



Інформаційно-комунікаційні технології в навчанні осіб із вадами зору в епоху цифровізації освіти

Віктор Кірвас

У сучасних умовах одним із найефективніших механізмів підвищення соціального статусу та захищеності людей з вадами зору (ВЗ) стає здобуття повноцінної професійної освіти. Право на освіту для всіх все більше визнається основним правом людини. У плані дій щодо цифрової освіти 2021 — 2027 рр. [1] представлена оновлена політична ініціатива Європейського союзу (ЄС), в якій викладається загальне бачення високоякісної, інклюзивної та доступної цифрової освіти в Європі і яка спрямована на підтримку адаптації освіти та навчання у цифрову епоху. Отже, на сучасному етапі цифровізації і модернізації освіти основним завданням є підвищення якості освіти та забезпечення рівного доступу до освіти для всіх, хто навчається, з урахуванням різноманітності особливих освітніх потреб та індивідуальних можливостей.

Відповідно до статті 3 Закону України «Про вищу освіту» [2] реалізація державної політики у сфері вищої освіти забезпечується, серед іншого, відповідним забезпеченням рівних умов доступу до вищої освіти, додатковою підтримкою в освітньому процесі осіб з особливими освітніми потребами, створенням для них вільного доступу до інфраструктури закладу вищої освіти; підготовкою фахівців з числа осіб з інвалідністю на основі спеціальних освітніх технологій. І однією з найбільш актуальних проблем є інклюзивна освіта, зокрема осіб з ВЗ. Для України, як і для міжнародної спільноти, це питання є дуже

актуальним. За даними Всеукраїнської громадської організації «Український фонд «Здоров'я» близько 284 мільйонів людей у світі мають проблеми із зором, із них 39 мільйонів не бачать зовсім. В Україні нараховується близько 10 тисяч дітей та 60 тисяч дорослих — інвалідів по зору [3], а за неофіційними даними їхня кількість утричі більша.

Сьогодні практика освіти орієнтована переважно на візуальні форми подання інформації. «Уміння користуватися інформацією — запорука успіху в навчанні протягом усього життя, в професійній діяльності і в повсякденному міжособистісному спілкуванні для будь-якого громадянина. Цифрові компетенції є ключовим фактором навчання протягом усього життя» [4]. В умовах глобальної цифровізації сучасні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) мають потужні інструменти для роботи з текстовою, числовою та графічною інформацією, а у поєднанні з інтернетом і дистанційними технологіями вони створили ефективно за своїми можливостями всевітнє середовище навчання. Дані технології дозволяють учням з ВЗ брати активну участь у навчальному процесі, а викладачам — використовувати адаптований під індивідуальні особливості учнів контент.

Ефективним засобом забезпечення навчального процесу учнів з ВЗ можуть служити комп'ютерні тифлотехнології, які за допомогою спеціальних апаратних та

програмних засобів дозволяють незрячим та слабоворим навчатися з використанням комп'ютерної техніки та більшості стандартних користувацьких можливостей. Здешевлення комп'ютерної техніки, поява численних спеціалізованих програмних продуктів робить використання ІКТ і комп'ютерних тифлотехнологій для навчання особам з ВЗ ще більш актуальним.

Процесам навчання осіб з особливими освітніми потребами, у тому числі осіб з вадами зору, присвятили свої роботи українські дослідники: Г.М. Алексеева, О.В. Антоненко, О.І. Белова, К.Е. Бруль, О.І. Гуренко, К.О. Жадан, Ю.Г. Запорожченко, М.С. Євченко, В.В. Кабак, Н.В. Кравченко, М.І. Лепкий, М.В. Лифенко, Г.О. Лопатіна, С.І. Нетьосов, Ю.Й. Тулашвілі та багато інших; а також зарубіжні автори: Рубіна Аніс, Стефанія Бокконі, К.С. Гудер, Сільвія Діні, Анагностопулу Панайота, Міріам Ліпс, Крістіна Мартінолі, Мікела Отт, Юнг Пак, Едгар Пачеко, Люсія Ферліно та ін.

