



From
the People of Japan

Проект
підтримки



Швеція
Sverige



Використання допоміжних технологій людьми з інвалідністю

Звіт за результатами
дослідження



Дослідження проведено Програмою розвитку ООН в Україні у співпраці із ГС ВГО «Національна Асамблея людей з інвалідністю» за підтримки Уряду Японії в межах проєкту «Цифрові, інклюзивні, доступні: підтримка цифровізації державних послуг в Україні» (Проєкт підтримки Дія), що реалізується Програмою розвитку ООН в Україні у партнерстві з Міністерством цифрової трансформації України за фінансування Швеції. Думки, висновки чи рекомендації, викладені в цьому документі, належать автору і не обов'язково відображають погляди Програми розвитку ООН в Україні, ГС ВГО «Національна Асамблея людей з інвалідністю», Урядів Швеції та Японії та/або Міністерства цифрової трансформації України.

Автор дослідження: Дмитро Попов, консультант із питань цифрової доступності ПРООН в Україні, директор ТОВ «Лабораторія цифрової доступності», експерт із цифрової доступності ПОГ «Ресурсний центр «Безбар'єрна Україна», ГС ВГО «Національна Асамблея людей з інвалідністю України», сертифікований спеціаліст Міжнародної асоціації фахівців з вебдоступності (IAAP WAS), член Ради з питань цифрової доступності для осіб з інвалідністю при Міністерстві цифрової трансформації України.

Жодна частина цього дослідження не може бути відтворена, збережена в пошуковій системі або передана в будь-якій формі та будь-якими засобами (зокрема електронними чи механічними), шляхом відеозапису або іншим чином без попереднього дозволу Програми розвитку ООН в Україні та/або Міністерства цифрової трансформації України.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Резюме дослідження	6
I. Використання загальних і допоміжних технологій людьми з інвалідністю	8
Загальні технології.....	11
Допоміжні технології.....	15
II. Синтезатори мовлення, що підтримують українську мову.....	21
Основна інформація	21
Види синтезаторів мовлення.....	22
Короткий огляд синтезаторів мовлення, що підтримують українську мову й сумісні зі скрінрідерами.....	24
Покриття основних операційних систем.....	27
Стартапи та волонтери, які розробляють чи адаптують синтезатори мовлення з підтримкою української мови	28
III. Перспективи застосування штучного інтелекту у допоміжних технологіях.....	29
Розпізнавання і опис зображення.....	29
Перспективи застосування ШІ в майбутньому.....	30
Висновки	32
Рекомендації	34
Додаток 1. Онлайн-опитувальник.....	36
Додаток 2. Запитання для глибинних інтерв'ю	42

ВСТУП

У квітні 2021 року уряд ухвалив [Національну стратегію зі створення безбар'єрного простору](#) в Україні на період до 2030 року, якою передбачено розвиток шести напрямів безбар'єрності, зокрема цифрової безбар'єрності. Своєю чергою, цифрову безбар'єрність неможливо уявити без цифрової доступності — концепції, яка передбачає, що електронними сервісами може скористатись будь-хто попри наявність чи відсутність порушень зору, слуху, опорно-рухового апарату, когнітивних функцій тощо. Цифрова доступність стосується вебресурсів, мобільних застосунків та інших інформаційно-комунікаційних технологій.

Станом на вересень 2023 року в Україні проживають понад 3 мільйони людей з інвалідністю¹. Очевидно, що у зв'язку з повномасштабною війною кількість людей з інвалідністю помітно збільшується. А це означає, що потреба в адаптації цих людей до нових умов життя, зокрема і користування цифровими технологіями, також зростатиме.

На наш погляд, найбільш прийнятний шлях до забезпечення вимог цифрової доступності в Україні — гармонізація відповідних норм законодавства та практик зі стандартами, які використовуються в провідних країнах світу. Зокрема, йдеться про Настанови щодо доступного вебмісту — [Web Content Accessibility Guidelines \(WCAG\)](#) — найпоширеніший документ у всьому світі, який комплексно регулює питання цифрової доступності й на який покликаються директиви та внутрішнє законодавство країн ЄС. Ці вимоги стосуються вебресурсів, мобільних застосунків та публічних цифрових послуг у цілому.

У жовтні 2023 року Консорціум всесвітнього павутиння (W3C) презентував найновішу версію [WCAG 2.2](#). Вона містить незначні нововведення порівняно з версією WCAG 2.1. Як правило, усі версії WCAG вдосконалюються шляхом додавання нових вимог, тобто кожна нова версія лише розширює попередню, але не змінює вже затверджені вимоги та критерії. Так, у WCAG 2.2. приділено більше уваги потребам користувачів із різними когнітивними порушеннями, розширено вимоги до мобільних застосунків та додано роз'яснення для розробників і контент-менеджерів.

В Україні наразі актуальною є версія WCAG 2.1, яка офіційно [перекладена на українську мову](#) й на яку покликається ДСТУ EN 301.549:2022, розроблений на основі однойменного європейського стандарту. Міжнародні стандарти доступності, а отже, й український ДСТУ, певний час посилатимуться на версію WCAG 2.1. Перехід на WCAG 2.2 відбудеться поступово та не потребуватиме значних змін у вимогах доступності.

¹ Сторінка офіційного сайту Міністерства з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій України.
<https://minre.gov.ua/2023/09/22/v-ukrayini-nalichuyetsya-3-miljony-lyudej-z-invalidnistyu/>

Слід згадати й іншу не менш важливу ініціативу: 21 липня 2023 року ухвалено постанову Кабінету Міністрів України №757 [«Деякі питання доступності інформаційно-комунікаційних систем та документів в електронній формі»](#). Відповідно до постанови всі вебсайти та мобільні застосунки органів державної виконавчої влади, а також розміщені на них електронні документи мають бути доступні для людей з інвалідністю й відповідати нормам вищезгаданого ДСТУ.

Окрім того, для досягнення стратегічних цілей, передбачених Національною стратегією зі створення безбар'єрного простору, за ініціативи Міністерства цифрової трансформації та за підтримки ПРООН в Україні й Уряду Швеції щорічно проводиться моніторинг базової доступності сайтів державної влади; створено освітній серіал «Вебдоступність» та проведено навчальні тренінги з цифрової безбар'єрності для державних службовців. Відповідні навчальні матеріали доступні на сторінці порталу [Дія.Безбар'єрність](#).

Утім, для комплексного розвитку цифрової доступності, окрім забезпечення умов правового регулювання питань цифрової доступності в Україні, важливо правильно зрозуміти й оцінити потреби безпосередньо цільової аудиторії. Саме тому ПРООН в Україні на запит Міністерства цифрової трансформації України та за підтримки Уряду Японії ініціювала це дослідження.

Мета дослідження: проаналізувати потреби людей з інвалідністю, передусім із порушеннями зору, щодо допоміжних цифрових технологій, а також провести порівняльне оцінювання наявних допоміжних технологій, зокрема технологій перетворення тексту на мовлення (англ. «text-to-speech», TTS), які підтримують українську мову. Наявність якісних TTS, які підтримують українську мову, безпосередньо впливає на спроможність незрячих користувачів взаємодіяти з українськомовним вмістом і інтерфейсами, тобто отримувати цифрові послуги українською мовою.

Задля комплексного оцінювання потреб цільової аудиторії дослідження розділено на дві частини:

- 1. Онлайн-опитування** людей з інвалідністю (переважно з порушеннями зору). Опитування спрямоване на вивчення вподобань користувачів із порушеннями зору щодо допоміжних технологій та перевірку гіпотези, що на ринку бракує якісних синтезаторів мовлення з українськими голосами. Також опитування дало змогу глибше зрозуміти особливості використання цифрових технологій людьми з різними формами порушення зору, зокрема з'ясувати, яким операційним системам вони віддають перевагу, якими пристроями користуються частіше (і чи користуються взагалі) для отримання інформації та / або цифрових послуг.
- 2. Глибинні інтерв'ю.** У межах дослідження опитано фахівців для поглибленого вивчення проблем українського синтезу мовлення та перспектив застосування в цій сфері штучного інтелекту.

На підставі результатів дослідження сформульовано рекомендації щодо напрямів розвитку допоміжних цифрових технологій в Україні та потенційної розробки державних цільових програм для підтримки людей із порушеннями зору.

РЕЗЮМЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилося з 28 серпня до 17 вересня 2023 року і складалося з двох компонентів: онлайн-опитування (307 респондентів) та глибинних інтерв'ю (6 експертів).

Усі опитані респонденти мають функціональні порушення, **84,4% з них вказали порушення зору різного ступеня.**

Дослідження показало, що найпопулярнішим мобільним пристроєм серед людей з інвалідністю є смартфон з операційною системою Android, **тоді як iPhone має приблизно у 6 разів меншу частку.** Ці результати суттєво відрізняються від результатів міжнародного дослідження від Web Aim, відповідно до якого незрячі користувачі надають перевагу саме iPhone. Однак Android в Україні має більшу частку серед усіх користувачів, а не лише серед користувачів із інвалідністю. Тому це радше спричинено внутрішніми економічними чинниками.

Найпопулярнішою настільною системою очікувано є Windows.

Найпоширенішою програмою зчитування для Windows є NVDA, а платний аналог JAWS значно відстає за популярністю. Ці результати також суттєво відрізняються від міжнародних, згідно з якими найбільшою популярністю користується JAWS. При цьому опитування показало, що **18,2% користувачів хотіли би мати платну програму зчитування з екрана.**

Окрім платних програм зчитування з екрана, недоступними з фінансового погляду користувачі назвали медичні пристрої з голосовим виводом та брайлівські дисплеї. А найбільш затребуваною технологією, яка не залежить від фінансового забезпечення користувачів, є озвучені банкомати.

