Secretary of the Department of General Pedagogy and Philosophy of Education

(Department of General Pedagogy and Philosophy of Education)

National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0003-2499-732X

*s.sysoieva@kubg.edu.ua*

**Kateryna P.Osadcha**

PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Associate Professor of the Department of Computer Science and Cybernetics

Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Melitopol, Ukraine

ORCID ID 0000-0003-0653-6423

*okp@mdpu.org.ua*

**Abstract.** On the basis of the analysis of queries in Google Trends, Google Scholar, and the database of Volodymyr Vernadskyi National Library of Ukraine, a sample of historically structured knowledge systems has been obtained which can be used to describe the contribution of distance learning studies during the time slots available for each resource. According to the survey of students of four institutions of different education types (classical, technological, pedagogical and marine ones), the modern state-of-the-art of the application of distance learning technologies at higher education institutions is established. The analysis of the progressive ideas and practical achievements of countries of Europe, North America and Asia, which in recent years have made the significant progress in reforming their educational systems and the implementation of innovative technologies, has allowed to distinguish the following technological advances for the implementation of distance learning technologies: the adaptive learning technology, mobile learning, the virtual, supplemented and hybrid reality, the Internet of Things, systems of the next generation learning management, artificial intelligence and natural user interfaces. The following perspectives of the distance learning development in Ukraine are highlighted: updating of software and technical support and material resources of higher education institutions; provision of higher education institutions of Ukraine with the broadband Internet access; organization of cooperation of software developers for distance learning, distance education methodologists and lecturer; improvement the staffing of distance learning; development and distribution of platforms with intuitive non-complex software interfaces for creating distance courses; creation or adaptation of information technologies and electronic educational and methodological developments for the support of new technologies of distance learning at higher education institutions of Ukraine; studying the effectiveness of technological advances in the IT industry in the process of higher education teaching and learning, ensuring the process of obtaining an educational degree (bachelor's degree, master's degree) at higher education institutions of Ukraine through training at mass open distance courses.

**Keywords:** distance learning; distance learning technologies; virtual and augmented reality; natural user interfaces; Internet of Things; next generation learning management system; natural user interfaces.

## REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Paris Communiqué Paris, 25th May, 2018. [online]. Available: [http://ehea.info/Upload/document/ministerial\\_declarations/EHEAParis2018\\_Communique\\_final\\_952771.pdf](http://ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/EHEAParis2018_Communique_final_952771.pdf). Accessed on: Feb 2, 2019 (in English).