У роботі [5] автори показують місце ІКТ у навчанні осіб із порушеннями зору, досліджують роль інтернет-технологій у процесі підготовки фахівців з ВЗ. Зазначаються існуючі проблеми освоєння студентами з ВЗ особливостей роботи в Інтернеті. С.І. Нетьосовим проаналізовано програмно-апаратне забезпечення, що дозволяє особам із глибокими порушеннями зору працювати на комп'ютері; обґрунтовано необхідність поширення інформації про діяльність центрів тифлокомп'ютеризації, функціонування лабораторій корекції та соціалізації осіб з глибокими ВЗ [6]. Вивчені особливості впровадження інклюзивних ресурсних центрів в Україні [7]. У роботі [8] наведено ключові технології та важливі міркування, які бібліотеки можуть використовувати для впровадження допоміжних технологій у свої приміщення та послуги.

На конференції Міжнародного товариства телекомунікацій (ITS) «Використання технологій для зростання» [9] обговорювалися проблеми використання ІКТ у програмах інклюзивного навчання

та їх вплив на життя осіб з інвалідністю. У дослідженні [10] обговорюються навчальні інструменти ІКТ для учнів з ВЗ. Результати дослідження, присвяченого використанню сучасних комп'ютерних тифлотехнологій і тифлопристроїв в інклюзивному освітньому просторі вищої школи, наведено в роботі [11].

Основні зміни, що відбулися в системі освіти, окреслено у статті [12], там же відображено освітні перспективи для осіб з особливими потребами і визначено можливості використання засобів ІКТ для підвищення якості інклюзивної освіти.

У роботах Ю.Й. Тулашвілі [13, 14] розкрито структуру організаційних форм інклюзивного навчання у вищій школі, окреслено організаційні та методичні засади системи супроводу професійної підготовки осіб з ВЗ, розглянуто роль сучасних ІКТ у навчанні людей з ВЗ та особливості їх застосування в процесі професійної підготовки студентів з обмеженими можливостями як чинника запровадження інклюзивного навчання. Програми екранного доступу для людей з ВЗ обговорені в роботі [15]. У статті [16] розглянуто допоміжні апаратно-програмні засоби, використання яких компенсує деякі природні функції організму.

При цифровій трансформації освіти слід враховувати, що в оновленій редакції 2018 р. Європейського Парламенту та Ради з списку ключових компетентностей для навчання протягом усього життя виділяється цифрова компетентність (Digital competence), яка передбачає впевнене, критичне та відповідальне використання та взаємодію з цифровими технологіями для навчання. Однак до сьогодні проблему використання ІКТ в навчанні осіб із ВЗ в епоху цифровізації закладів вищої освіти не до кінця вирішено.

Мета статті — аналіз ролі, особливостей і здійснення огляду можливостей застосування інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні осіб із вадами зору в епоху цифровізації освіти.

Проблемі упровадження ІКТ у сферу освіти, зокрема в інклюзивну освіту,

присвячено значну кількість державних законів і програм: «Про вищу освіту» (2018 р.) [3], «Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» (2013 р.) [17], «Конвенція про права осіб з інвалідністю» (2009 р.) [18]. На виконання вимог Конвенції постановою Кабінету Міністрів України була затверджена Державна цільова програма «Національний план дій щодо реалізації Конвенції про права осіб з інвалідністю на період до 2020 року» [19]. У цій програмі було передбачено удосконалення інформаційних технологій — розроблення програмного забезпечення для доступу осіб з інвалідністю з ураженнями органів зору до україномовної текстової інформації на моніторі комп'ютера або дисплеї мобільного телефону, а також удосконалення навчального процесу комп'ютерними навчальними програмами та програмами загального призначення, у тому числі для осіб із ВЗ.

А у ст.22 Закону України «Про основи соціальної захищеності осіб з інвалідністю в Україні» позначено, що «для реалізації права на професійну (професійно-технічну), фахову передвищу та вищу освіту особами з інвалідністю заклади професійної (професійно-технічної), фахової передвищої та вищої освіти створюють їм необхідні умови для здобуття відповідної освіти» [20].