На мобільних пристроях переважно використовуються безплатні вбудовані програми зчитування з екрана — VoiceOver в iOS та TalkBack в Android. **Однак в iOS немає альтернативи VoiceOver.**

Значну увагу під час дослідження приділено технології перетворення тексту на мовлення (TTS) з підтримкою української мови. **Ця технологія потрібна незрячим користувачам для взаємодії з комп'ютером і смартфоном з українським інтерфейсом та для доступу до українськомовного вмісту,** оскільки синтезатори мовлення використовуються в програмах зчитування з екрана.

Дослідження показало, що в цілому користувачі забезпечені синтезаторами мовлення. Однак більшість популярних синтезаторів мовлення (окрім Google TTS) розроблені й **підтримуються незрячими програмістами на волонтерських засадах.** Унаслідок цього така підтримка відзначається непостійністю.

У межах дослідження також стисло розглянуто тему **використання штучного інтелекту (ШІ)** у допоміжних технологіях. ШІ активно розвивається і є перспективною технологією: вже зараз допомагає авторам контенту швидко створювати субтитри для відео, а незрячим — отримувати детальний опис зображення.

Отже, люди з інвалідністю в Україні переважно використовують безоплатні допоміжні технології, які, утім, не повністю задовольняють потреби користувачів.

За результатами дослідження укладено рекомендації, зокрема: розробити програму часткової компенсації вартості допоміжних технологій для людей з інвалідністю; сприяти вдосконаленню українських синтезаторів мовлення; забезпечити нормативно-правове регулювання доступності банкоматів для людей з інвалідністю; розробити сторінку з інформацією про допоміжні технології; дотримуватись принципу «Mobile First» під час розробки публічних цифрових послуг та, за можливості, окрім PDF, додавати на онлайн-ресурсах текстові файли у форматі MS Word.

I. Використання загальних і допоміжних технологій людьми з інвалідністю

Онлайн-опитування проводилося з **28 серпня до 17 вересня 2023 року включно**. Опитування охоплювало насамперед на осіб із порушеннями зору, оскільки ця група найчастіше використовує допоміжні технології. Загалом в опитуванні взяли участь 307 респондентів.

Посилання на опитувальник розповсюджувалося серед цільової аудиторії у соціальних мережах, тематичних чатах, а також серед громадських організацій, що входять до складу ГС ВГО «Національна асамблея людей з інвалідністю».

Допоміжні технології — це будь-який інструмент, обладнання, програмне забезпечення або система продуктів, які використовуються для підтримання, поліпшення або збільшення функціональних можливостей людини з інвалідністю. Приклади допоміжних технологій: програма зчитування з екрана (скрінрідер), брайлівський дисплей, збільшувач тексту, біла тростина.

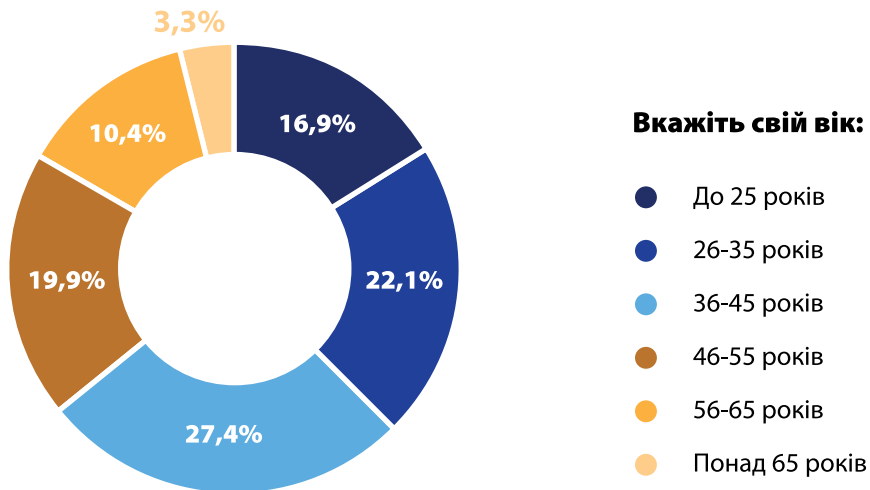
Онлайн-опитування містило запитання не лише про допоміжні, а й про загальні технології (браузери, операційні системи). Адже допоміжні технології слід розглядати в поєднанні із загальними технологіями, оскільки велике значення мають сумісність і підтримка доступності: якщо, наприклад, браузер не підтримує доступність, то допоміжну технологію з ним використовувати неможливо.

ОСНОВНІ ДАНІ

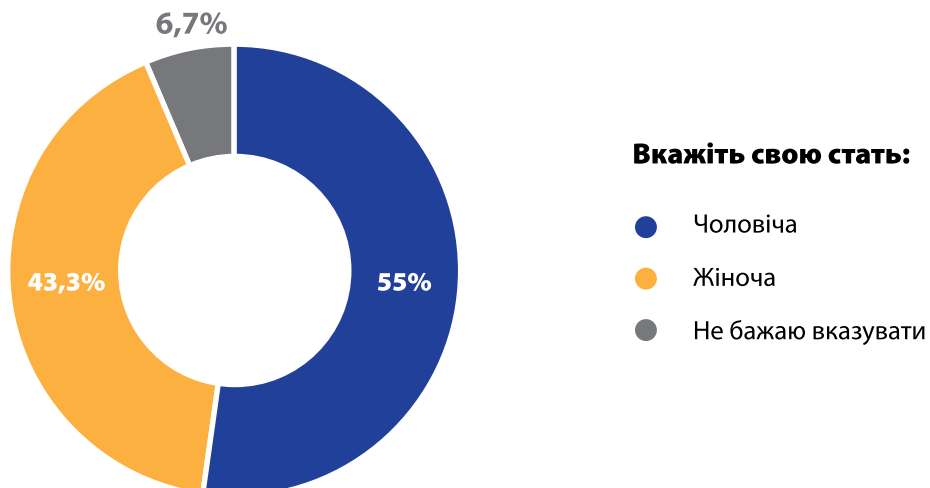
Під час дослідження були опитані респонденти різних вікових категорій. **Найбільше опитано осіб віком 36–45 років (27,4%), а найменше — віком понад 65 років (3%).** Це може бути пов'язано з тим, що люди старшого віку загалом цікавляться та користуються цифровими технологіями менше, ніж молодь.

Серед опитаних респондентів 55% чоловіків та 43,3% жінок. Інші не вказали свою стать.

Діаграма 1. Розподіл за віком



Діаграма 2. Розподіл за статтю



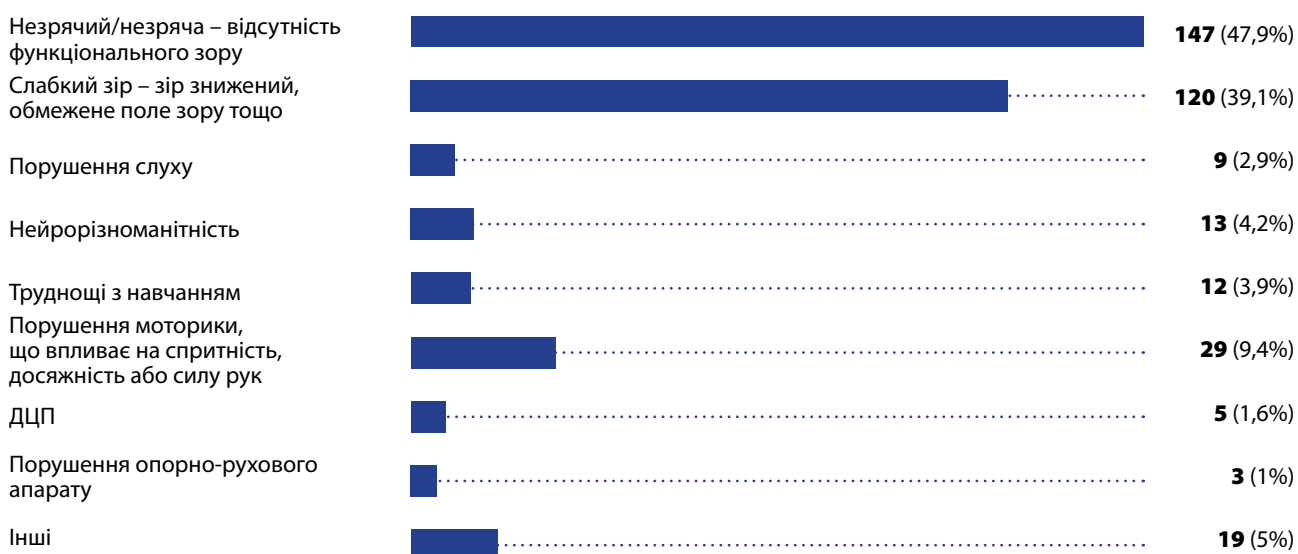
Усі опитані респонденти мають функціональні порушення: 47,9% із них є повністю незрячими, а 39,1% мають принаймні одне порушення зору. Також 2,6% позначили, що вони є незрячими і водночас мають часткові порушення зору, хоча ці варіанти взаємовиключні. Тож робимо висновок, що **загалом 84,4% опитаних респондентів мають порушення зору різного ступеня.**

Однак порушення зору може перетинатися з іншими функціональними порушеннями, тому сума відсотків на діаграмі більша за 100.