- [2] Ministry of Ukraine Education (2015). *Pact № 761*. "About the Zatverdzhennya Poloshennya about the Distance to the End". [Online]. Available: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>. Accessed on: Feb 2, 2019 (in Ukrainian).
- [3] Verkhovna Rada Ukrainy. (2014). The Law № 1556-VII "About Higher Education". [online]. Available: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>. Accessed on: Feb 2, 2019 (in Ukrainian).
- [4] A. Y. Zabolotskyi, "The current state of distance learning in higher educational institutions of Ukraine", *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu imeni Alfreda Nobelja. Seriiia «Pedahohika i psykholohiia». Pedahohichni nauky*, № 2 (12), p. 19-23, 2016 (in Ukrainian).
- [5] B. S. Adams, M. Cummins, A. Davis, A. Freeman, C. Hall Giesinger, and V. Ananthanarayanan, "NMC Horizon Report: 2017" *Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2017. [online]. Available: <https://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>. Accessed on: Feb 2, 2019 (in English).
- [6] V. V. Osadchyi, and K. P. Osadcha, "Modern realities and tendencies of development of information and communication technologies in education", *Information Technologies and Learning Tools*, № 48 (4), pp. 47-57, 2015 (in Ukrainian).
- [7] S. Yokoyama, "Academic self-efficacy and academic performance in online learning: A mini review", *Frontiers in Psychology*, vol. 9, 2015. [online]. Available: <https://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02794>. Accessed on: Feb 2, 2019 (in English).
- [8] F. R. Da Costa, A. S. Pelissari, and I. V. Gonzalez, "Corporate Image of Public Higher Education Institutions: Relevant Factors to Distance Learning Students", *Turkish Online Journal of Distance Education*, vol. 19 (1), pp. 117-135. [online]. Available: <https://doi.org/10.17718/tojde.382738> Accessed on: Feb 2, 2019 (in English).
- [9] M. Frey, M. Pokkiyarath, R. Mohan, N. S. Shibu, V. C. Gracia, V. Mohan, and Siddhan, "Elevating education of India's rural village girls through distance learning technology supported by sustainable electricity", *Global Humanitarian Technology Conference (GHTC)*, October 2017, [online]. Available: <https://doi.org/10.1109/GHTC.2017.8239300> (in English).
- [10] A. Kaye, and G. Rumble, *Distance Teaching For Higher and Adult Education*. London, UK: Routledge, 2018 (in English).
- [11] G. Rumble, and K. Harry, *The Distance Teaching Universities*. London, UK: Routledge, 2018 (in English).
- [12] A.P. Rovai, M.K. Ponton, and J.D. Baker, *Distance Learning in Higher Education: A Programmatic Approach to Planning, Design, Instruction, Evaluation, and Accreditation*. New York, USA: Teachers College Press, 2008 (in English).
- [13] O. S. Voronkin, "The development of computer technology of education of students in higher educational institutions of Ukraine (The second half of 50s – early of 90s XX century)", *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 39 (1), c. 17-45, 2014 (in Ukrainian).
- [14] V.G. Logvinenko, "Independent work of students in the environment of distance learning Moodle", *Modern innovative technology training of engineering personnel for the mining industry and transport*, pp. 348-355, 2015 (in Ukrainian).
- [15] I. Ivanov, O. Olkhovska, and D. Olkhovskii, Features of development of distance technologies in higher education establishment of ukoopspilka "Poltava university of economics and trade", *Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic"*. Series: Informatization of Higher Educational Institutions, vol. 879, pp. 58-62, 2017 (in Ukrainian).
- [16] N. Sclater, A. Peasgood, and J. Mullan, *Learning Analytics in Higher Education*, 2016. [online]. Available: <https://www.jisc.ac.uk/sites/default/files/learning-analytics-in-he-v3.pdf> Accessed on: Feb 2, 2019 (in English).
- [17] G. Mulgan, and R. Josh, "Clicks and mortarboards: how can higher education make the most of digital technology?", 2016. [online]. Available: [https://media.nesta.org.uk/documents/higher\\_education\\_and\\_technology\\_nov16\\_.pdf](https://media.nesta.org.uk/documents/higher_education_and_technology_nov16_.pdf). Accessed on: Feb 2, 2019 (in English).
- [18] D. M. Markowitz, R. Laha, B. P. Perone, R. D. Pea, and J. N. Bailenson, "Immersive Virtual Reality field trips facilitate learning about climate change", *Frontiers in Psychology*, vol. 9, 2018. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02364> (in English).
- [19] Q. Zhao, "The application of augmented reality visual communication in network teaching", *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, vol. 13, Issue 7, pp. 57-70, 2018 (in English).
- [20] M. G. Domingo, and J. A. Mangas, "Former Expanding the Learning Environment: Combining Physicality and Virtuality – The Internet of Things for eLearning", *Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 2010 IEEE 10th International Conference, pp. 730-731, 2010. [online]. Available: <https://doi.org/10.1109/ICALT.2010.211> Accessed on: Feb 2, 2019 (in English).

- [21] M. Brown, J. Dehoney, and N. Millichap, Next Generation Learning Challenges The Next Generation Digital Learning Environment. A Report on Research, 2015. [online]. Available: <https://library.educause.edu/~media/files/library/2015/4/eli3035-pdf.pdf> Accessed on: Feb 2, 2019 (in English).
- [22] M. A. M. Echeverría, P. C. Santana-Mancilla, H. F. Q. Carrillo, and E. A. F. Enciso, “Natural user interfaces to teach math on higher education”, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 106, pp.1883-1889, 2013. [online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.214>. Accessed on: Feb 2, 2019 (in English).
- [23] W.G.C.W. Kumara, K. Wattanachote, Ba. Battulga, T.K. Shih, and W.-Y. Hwang, “A kinect-based assessment system for smart classroom”, *International Journal of Distance Education Technologies*, vol. 13, Issue 2, pp. 34-53, 2015 (in English).
- [24] D. V. Dubov, and M. A. Ozhevan, *Broadband access to the Internet as an important prerequisite for Ukraine's innovative development: an analytical report*. Kyiv, Ukraine: NISD, 2013 (in Ukrainian).
- [25] M. Hromiak, Y. Vasylenko, V. Halan, and V. Chornyi, “Problems of Implementation and Use of E-Learning in Higher Educational Institutions”, *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. V. Hnatiuka. Ser. Pedahohika*, vol. 1, pp. 191-199, 2011 (in Ukrainian).
- [26] R. V. Sharan, “Leading Trends in the Development of Distance Education in Ukraine”, *Zbirnyk naukovykh prats Khmelnytskoho instytutu sotsialnykh tekhnolohii Universytetu "Ukraina"*, vol. 5, pp. 220-224, 2012 (in Ukrainian).
- [27] *Distance Education in Higher Educational Institutions of Ukraine: informational materials of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Khmelnytskyi: KhNU*, 2007 (in Ukrainian).
- [28] T. Kapustynska, “Everything is updated: how Prometheus online education makes a miracle for half a million Ukrainians”, 2018, [online]. Available: <https://platfor.ma/topics/people/vsi-v-kursi-yak-onlajn-osvita-prometheus-robyt-dyvo-dlya-pivmiljona-ukrayintsiv>. Accessed on: Feb 2, 2019 (in Ukrainian).



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.