Ще 16 грудня 2009 р. Верховна Рада України ратифікувала Конвенцію ООН про права людей з інвалідністю та Факультативний протокол до неї [21]. Відповідно до Конвенції дискримінація стосовно будь-якої особи за ознакою інвалідності є ущемленням достоїнства й цінності, притаманних людській особистості, а також особи з інвалідністю повинні мати можливість в повному обсязі користуватися всіма правами людини й основоположними свободами нарівні з іншими. У Конвенції визначено, що держави-учасниці вживають належних заходів для забезпечення доступу осіб з інвалідністю нарівні з іншими до нових ІКТ і систем, зокрема Інтернету. А «спілкування» інва-

лідів включає використання мов, текстів, абетки Брайля, тактильного спілкування, великого шрифту, доступних мультимедійних засобів, так само, як і друкованих матеріалів, аудіозасобів, звичайної мови, читців, а також підсилювальних і альтернативних методів, способів та форматів спілкування, зокрема, доступних ІКТ. Держави-учасниці зобов'язуються змушувати засоби масової інформації, зокрема ті, що надають інформацію через Інтернет, до перетворення своїх послуг на доступні для осіб з інвалідністю.



Отже, сьогодні учні з ВЗ повинні йти в ногу з часом та вільно користуватися комп'ютером, інтернетом, смартфоном. І одне з головних завдань освіти в умовах цифрової трансформації — навчити учнів та студентів, у тому числі осіб із ВЗ, користуватися сучасними ІКТ. У зв'язку з цим виникає і нагальна потреба у прискореному підвищенні кваліфікації керівників ЗВО та викладачів, яким необхідно набути відповідних компетентностей, як правильно використовувати нові ІКТ відповідно до культури, потреб та економічної ситуації в країні, в закладах вищої освіти та з урахуванням вимог і можливостей інвалідів, зокрема осіб із ВЗ. А також для забезпечення ефективності та доступності освітнього процесу необхідне спеціалізоване технічне оснащення навчальних закладів сучасною комп'ютерною технікою, у тому числі тифлопристроїми, комп'ютерними тифлотехнологіями і відповідними педагогічними програмними засобами, електронними підручниками, спрямованими на полегшення процесу навчання осіб із ВЗ.

Отже, викладачі повинні знати, як ІКТ можуть допомогти подолати втрату зору, а також знати, як використовувати ІКТ у навчанні, щоб найкраще відповідати потребам осіб із ВЗ. ІКТ підтримують спеціальні освітні потреби і можуть покращити навчання осіб із ВЗ. Вони можуть допомогти учням з обмеженими можливостями забезпечити доступ до навчання, забезпечити підтримку навчання, допомогти

педагогам підвищити їхні компетентності. Інструменти ІКТ, які можуть запропонувати підтримку особам з обмеженими можливостями: засоби зв'язку, пристрої доступу до комп'ютера — комутатори, адаптовані миші та захисні пристрої для клавіатури, доступ до утиліт і спеціалізованого програмного забезпечення, програмне забезпечення з альтернативними параметрами введення та ін.

Для того щоб учні з ВЗ змогли розширити доступ до інформації під час роботи із ІКТ, педагогам треба задіяти допоміжні технології: враховувати положення голови та екрана, подбати про чіткість відображення, використовувати великі чіткі шрифти, якщо вони допомагають, налаштувати кольори, додавати звуковий відгук, де це можливо. Інструменти ІКТ, які можуть запропонувати підтримку учнів з ВЗ: розмовні текстові процесори, збільшені розміри вказівника миші, збільшені значки, миші на коліщатках, котрі дозволяють збільшувати та зменшувати масштаб, коли це необхідно, екранні лупи, зчитувачі екрана, електронний шрифт Брайля, відеоспостереження тощо [22].