Інша значна група осіб з функціональними порушеннями — особи з порушенням моторики (9,4%). Решта груп сукупно не перевищують 5%. Слід зазначити, що серед запропонованих варіантів відповіді не було «Порушення опорно-рухового апарату», але 5,5% надали таку відповідь або відповіді, які можна зарахувати до цієї класифікації: «ДЦП», «вроджена міопатія», «використовую крісло колісне», «спінальна травма» тощо.

Діаграма 3. Розподіл за функціональними порушеннями

Яке з перерахованих нижче порушень ви маєте? Позначте всі, що відповідають вашій ситуації:



54,4% респондентів вважають, що опанували цифрові технології на середньому рівні, 30,9% — на високому, а 14,7% — на початковому. Зазначимо, що в анкеті не було наведено чітких критеріїв для кожного рівня, тож респонденти визначали його на власний розсуд. Це може пояснити тяжіння більшості відповідей до умовної «середини».

ЗАГАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Пристрої

Найпопулярнішим пристроєм з екраном є смартфон з операційною системою Android: ним користуються **83,4% респондентів**, тоді як iPhone використовують лише **14,7%**. Такий розподіл став несподіванкою, адже міжнародні дослідження показують протилежні результати. Зокрема, відповідно до дослідження використання програм зчитування з екрана від Web Aim за 2021 рік² смартфон з iOS (тобто iPhone) використовували 71,9%, а смартфон з Android — 25,8% респондентів.

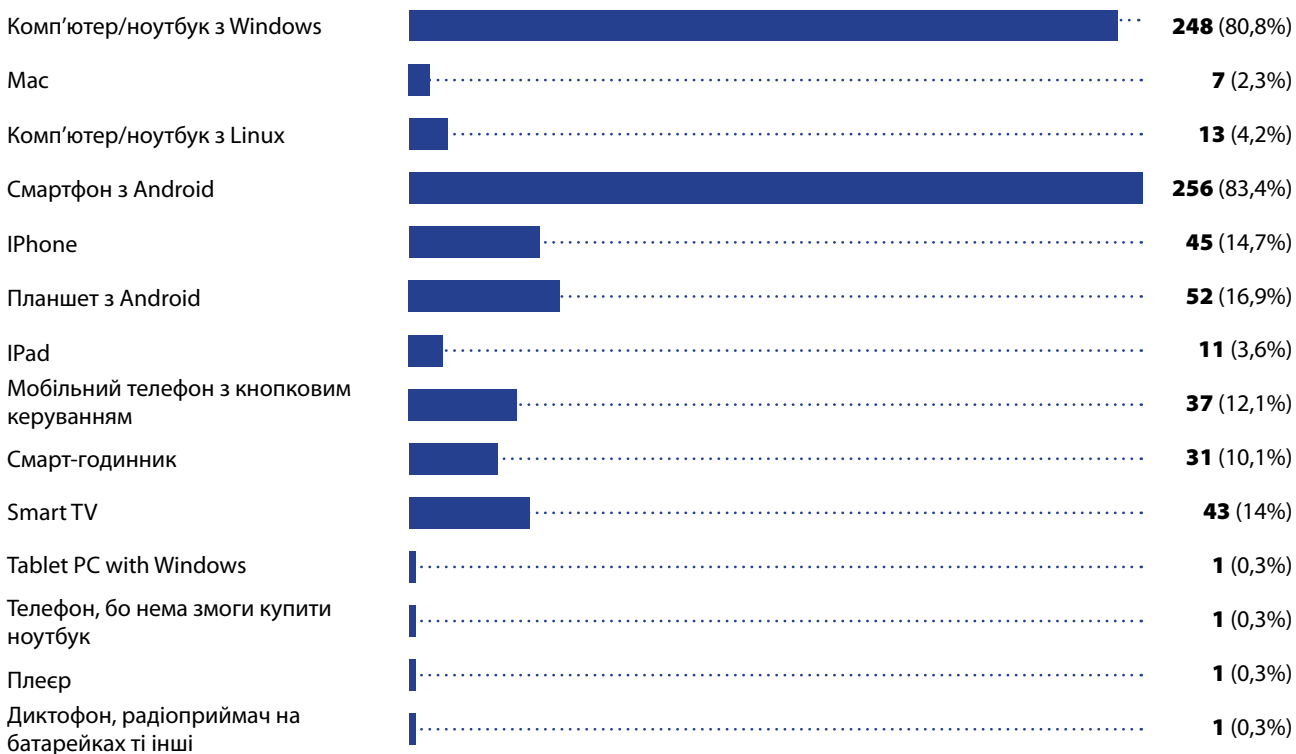
Наголосимо, що з часу дослідження Web Aim минуло понад два роки. Крім того, у дослідженні Web Aim взяли участь більше повністю незрячих респондентів, ніж у цьому дослідженні, — 79,5% проти 47,9%.

Якщо порівняти загальну статистику використання пристроїв (яка охоплює всіх користувачів, а не лише користувачів з інвалідністю) в Україні³ та США⁴, то можна також побачити значну відмінність: станом на вересень 2023 р. в Україні частка Android становить 73,25%, тоді як у США — лише 42,64%.

З огляду на вищезазначене можна зробити висновок, що на вибір пристрою в Україні насамперед впливають економічні чинники, а не якість функцій доступності цих пристроїв: середня ціна на смартфони з Android нижча за ціну на iPhone.

Діаграма 4. Використання пристроїв з екраном

**Які з наведених нижче пристроїв з екраном ви використовуєте?
Можна обрати кілька відповідей:**



2 Screen Reader User Survey #9 Results. <https://webaim.org/projects/screenreadersurvey9/>

3 Частка ринку мобільних операційних систем в Україні. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/ukraine>

4 Частка ринку мобільних операційних систем у США. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/united-states-of-america>

Комп'ютер або ноутбук з ОС Windows очікувано є найбільш популярним пристроєм серед персональних комп'ютерів: **ОС Windows використовують 80,8% респондентів, тоді як Mac — лише 2,3%, а ПК з ОС Linux — 4,2%**. Ці показники суттєво не відрізняються від результатів уже згаданого вище дослідження Web Aim.

Браузери

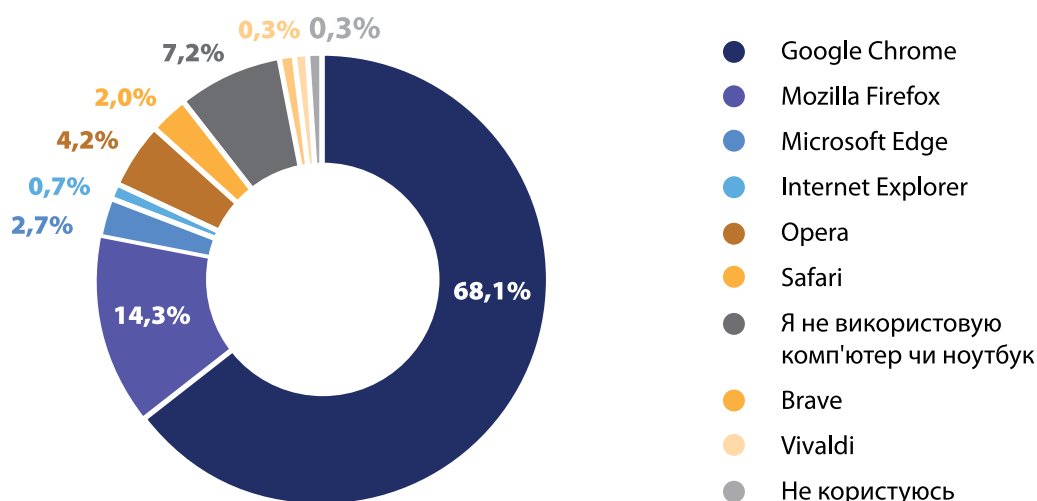
Для людей з інвалідністю, зокрема для незрячих, вибір браузера насамперед залежить від того, наскільки браузер підтримує доступність і чи сумісний він із допоміжними технологіями. Тому до цього дослідження було включено відповідні запитання, а результати порівняли із загальною статистикою використання браузерів в Україні.

Найпопулярнішим браузером для настільних систем є **Google Chrome**, що слугує основним браузером для **68,1% респондентів**. Ці дані близькі до статистики використання браузерів в Україні, наведеної на платформі Statcounter Global Stats⁵.

Наступними за популярністю серед людей з інвалідністю є браузери **Mozilla Firefox (14,3%)** та Opera (**4,2%**). Натомість, згідно зі статистикою Statcounter, другим браузером за популярністю серед користувачів України загалом є Opera (14,24%), а третім — Firefox (8,26%). Таку різницю можна пояснити тим, що Firefox тривалий час був найзручнішим браузером для використання програмами зчитування з екрана, а Opera навпаки не підтримував доступність. Через це Opera ніколи не користувався популярністю саме серед незрячих користувачів, тоді як Firefox лідирував і почав втрачати популярність протягом останніх років, поступившись Google Chrome. Таку тенденцію ми виявили, проаналізувавши попередні опитування користувачів програм зчитування з екрана від Web Aim, які проводяться раз на два роки.

Діаграма 5. Основний браузер на ПК

Який браузер ви використовуєте як основний на комп'ютері/ноутбучі?

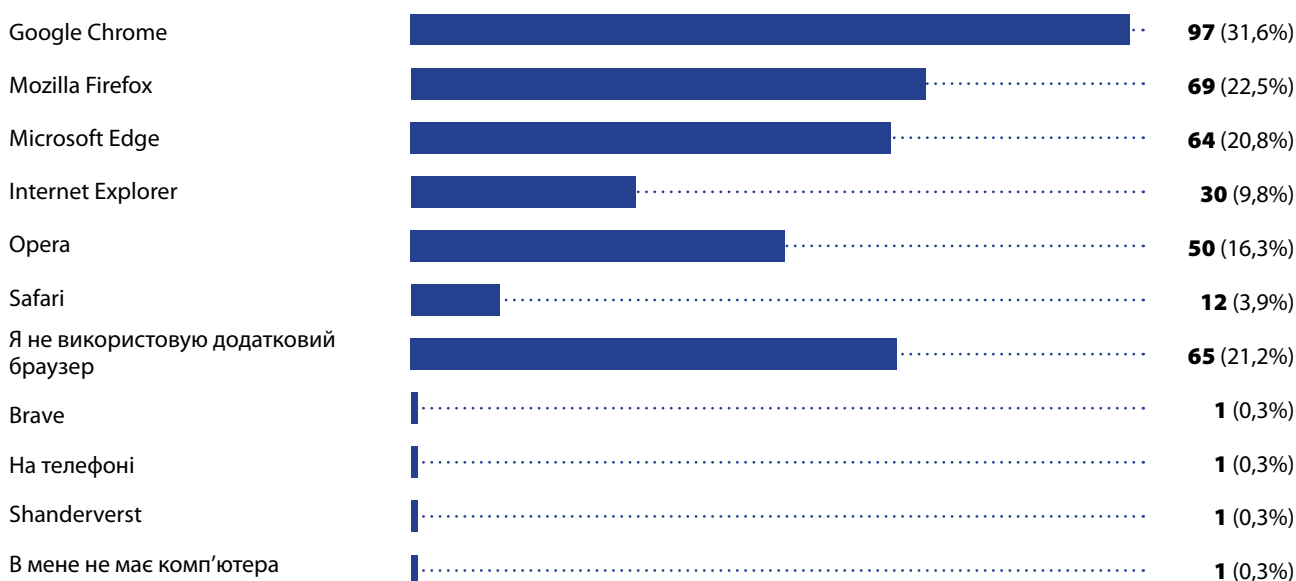


⁵ Browser Market Share Ukraine. <https://gs.statcounter.com/browser-market-share/desktop/ukraine#yearly-2009-2023>

Крім того, доступність одного й того самого сайту в різних браузерах може відрізнятися. Тому незрячі користувачі іноді використовують кілька браузерів. Лідером серед додаткових браузерів на настільних операційних системах теж є **Google Chrome** — його обирають **31,6%** користувачів. Наступними за популярністю додатковими браузерами є **Mozilla Firefox (22,5%)** та **Microsoft Edge (20,8%)**. Утім, майже кожен п'ятий респондент (21,2%) не використовує додатковий браузер на настільних операційних системах.

Діаграма 6. Додатковий браузер на ПК

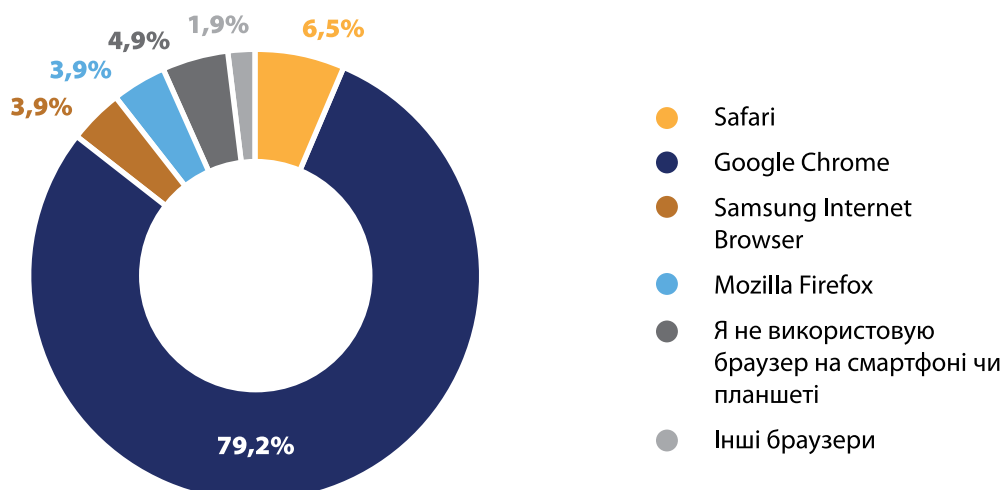
Який браузер ви використовуєте як додатковий на комп'ютері/ноутбуці, крім вказаного раніше як основний? Можна обрати кілька варіантів:



На мобільних ОС також лідером є Google Chrome — і як основний (79,2%), і як додатковий (26,9%) браузер. Цікаво, що на смартфонах чи планшетах половина респондентів (46,5%) не використовують додатковий браузер. Ймовірно, це пов'язано з технічною незручністю комбінування кількох браузерів на мобільному пристрої.

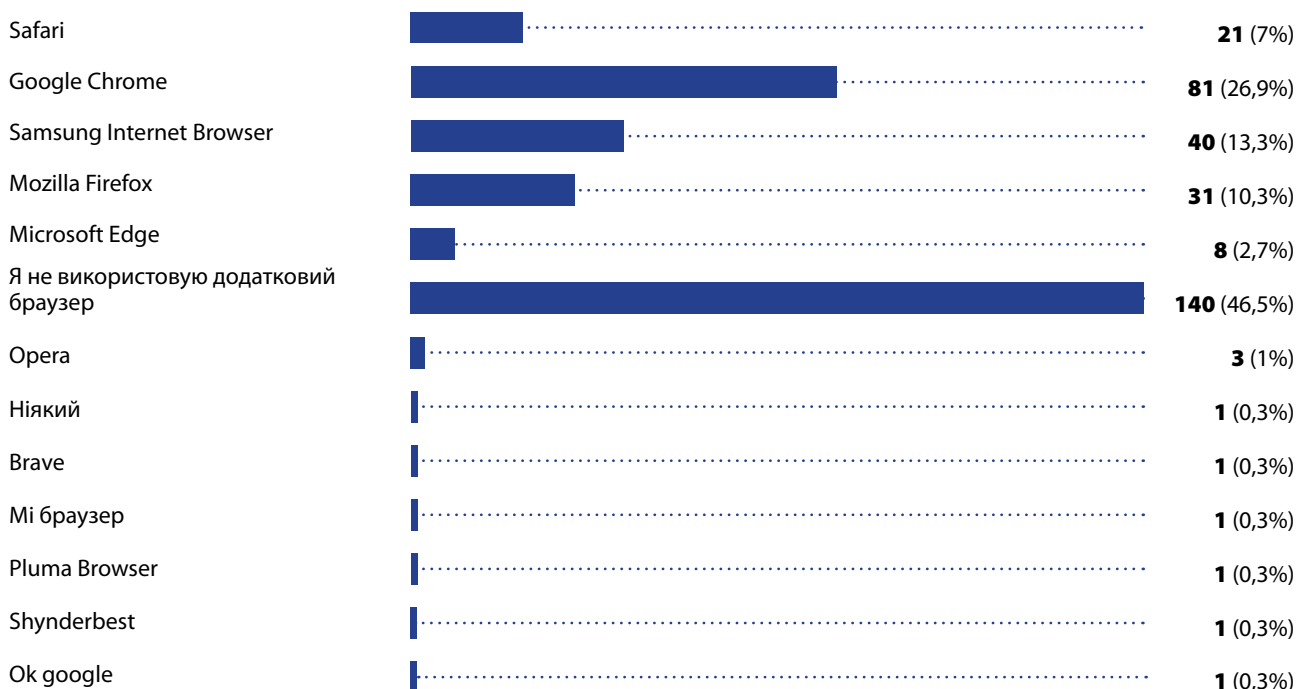
Діаграма 7. Основний браузер на смартфоні / планшеті

Який браузер ви використовуєте як основний на смартфоні чи планшеті?



Діаграма 8. Додатковий браузер на смартфоні / планшеті

Який браузер ви використовуєте як додатковий на смартфоні чи планшеті, крім вказаного раніше як основний? Можна обрати кілька варіантів:

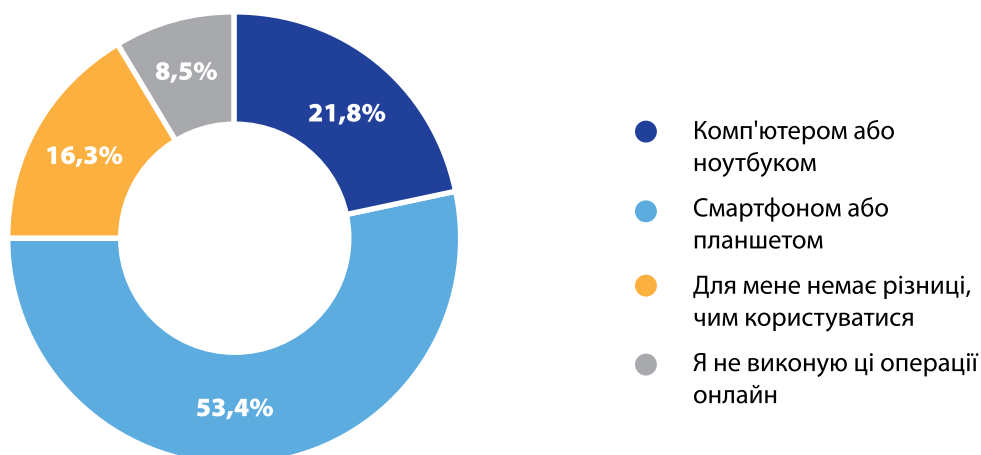


Важливі онлайн-операції

Для перегляду вебсайтів респонденти використовують ПК і смартфон майже рівнозначно— 48,5% і 46,3% відповідно. Однак **під час проведення важливих онлайн-операцій, як-от взаємодія з банком чи отримання державних послуг, більшість надає перевагу смартфону (53,4%)**. Комп'ютер у таких випадках використовують лише 21,8%, а для 16,3% респондентів немає різниці, який пристрій використовувати. 8,5% узагалі не виконують такі операції онлайн, отже, традиційний спосіб отримання послуг — особисте відвідування потрібної установи — не втрачає актуальності.