Наведемо ще деякі поради щодо навчання ІКТ для студентів із ВЗ [23]:
 1. Уникайте відблисків екрана. Зменште яскравість, але не настільки, щоб учень не бачив інформацію. Уточніть у учнів, який рівень освітлення є найбільш комфортним.
 2. Майте індивідуальні профілі під час використання комп'ютерів або планшетів, щоб налаштування доступності студентів із ВЗ зберігалися щоразу, коли вони входять в систему.
 3. Створіть банк MP3-файлів за допомогою програми Read&Write, щоб надавати голосові інструкції щодо роботи. Рекомендуються невеликі фрагменти інформації — близько трьох хвилин кожний.

Погодимось з «Київським міським Центром соціальної, професійної та трудової реабілітації інвалідів» щодо розуміння, як незрячі працюють за комп'ютером [24]. Робота будь-якої людини з комп'ютером складається із двох

складових частин: отримання інформації про стан комп'ютера й виконуваних на ньому програм (зряча людина переважно одержує таку інформацію з екрана монітора за допомогою зору); керування роботою комп'ютера (зрячі люди роблять це переважно за допомогою маніпулятора «миша», переміщуючи екраном монітора його вказівник (стрілку) і клацаючи різноманітні кнопки, вікна, пункти меню тощо). Незряча людина робити це не може. Тому основні складові роботи незрячих за комп'ютером є такими:

- отримання інформації з монітора комп'ютера за допомогою спеціальних (адаптивних) програм екранного доступу, які виводять інформацію у звуковому вигляді через програми — синтезатори мови на колонки або навушники, або шрифтом Брайля на спеціальний комп'ютерний пристрій — брайлівський рядок (або брайлівський дисплей). Слабозорі люди можуть додатково користуватися спеціальними програмами, які збільшують зображення на моніторі;
- керування роботою комп'ютера (операційною системою, звичайними програмами та програмами екранного доступу) через команди, які подаються з клавіатури за допомогою «гарячих» клавіш, які треба вивчити, або знати, де їх можна швидко знайти і навчитися ефективно використовувати у своїй роботі.

Як показує досвід навчання у Харківському гуманітарному університеті «Народна українська академія» студентів із ВЗ, комбінації «гарячих» клавіш не просто дозволяють незрячим управляти комп'ютером, а навіть робити це в багатьох випадках швидше за інших, оскільки оминають процес пошуку потрібних команд у різноманітних багаторівневих меню. Викладачі, причетні до навчання незрячих на комп'ютері, повинні збирати списки «гарячих» клавіш для різних програм і розміщувати їх для загального користування у посібниках наприкінці кожного тематичного розділу та у довідкових матеріалах до навчальної дисципліни.

Якщо при роботі на звичайному комп'ютері основне навантаження йде на очі, то у людей із ВЗ це навантаження переходить на органи слуху і дотику. Для них розроблені спеціальні ЕОМ, підлаштовані під особливості їх здоров'я. Це пристрої для незрячих і слабозорих (комп'ютери, принтери і дисплеї Брайля, мовні маркувальники та визначники кольору), це інструменти збільшення екрана, спеціально розроблені для людей із ВЗ (SuperNova та JAWS/Fusion), кольорові наклейки для учнів із дислексією, наклейки для клавіатури (висококонтрастні чорні наклейки з жовтими буквами роблять будь-яку клавіатуру доступною), настільні відеозбільшувачі, які можуть покращити друкований текст і діаграми, розмовляючі ручки з програмованими точками, котрі дозволяють учням отримувати доступ до робочих аркушів тощо.

Люди з ВЗ, які працюють на комп'ютері, використовують і спеціалізоване програмне забезпечення [15]. Практично всі спеціалізовані програми для осіб із ВЗ — користувачів ПК підрозділяються на наступні функціональні групи:

- програми читання екрана (screen reader) з голосовим інтерфейсом, які проговорюють всі текстові блоки на екрані, назви ярликів і пунктів меню, інше;
- програми екранного збільшення, котрі масштабують задані області екрану або змінюють задані параметри тексту, заголовків та ін.;
- програми зміни колірних схем, що дозволяють змінити схему на більш контрастну із заданими параметрами;
- програми, що забезпечують роботу операційної системи і додатків з брайлівськими клавіатурами, дисплеями і принтерами;
- програми оптичного розпізнавання текстів, які аналізують скановані зображення і виділяють з них текстові масиви зі збереженням форматування. Це дозволяє незрячим людям сканувати плоскодруковані тексти і, після відповідної обробки даними програмами, прослуховувати їх за допомогою синтезатора мови або прочита-

ти на брайлівському дисплеї, редагувати і виконувати всілякі операції з отриманим текстом.