Діаграма 9. Пристрої для важливих онлайн-операцій

Виконуючи важливі онлайн-операції, як-от банківські операції чи отримання державних послуг, ви, швидше за все, скористаєтеся:

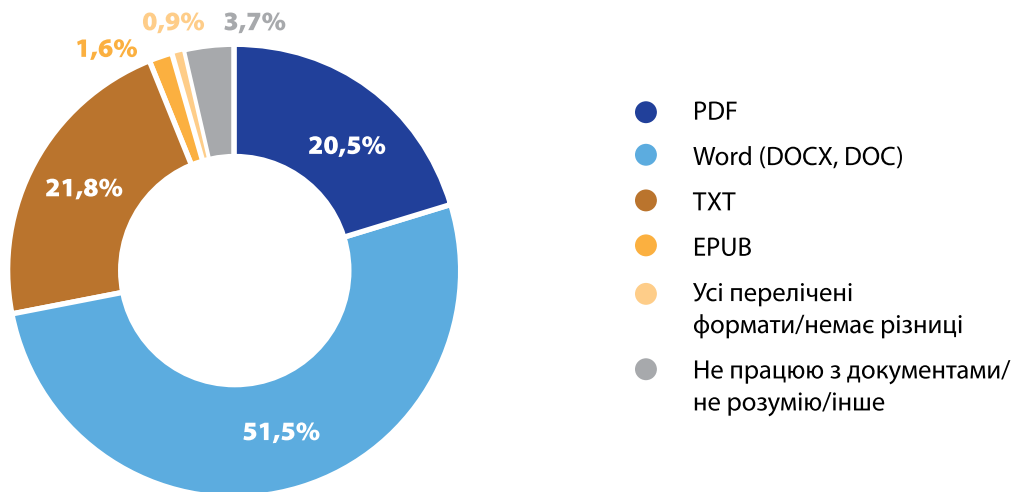


Формат документів

Якщо є можливість обрати формат електронного документа, то більшість користувачів обере **MS Word (51,5%)**; **21,8%** опитаних люблять формат **ТХТ**, а **PDF** — поширеному формату документів на урядових сайтах — віддає перевагу лише кожен п'ятий респондент (**20,5%**). Це свідчить, що важливо пропонувати альтернативу для PDF. Найкраще для цього підходить формат MS Word (DOCX або DOC), адже він добре підтримується програмами зчитування з екрана. Документ у форматі MS Word може надаватися одночасно з PDF. Створюючи документи, варто пам'ятати, що текст, відсканований і збережений у форматі PDF, буде недоступним для користувачів скрінрідерів, оскільки це вже не текстовий файл, а зображення тексту. Більше про особливості вимог доступності до текстових файлів можна прочитати у [Короткому посібнику з цифрової доступності](#).

Діаграма 10. Пріоритетний формат текстових документів

Якщо є вибір формату текстового документу, який би ви обрали?



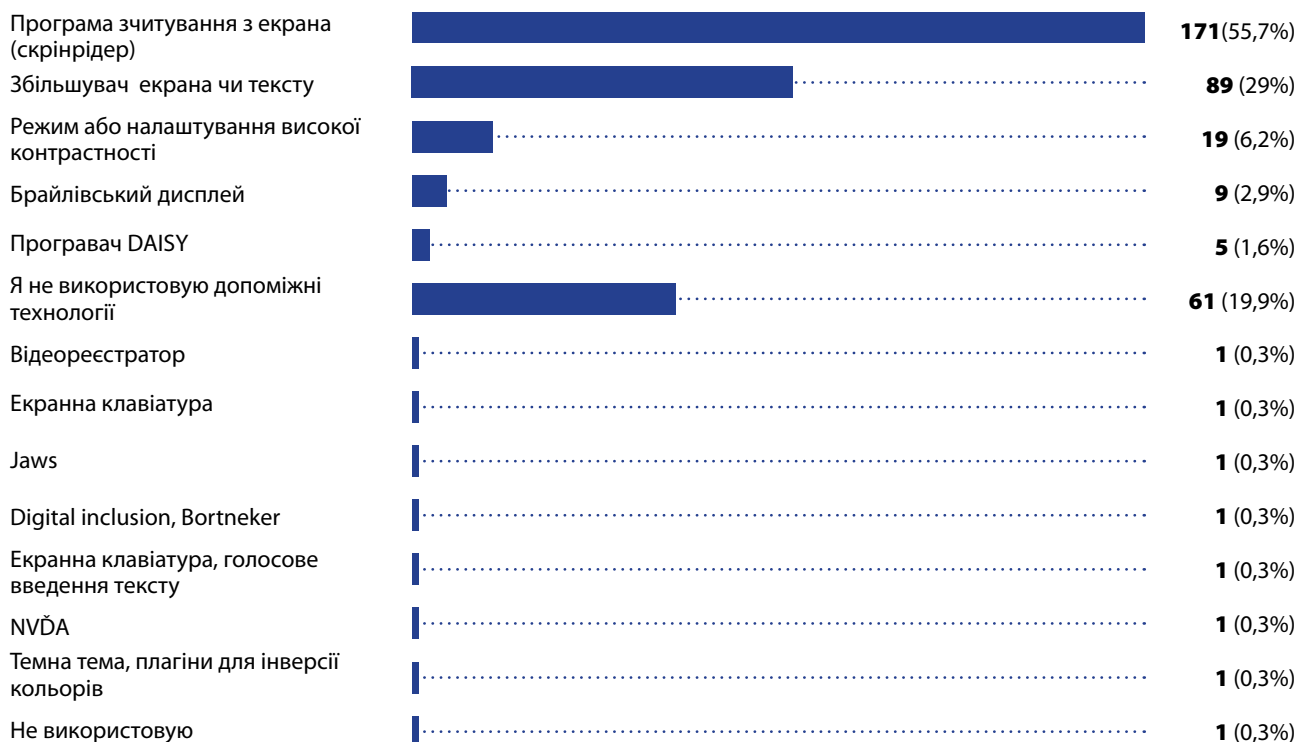
ДОПОМІЖНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Програми зчитування з екрана (скрінрідери)

Найпопулярнішою допоміжною технологією є програма зчитування з екрана (скрінрідер). Її використовують 55,7% респондентів — це майже на 8 відсоткових пунктів більше, ніж кількість незрячих користувачів, які взяли участь в опитуванні. Хоча скрінрідери зазвичай використовують повністю незрячі, люди з частковою втратою зору іноді також можуть ними послуговуватися.

Діаграма 11. Допоміжні технології

Які допоміжні (асистивні) технології ви використовуєте під час роботи?

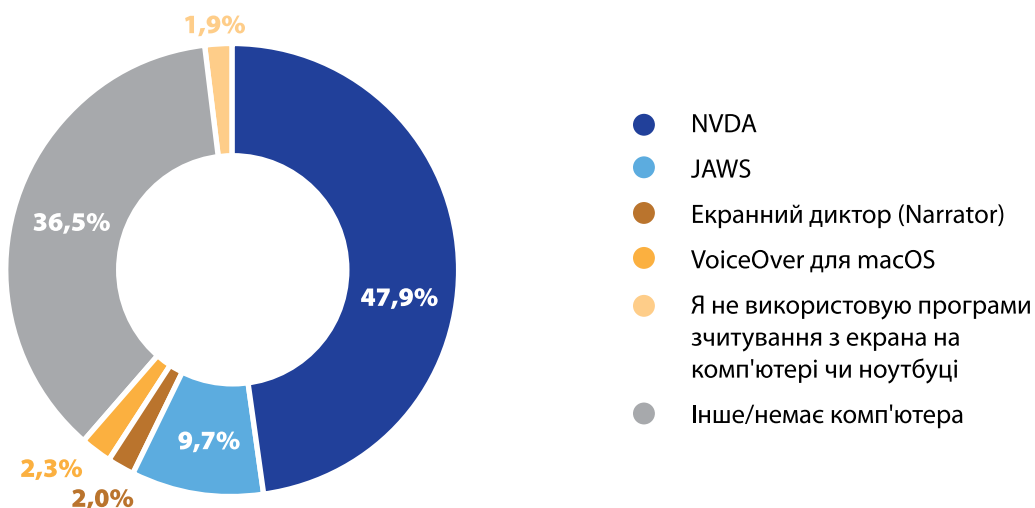


Незрячі люди іноді використовують кілька скрінрідерів: основний і додатковий, особливо у ситуаціях, коли основний скрінрідер не озвучує щось повністю.

Наше опитування показало, що найпоширенішим основним скрінрідером для ПК є NVDA — його використовують 47,9% всіх респондентів. Другий за популярністю — скрінрідер JAWS (9,4%).