Вбудований в Windows Екранний диктор — це невізуальний екран, який читає текст на екрані вголос і описує події, може переходити між заголовками й орієнтирами в програмах. А для полегшення перегляду об'єктів на екрані використовується Екранна лупа. Microsoft Office також містить вбудовані функції спеціальних можливостей, призначені для людей із ВЗ.

Багато програмних продуктів для осіб із ВЗ мають комплекс функцій, об'єднуючих в собі технології як синтезу мови, так і екранного збільшення або підтримки шрифту Брайля. Нижче представлені ліцензійні програми [25].

ZoomText Magnifier/Reader — це повністю інтегрована програма збільшення і зчитування, розроблена для користувачів зі слабким зором. JAWS — це програмний засіб доступу до інформації на екрані ПК для незрячих і слабозорих людей за допомогою синтезу мовлення. Duxbury BrailleTranslator — спеціалізована програма перетворення текстів в формат шрифту Брайля. Програма SuperNova Magnifier & Screen Reader забезпечує екранне збільшення, голосовий вихід, введення/виведення тексту за допомогою шрифту Брайля. Програма Supernova Reader Magnifier забезпечує екранне збільшення, голосовий вихід. EasyReader — це програмне забезпечення для читання електронних книг у форматі DAISY. ReCiteMe дозволяє користувачеві вказувати будь-якому браузеру говорити або масштабувати будь-яку частину екрана. Програма для сканування та читання OpenBook — це спеціалізована програма оптичного розпізнавання тексту для незрячих та слабозорих. Програмне забезпечення для диктування Dragon Dictate Naturally Speaking дозволяє користувачеві вводити мову в текст і зачитувати його йому. Clarospeak — це панель інструментів синтезу мовлення, яка працює в усіх програмах. Euler (пакет програм

Homer и Translator) — програми для трансляції математичних записів. Вона дає змогу подавати математичні формули шрифтом Брайля, а також озвучувати їх за допомогою синтезатора мови. Duxbury BrailleTranslator (DBT) — це програма, призначена для перетворення плоскодрукованих текстів на тексти шрифтом Брайля та для підготовки текстів і файлів тактильної графіки до рельєфно-крапкового друку. Технології спільного використання екрана дозволяють викладачам ділитися змістом безпосередньо на екрани учнів, щоб вони могли відповідати (програми DisplayNote, SMART Bridgit (SmartNotebook) та AB Tutor). Інструменти перевернутого класу, такі як NearPod і Padlett, дозволяють всім учням брати участь у реальному часі.

Є і безкоштовні програми: ViewPlus Tiger Software Suite — забезпечує потужний переклад Брайля; NVDA — це програма незізуального доступу до робочого столу комп'ютера; синтезатори українського мовлення RHVoice Анатоль і Наталка розроблені для середовища Windows і Android та ін.

Шерша з програм екранного доступу, яку варто відзначити як найкращу, — це screen reader JAWS (Job Access With Speech) [26]. JAWS надає можливість особам із ВЗ користуватися Інтернетом, працювати з електронними документами Microsoft Office та з великою кількістю іншого програмного забезпечення. Однак ця програма є комерційною, після запуску буде працювати в сорокахвилинному режимі, тому після припинення її роботи необхідно буде перезапустити комп'ютер, або придбати ліцензію. Альтернативними є, наприклад, програми «Virgo» німецької фірми і «Window-Eyes» американської фірми.

Інша програма екранного доступу — NVDA (Non Visual Desktop Access) [4]. На відміну від JAWS, NVDA поширена серед українських користувачів. Вона працює за рахунок голосового оповіщення про об'єкти на робочому столі і вікнах, дії і процеси. Ця безкоштовна програма екран-

ного доступу до ПК є найпотужнішим інструментом для людей з проблемами зору, ключем до повноцінної освіти, роботи та дозвілля, отримання різнопланової інформації та спілкування.

Зрозуміло, що універсальна програма не може добре виконувати всі свої дії. Тому є спеціалізовані мовні програми, які вміють виконувати обмежений обсяг роботи, але роблять це набагато краще, ніж універсальні програми екранного доступу, і такі програми є дуже простими в освоєнні та керуванні, наприклад, тренажер клавіатури «Кноп» і читець текстів «Max Reader». Ці програми розроблені програмістами із проблемами зору, тому їхній інтерфейс продумано так, щоб незряча людина, яка не має навичок роботи з комп'ютером, могла практично без підготовки почати працювати з ним [24].

Сьогодні в епоху цифрової трансформації освіти розроблено безліч програмних продуктів і різних пристроїв, які дозволяють незрячим і людям зі слабким зором користуватися персональним комп'ютером та ІКТ в навчанні нарівні з усіма. ІКТ не тільки компенсують погіршення зору студентів і полегшують доступ до інформації та комунікації, вони також створюють нові способи навчання, організації підтримки та співпраці. Єдиним неприємним моментом є висока вартість ліцензійних програм. Для забезпечення ефективності та доступності освітнього процесу осіб із ВЗ навчальні заклади повинні бути оснащені спеціалізованою сучасною комп'ютерною технікою і відповідними педагогічними програмними засобами. А викладачам, причетним до навчання осіб із ВЗ, необхідно набути відповідних компетентностей, як правильно використовувати нові ІКТ відповідно до вимог і можливостей закладів освіти та незрячих і слабозорих студентів.

У подальших наукових пошуках доцільно дослідити питання методики опанування студентами можливостей ІКТ та проаналізувати систему підвищення кваліфікації викладацького складу щодо навчання осіб із вадами зору.

Література

1. *European Education Area. Digital Education Action Plan (2021–2027)* [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>.
2. Верховна Рада України. Закон № 1556-VII. Редакція від 01.01.2023, підстава — 2834-IX. Про вищу освіту. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
3. *Всеукраїнська громадська організація «Український фонд «Здоров'я»*. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.healthfund.com.ua/ua/news/zdorovya-u-faktakh.html>.
4. *Курвас В. А.* Формирование информационно-коммуникационной компетентности студентов гуманитарных вузов в процессе профессиональной подготовки : монография. Харьков : Изд-во НУА, 2018. 348 с.
5. *Кабак В.* Особливості навчання інженерів-педагогів з вадами зору роботі в мережі Інтернету / В. Кабак, М. Лепкий // *Наук. записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Педагогіка / редкол. : М. Вашуленко, А. Вихрущ, Л. Вознюк та ін.* Тернопіль, 2009. № 3. С. 248–251. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/1000>
6. *Нетьосов С. І.* Інформаційно-комунікаційні технології засіб соціалізації осіб із глибокими вадами зору // *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. Т. 46, №2. С.132–138.
7. *Yevchenko M., Bielova O.* Peculiarities of inclusive resource centers implementation in Ukraine // *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2020. No3(59). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://snku.krok.edu.ua/vcheni-zapiski-universitetu-krok/article/view/320/348>
8. *Guder C. S.* Chapter 2: Making the right decisions about assistive technology in your library. ALA TechSource, an Imprint of the American Library Association. [online]. Available from: <https://journals.ala.org/index.php/ltr/article/view/4686/5573>, 2012.
9. *Al-Husseiny, Nader* (2019): Using ICT in inclusive learning programs for Persons with Disabilities and its impact on their lives, 2nd Europe — Middle East — North African Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS) // *Leveraging Technologies For Growth*. Aswan, Egypt, 18th-21st February, 2019, International Telecommunications Society (ITS), Calgary. [online]. Available from: <https://www.econstor.eu/handle/10419/201741>
10. *Stefania Bocconi, Silvia Dini, Lucia Ferlino1, Cristina Martinoli, and Michela Ott.* ICT Educational Tools and Visually Impaired Students // *Different Answers to Different Accessibility Needs Universal Access in HCI, Part III, HCI 2007, LNCS 4556*, pp. 491–500. [online]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/221098593_ICT_Educational_Tools_and_Visually_Impaired_Students_Different_Answers_to_Different_Accessibility_Needs
11. *Гуренко О. І., Алексеева Г. М., Лопатіна Г. О. та Кравченко Н. В.* Використання комп'ютерних тифлотехнологій та тифлоустроїв в інклюзивному освітньому просторі університету // *Інформаційні технології та засоби навчання*. 61 (5). С. 61–75. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://doi.org/10.33407/itlt.v61i5.1782>
12. *Запорожченко Ю. Г.* Використання засобів ІКТ для підвищення якості інклюзивної освіти // *Інформаційні технології в освіті*. 2013. Вип. 15. С. 138–145. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2013_15_17.
13. *Тулашвілі Ю.* Організаційні форми навчання та види супроводу інклюзивної освіти осіб з порушеннями зору у ВНЗ // *Педагогічний часопис Волині*. 2016. № 1. С. 129–135. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pchv_2016_1_26
14. *Тулашвілі Ю. Й.* Комп'ютерні технології як системотвірний чинник перехо-