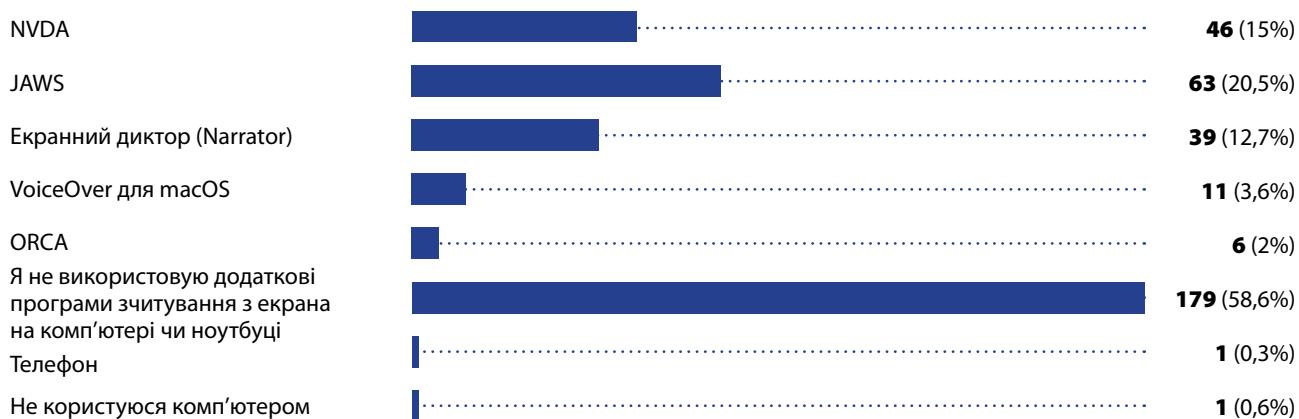
Діаграма 12. Основна програма зчитування з екрана на ПК

Яку програму зчитування з екрана ви використовуєте як основну (тобто працюєте з нею більшу частину часу) на комп'ютері/ноутбуці?



Діаграма 13. Додаткова програма зчитування з екрана на ПК

Які ще програми зчитування з екрана ви використовуєте як додаткові на комп'ютері / ноутбуку, крім зазначеної раніше як основна? Можна обрати кілька:



Дещо несподіваною в цих результатах є велика відмінність між поширеністю NVDA та JAWS на користь першого. Адже за результатами дослідження Web Aim 2021 року найпоширенішим у світі скрінрідером був JAWS (з 53,7%), тоді як NVDA використовували 30,7% респондентів.

Тож можемо констатувати, що в Україні найбільш популярний NVDA, а у світі — JAWS. Одрразу зауважимо, що йдеться не про фактичні відсоткові значення (адже відсоток незрячих респондентів у дослідженні Web Aim більший), а про пропорційне співвідношення між частками користувачів NVDA та JAWS.

Слід також взяти до уваги, що з часу проведення дослідження Web Aim минуло понад два роки, однак аналіз попередніх досліджень Web Aim свідчить, що NVDA лише у 2019 році дещо обійшов за популярністю JAWS, а 2021 року знову втратив позиції.

Цю різницю частково можна пояснити фінансовим чинником: NVDA є безоплатною програмою, а JAWS — платною.

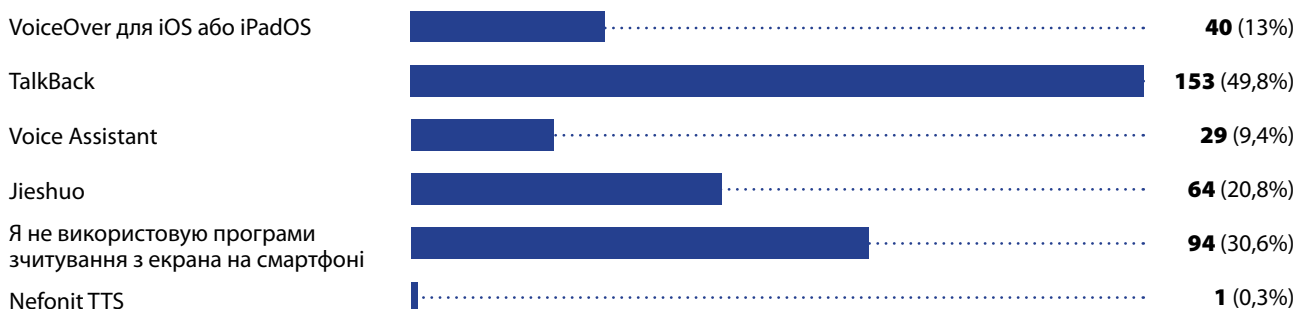
Крім того, у відповідь на питання, якої технології бракує, 18,2% респондентів вказали на відсутність платного скрінрідера. Це можна вважати ще одним сигналом того, що лідерство безоплатного NVDA може бути частково пов'язано з тим, що користувачі в Україні не можуть собі дозволити придбати платний скрінрідер.

Лідери серед скрінрідерів на мобільних платформах очевидні — це TalkBack (Android) та VoiceOver (iOS), бо вони є стандартними функціями, які не потрібно встановлювати, а достатньо лише увімкнути у налаштуваннях пристрою. VoiceOver на iPhone є безальтернативним інструментом, тому що, на жаль, на iOS неможливо встановити інший скрінрідер.

Однак другим за популярністю серед респондентів нашого опитування несподівано фігурує Jieshuo — китайський скрінрідер для Android (20,8%). Jieshuo — це безкоштовний скрінрідер із додатковою платною версією для Android, який слугує альтернативою стандартному скрінрідеру Talk Back. Серед його переваг користувачі відзначають гнучкість у налаштуванні та високу швидкодію. Однак його безпечність під сумнівом, оскільки програмне забезпечення розповсюджується поза магазином застосунків Google Play.

Діаграма 14. Програма зчитування з екрана на смартфоні / планшеті

Які програми зчитування з екрана ви використовуєте на смартфоні / планшеті? Можна обрати кілька:



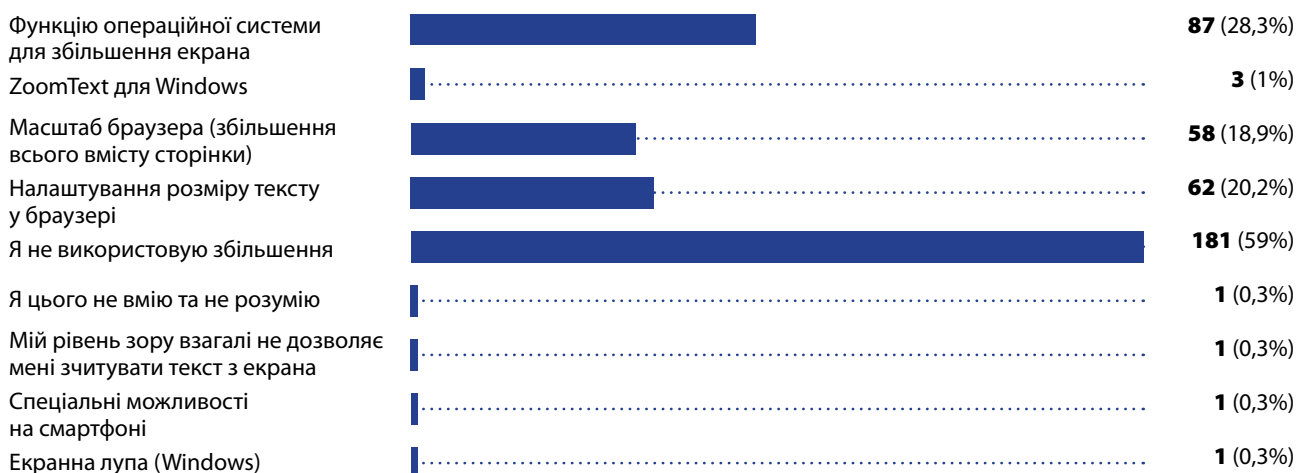
Збільшувачі екрана та режим високого контрасту

Збільшувачі екрана чи тексту використовують 29%, а режим високого контрасту — лише 6,2% респондентів. Припускаємо, що ці множини перетинаються, тож, з огляду на кількість опитаних користувачів зі слабким зором (майже 40%), можна зробити висновок, що не всі вони використовують такі допоміжні технології, як збільшувач чи режим високого контрасту.

Найчастіше для збільшення екрана чи тексту користувачі застосовують функції операційної системи (28,3%). Також 20,2% збільшують текст у браузері, і майже така сама кількість опитаних (18,9%) використовує для цього масштабування у браузері.

Діаграма 15. Програми для збільшення екрана / тексту

Які програми для збільшення екрана чи тексту ви використовуєте? Можна обрати кілька:



Спеціальну версію для людей з порушеннями зору, представлену на державних сайтах, використовує лише кожен четвертий респондент (25,7%). При цьому майже кожен третій (30,9%) відповів, що не помічає таку версію, а 43,3% взагалі її не використовують.

Це слугує черговим підтвердженням, що наявність спеціальної версії ніяк не впливає на доступність сайтів. Ба більше, вона навіть шкодить, створюючи додаткові бар'єри вебдоступності. Більше про це можна дізнатися з [онлайн-серіалу «Вебдоступність»](#) на порталі Дія.Освіта.

Допоміжні технології, недоступні користувачам в Україні

Лише 17% респондентів зазначили, що їм доступні всі необхідні технології. А серед недоступних найбільш затребуваними є п'ять технологій, які описані далі.

Понад половина респондентів (52,8%) повідомили, що їм бракує **банкоматів із голосовим виведенням**. Технологія передбачає для користувача можливість підключити навушники до банкомату і взаємодіяти з ним через голосове меню. Слід зазначити, що питання доступності банківських послуг, зокрема банкоматів, у Європейському Союзі врегульовано Директивою 2019/882 (Європейський акт про доступність), що набуде чинності у 2025 році.