ду до інклюзивного навчання осіб з порушеннями зору // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти. 2013. Вип. 7. С. 183 – 186. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ozfm_2013_7_59.

15. *Кірвас В. А., Мірошниченко Д. В.* Програми екранного доступу для людей з вадами зору // Експертні оцінки елементів навчального процесу. Харків : Вид-во НУА, 2022. С. 35–40.

16. *Бондаренко Т. В.* Використання інформаційно-комунікаційних технологій для забезпечення доступності і розвитку інклюзивної освіти // Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Т. 67, № 5. С. 31–43. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2018_67_5_5.

17. *Верховна Рада України.* (2013). Указ Президента України № 344/2013 від 25 червня 2013 року. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#Text>

18. *Верховна Рада України.* Закон № 1767-VI від 16.12.2009. Конвенція про права осіб з інвалідністю. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_g71#Text

19. *Верховна Рада України.* Постанова КМ України. № 706 від 1 серпня 2012 р. Про затвердження Державної цільової програми “Національний план дій з реалізації Конвенції про права осіб з інвалідністю” на період до 2020 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/706-2012-%D0%BF#Text>

20. *Верховна Рада України.* (2017). Закон України № 2249-VIII від 19.12.2017 (Редакція від 06.11.2022) Про основи соціальної захищеності осіб з інвалідністю в Україні. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/875-12#Text>

21. *Верховна Рада України.* (2006). Закон України № 1767-VI від 16.12.2009. (Редакція від 06.07.2016). Конвенція про права осіб з інвалідністю. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_g71#Text

22. *Nabil Eid.* How ICTs can enhance teaching and learning in Special Needs Education. APC. [online]. Available from: <https://www.apc.org/en/blog/how-icts-can-enhance-teaching-and-learning-special-needs-education>

23. *Macular Society.* Tips for teaching ICT to vision impaired students. [online]. Available from: <https://www.macular-society.org/support/resources/teaching-resources/teaching-ict/>

24. Київський міський Центр соціальної, професійної та трудової реабілітації інвалідів. Огляд базових принципів роботи незрячих за комп'ютером. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://inc.kiev.ua/index.php/16-statti/47-oglyad-bazovikh-printsipiv-roboti-nezryachikh-za-kompyuterom>

25. Програмне забезпечення для сліпих та слабозорих. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.trostri.com.ua/ua/software-blind>.

26. *Freedom Scientific*, [online]. Available at: <https://www.freedomscientific.com/>.

27. *NV Access* [online]. Available at: <https://www.nvaccess.org/>.

12.01.2023

Відомості про автора:

Кірвас Віктор Андрійович — кандидат технічних наук, доцент; кафедра інформаційних технологій та математики, завідувач кафедри; Харківський гуманітарний університет «Народна українська академія» (ХГУ «НУА»); Харків, Україна; email: vic.kirvas@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0511-4050>; Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=ck3FSDIAAAAJ&hl=uk>