37,5% респондентів потребують **медичного обладнання з голосовим виведенням** (наприклад, термометрів, тонометрів, глюкометрів). Тут радше йдеться про незабезпеченість людей такими пристроями. Ці пристрої не мають прямого стосунку до цифрових публічних послуг, тому не підлягали ґрунтовному дослідженню.

Вдосконалення синтезаторів української мови потребують 27% опитаних. Найпопулярнішими є синтез мовлення від Google, а також синтезатори Newfon та RH Voice. Детальнішу інформацію про ринок синтезаторів української мови та супутні проблеми й виклики викладено у наступному розділі цього дослідження.

Кожен четвертий респондент (25,4%) повідомив про потребу у **брайлівському дисплеї**. При цьому майже 3% опитаних уже використовують такий дисплей. Причиною того, що так мало людей користується цим пристроєм, може бути його висока ціна (від 1200 доларів).

Брайлівський дисплей — це пристрій, який відображає електронний текст шрифтом Брайля. Текст може передаватися з ПК, смартфона або електронного документа, завантаженого на пристрій.

Платна програма зчитування з екрана (скрінрідер) потрібна 18,2% респондентів. Це означає, що не всіх користувачів влаштовують безоплатні скрінрідери, проте ціна платного скрінрідера, ймовірно, є надмірно високою. Питання платних скрінрідерів детальніше розкрито в наступних пунктах онлайн-опитування.

Діаграма 16. Три найбажаніші асистивні технології

Оберіть максимум 3 асистивні технології, які наразі для вас недоступні, але є критично важливими:



II. Синтезатори мовлення, що підтримують українську мову

ОСНОВНА ІНФОРМАЦІЯ

Синтезатори мовлення (англ. text-to-speech, TTS) мають вирішальне значення для забезпечення доступності цифрових технологій для незрячих людей. Незрячі люди під час роботи з комп'ютером, смартфоном чи планшетом використовують спеціальні програми зчитування з екрана (**скрінрідери**). Такі програми промовляють назву елемента, на якому користувач сфокусувався або якого торкнувся на сенсорному екрані. Тобто вся інформація, яку отримує незрячий користувач, відтворюється за допомогою синтезованого голосу.

Існує альтернативний спосіб виведення інформації — **брайлівський дисплей**. Однак, як зазначалося раніше, такі пристрої коштують дорого і не поширені серед українських користувачів. Також брайлівський дисплей не зможе забезпечити швидкодію на рівні з синтезатором мовлення, тож він більше підходить для кропіткої роботи з текстом або читання довгих текстів.

Отже, синтезоване мовлення (TTS) є для незрячих людей основним способом отримання доступу до цифрового контенту.

Синтезоване мовлення використовують не лише незрячі користувачі. Наприклад, воно також застосовується у голосових асистентах та GPS-навігаторах. Однак сценаріїв використання синтезованих голосів у незрячих набагато більше, тож і їхні вимоги теж ширші, ніж у користувачів голосових асистентів та GPS-навігаторів.

Щоб краще зрозуміти, чи забезпечені незрячі користувачі якісним TTS, який підтримує українську мову, ми провели інтерв'ю з експертами, які, зокрема, брали участь у розробці синтезаторів мовлення та скрінрідерів і використовують синтезатори мовлення у професійній діяльності.

Список експертів

1. Ігор Кушнір — фахівець з інформаційних технологій Навчально-інформаційного центру УТОС.
2. Олексій Садовий — програміст, учасник розробки скрінрідера NVDA.
3. Володимир Пиріг — журналіст, волонтер, ініціатор створення та поліпшення українських голосів синтезатора RHVoice.
4. Марина Потеляхіна — виконувачка обов'язків директора Центральної спеціалізованої бібліотеки УТОС.
5. Сергій Москалець — засновник магазину товарів для незрячих «Трості», один із засновників спільноти «Синтезатор українського мовлення».
6. Костянтин Гладкий — back-end розробник.

ВИДИ СИНТЕЗАТОРІВ МОВЛЕННЯ

Загалом існує два принципово різні підходи до синтезу голосу – повністю штучний синтез і синтез на основі людського голосу. У першому випадку створюється повністю штучний голос, схожий на голос, яким розмовляли роботи у фільмах про майбутнє (тому його називають «роботизованим»). Саме такими були перші синтезовані голоси.

Роботизовані голоси

Один із повністю штучних голосів був розроблений ще у 1970-х роках. Він мав назву «Фонемафон». Пізніше цей синтезатор інтегрували у різні системи для озвучення інформації в комп'ютері (спочатку в DOS, а потім у Windows, Linux, MacOS, Android). Також пізніше було додано підтримку української та білоруської мов на основі російських алофонів.

Алофони — це різні варіанти звуку для одного й того самого слова, які залежать від сусідніх звуків. Навіть якщо звуки трохи відрізняються, ми все одно розуміємо їх як одне й те саме слово.

Код оригінального синтезатора було втрачено, однак шляхом зворотної розробки створено альтернативну версію синтезатора, код якого [опубліковано у вільному доступі](#).

Згідно з результатами опитування, незрячі користувачі в Україні й сьогодні використовують синтезатори **Newfon** та **Speaking Mouse**, засновані на синтезаторі «Фонемафон».

Голоси, подібні до людських

Сучасний підхід — це синтез голосу на основі людського голосу. Завдяки розвитку штучного інтелекту такі голоси звучать дуже реалістично.

Для створення голосу, подібного до людського, використовують голос живої людини — диктора. Він начитує певну кількість тексту, а потім на основі запису голосу створюють синтезатор мовлення.

Сучасні голоси **Siri**, **Google TTS** тощо засновані на голосах живих людей.

Порівняння двох технологій

Людам, які не використовують скрінрідер, може здатися, що голоси, подібні до людських, є кращим вибором для незрячих користувачів, адже мають приємний тембр і читають текст розбірливо, з помірною швидкістю. Однак така думка не зовсім коректна. Опитування показує, що майже третина користувачів з інвалідністю (28,7 %) використовують Newfon — роботизований голос, заснований на найперших розробках синтезу мовлення.

Головний недолік голосів, подібних до людських, — неможливість швидкого читання тексту. А для незрячих користувачів швидкість читання без втрати інформації — ключова вимога. Без цього неможливо ефективно працювати на комп'ютері, особливо якщо йдеться про професійну діяльність — програмування, роботу в аудіоредакторі чи текстовому редакторі; у таких випадках незрячі люди частіше віддають перевагу роботизованим голосам. Адже вони можуть відтворювати мовлення набагато швидше, ніж «людські».

Під час професійної діяльності користувачі читають не довгий текст, а лише назви кнопок, інших елементів, окремих символів. Їм важливо отримувати миттєвий зворотній зв'язок, щоб розуміти, що вони обрали чи активували потрібний елемент. Мозок людини звикає сприймати мовлення на дуже високій швидкості, і цей процес стає схожим радше на читання, а не слухання тексту. Саме тому за такого сценарію використання синтезатора мовлення красивий тембр неважливий, бо користувачі можуть його не помічати, так само, як зрячі користувачі заледве звертають увагу на шрифт, яким написаний текст.

«Тобто ти або працюєш дуже швидко і з роботизованим голосом, або мусиш поступатися швидкістю, щоб чути людський голос», — наголошує один із експертів Ігор Кушнір.

Однак слід зазначити, що використання роботизованих голосів потребує великого досвіду роботи зі скрінрідером. Тому недосвідчені користувачі, які нещодавно втратили зір або які використовують комп'ютер більше для розваг, ніж для професійної діяльності, віддають перевагу «людським» голосам.

На смартфонах незрячим користувачам зазвичай вистачає швидкості, яку дають голоси, подібні до людських. Такі голоси також підходять для читання книг та іншої діяльності, що не потребує швидкої реакції й швидкого читання. У разі збільшення швидкості «людські» голоси переважно втрачають розбірливість. Опитування показало, що 47,6% користувачів обирають вид голосу — роботизований чи подібний до людського — залежно від сценарію використання. Це означає, що люди можуть, наприклад, працювати у текстовому редакторі за допомогою роботизованого голосу, а читати статті чи книжки — за допомогою голосу, подібного до людського.

Опитані експерти зійшлися на думці, що робота з голосами, подібними до людських, потребує менше часу на навчання, тому користувачі, які нещодавно втратили зір, використовують такі голоси частіше. Однак вони наголошували на важливості навчання роботи саме з роботизованими голосами, адже це, за аналогією з навчанням водіїв на автомобілі з ручним перемиканням швидкості, потім дає змогу працювати ефективніше.

КОРОТКИЙ ОГЛЯД СИНТЕЗАТОРІВ МОВЛЕННЯ, ЩО ПІДТРИМУЮТЬ УКРАЇНСЬКУ МОВУ Й СУМІСНІ ЗІ СКРІНРІДЕРАМИ

Newfon (Speaking mouse)

Як зазначено вище, Newfon і Speaking mouse — це синтезатори мовлення, розроблені на основі синтезатора «Фонемафон». Вони мають штучну роботизовану вимову.

Speaking mouse підтримується лише скрінрідером JAWS для Windows, тоді як Newfon має версію для NVDA та Android.

Переваги Newfon / Speaking mouse

Синтезатор має найбільш розбірливу вимову, може читати текст без інтонацій на високій швидкості. Також характеризується високою швидкодією, тобто зворотним зв'язком у відповідь на дію користувача. Він вимовляє тільки те, що написано, тобто без інтерпретації та покращення. Це дуже важливо під час роботи з текстом та в інших ситуаціях, коли потрібніше не правильне вимовляння, а швидке розуміння написаного.

Недоліки Newfon / Speaking mouse

Синтезатор побудовано на алофонах російської мови, тому він не може вимовляти м'яко український звук «г». Спостерігається також неправильна вимова низки інших звуків.

Специфічне звучання також може бути недоліком для недосвідчених користувачів або для тих, хто не має порушення зору і використовує скрінрідери для тестування доступності. У такому разі радимо використовувати голоси, подібні до людських.

До недоліків можна зарахувати й те, що продукти розробляються й підтримуються на волонтерських засадах. Іноді одні розробники припиняють підтримку, а інші підхоплюють. Також розробляється кілька версій паралельно, і через це користувачі не можуть бути впевнені, що підтримка триватиме.

Наприклад, синтезатор Newfon уже був адаптований для Android, однак пізніше його підтримка припинилася, і тепер у Play Market можна знайти лише застарілу версію застосунку. При цьому інший розробник розпочав адаптацію цього синтезатора під назвою Fon TTS, проте поточний стан розробки не дає змоги повноцінно його використовувати.

Google TTS

Це подібний до людського український голос, розроблений компанією Google.

Переваги українського голосу Google TTS

Український голос у Google TTS — один із перших якісних голосів української мови, доступний для широкого загалу. Він має приємний тембр, якісне звучання, доволі чітку та правильну українську вимову, достатню для повсякденних завдань швидкодією.

Цей голос є частиною екосистеми Google, тому встановлений в Android за замовчуванням.

Крім того, український голос є частиною TTS з великою кількістю голосів для різних мов, тому за потреби автоматично перемикається на інші мови.

Недоліки українського голосу Google TTS

Цей голос доступний лише в Android. В інших ОС він надається в застосунках від Google, однак використання його в парі зі скрінрідером можливе лише в Android.

Крім того, синтезатор не дає змоги налаштувати вимову слів та наголоси, а також вести словник.

Як зазначають експерти, голос був створений передусім для GPS-навігатора, а пізніше його адаптували для використання зі скрінрідером TalkBack. З цим пов'язана особливість голосу: він часто неправильно інтерпретує скорочення — каже «станція», коли у тексті зустрічається «ст.», або «місто», якщо у тексті написано «м.». Така інтерпретація дратує користувачів, які бажали би просто чути «ст» або «м» і самостійно інтерпретувати скорочення згідно з контекстом.

Cerence / Nuance TTS Lesya (голос в ОС від Apple)

Голос Lesya був розроблений раніше, однак починаючи з iOS 16 став частиною голосів VoiceOver в операційних системах від Apple.

Переваги голосу Lesya

Користувачі iPhone та iPad до вересня 2022 року не мали можливості використовувати на пристроях український синтез мовлення, адже iOS та iPadOS не мали вбудованих українських голосів, а встановлення синтезаторів від інших розробників до iOS 16 було неможливе. Тож основною перевагою голосу Lesya є підтримка роботи з VoiceOver на операційних системах Apple.

Недоліки голосу Lesya

Голос Lesya має численні недоліки: неправильна вимова, неправильні наголоси, неправильна інтерпретація чисел (настільки, що іноді неможливо їх сприймати), неправильне читання латинки. Голос складно використовувати навіть для повсякденних завдань на смартфоні. При цьому альтернативи наразі немає.

RH Voice

RH Voice — це кросплатформний синтезатор мовлення з відкритим кодом: працює на Windows, Android, iOS (на iOS українська мова наразі недоступна). Голоси RH Voice розробляються на основі людських голосів.

RH Voice був розроблений у Росії. Дикторську начитку для українських голосів здійснили в Україні за підтримки волонтерської ініціативи «Синтезатор українського мовлення».

Переваги RH Voice

RH Voice працює на кількох платформах. Це важливо, адже користувач може використовувати на різних платформах голос, до якого він звик.

RH Voice має кілька українських голосів: Анатоль, Наталія, Володимир і Мар'яна (найбільш якісним експерти вважають голос Володимир). Синтезатор має відкритий код, тому будь-хто може розробляти для нього додаткові голоси.

RH Voice відзначається високою швидкістю, швидкістю мовлення, чіткістю. Крім того, користувач може редагувати словник наголосів.

Недоліки RH Voice

Хоча синтезатор уже став міжнародним, головним його недоліком є російське походження. Це ускладнює створення нових голосів, оскільки українські диктори часто відмовляються співпрацювати. Крім того, навіть українські голоси користувачі змушені завантажувати з російського сайту, який в Україні недоступний.

Порівняння синтезаторів мовлення

У таблиці стисло наведені переваги й недоліки синтезаторів мовлення, які підтримують українську мову.

Назва TTS	Сильні сторони	Недоліки	Підтримувані ОС
Newfon / Speaking mouse	Розбірлива вимова, висока швидкість, швидкодія, відкритий код	Неправильна вимова українських звуків, специфічне звучання, слабка підтримка	Windows
Google TTS	Якісне звучання, чітка вимова, правильне відтворення українських звуків, достатня швидкодія	Доступність лише в Android, неправильна інтерпретація скорочень, брак користувацького словника наголосів	Android
Lesya	Підтримка роботи в ОС від Apple	Неправильна вимова, неправильні наголоси, неправильна інтерпретація чисел	iOS, iPadOS, WatchOS, oSX (MacOS), Windows
RH Voice	Чітка вимова, підтримка словників наголосів, достатня швидкодія, достатня швидкість, кросплатформність, відкритий код	Російське походження	Windows, Android, iOS (наразі без українських голосів)

ПОКРИТТЯ ОСНОВНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Windows

У цілому користувачі Windows забезпечені українськими TTS: є на вибір роботизований Newfon / Speaking Mouse та достатньо якісний RH Voice із голосами, подібними до людських. Однак перелічені продукти розроблені та підтримуються на волонтерських засадах.

Голос Lesya — єдиний продукт від великої компанії, доступний на Windows, має низьку якість, до того ж, є платним.

Microsoft — на сьогодні єдина компанія з трійки лідерів (Microsoft, Apple, Google) серед постачальників операційних систем, яка не має власного голосу української мови, сумісного зі скрінрідерами. Компанія має якісні голоси, які можна використовувати у хмарному середовищі Microsoft Azure, однак, на жаль, не зі скрінрідерами.

Android

Користувачі Android повністю забезпечені українським синтезом мовлення: вони можуть використовувати на вибір вбудований якісний український голос Google TTS або кросплатформний RH Voice.

iOS, iPadOS, WatchOS

На цих ОС користувачі мають певні проблеми з доступом до україномовного вмісту, оскільки на платформах наявний лише один голос Lesya, що відзначається низькою якістю. Через це користувачі іноді змушені використовувати український інтерфейс із голосами іншої мови.

MacOS

На MacOS на сьогодні доступний лише голос Lesya. Раніше також був доступним Newfon, однак пізніше його підтримку припинили.

СТАРТАПИ ТА ВОЛОНТЕРИ, ЯКІ РОЗРОБЛЯЮТЬ ЧИ АДАПТУЮТЬ СИНТЕЗАТОРИ МОВЛЕННЯ З ПІДТРИМКОЮ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ

Проект «Ukrainian-TTS»

Цей проект підтримується спільнотою «[Розпізнавання мови](#)» у Telegram. Детальніше історія виникнення проекту описана його ініціатором [на порталі DOU](#).

У межах проекту створено кілька голосів української мови, які розробляються на базі записів людського голосу методом тренування моделей для синтезу. Здійснити тестування голосів можна у [Telegram-боті](#). Код створених голосів доступний на Github.

На жаль, використовувати ці голоси зі скрінрідерами на сьогодні неможливо. Однак більшість опитаних нами експертів вважають цей проект перспективним.

Волонтерська ініціатива «[Синтезатор українського мовлення](#)»

Цей проект є повністю волонтерською ініціативою незрячих людей. Виконавці ставили за мету створити українські голоси для синтезатору мовлення RN Voice. Волонтери знайшли дикторів, які погодилися записати голос для синтезування. Безпосередньо розробкою займалися інші незрячі розробники з Росії — за запитом ініціаторів цього проекту.

Як зазначалося вище, в межах проекту було створено 4 українські голоси: Анатоль, Наталія, Володимир і Мар'яна.

Проект започаткували у Соціально-реабілітаційному центрі незрячих Харкова. Пізніше проектом керував один із експертів цього дослідження Володимир Пиріг. Наразі робота над проектом обмежується оновленням словників для синтезаторів, але створення нових голосів більше не здійснюється.

Отже, одні з найкращих голосів українського мовлення були створені незрячими людьми на волонтерських засадах за мінімальної фінансової підтримки з боку підписників спільноти.

III. Перспективи застосування штучного інтелекту у допоміжних технологіях

Протягом останнього року мовні моделі з використанням штучного інтелекту (ШІ) набули значної популярності. Напевно, найвідомішим продуктом у цій сфері є ChatGPT, який може давати відповіді на різні запитання й навіть писати програмний код. Тому постає очевидне питання: як технології ШІ можуть допомогти людям з інвалідністю, зокрема з порушеннями зору. Його ми також обговорили з експертами під час дослідження синтезаторів мовлення.

РОЗПІЗНАВАННЯ І ОПИС ЗОБРАЖЕННЯ

Найцікавіша можливість технологій ШІ — розпізнавання і опис зображення. Розпізнавання зображень уже кілька років доступне у різних застосунках. Однак ШІ робить розпізнавання якіснішим, а опис — більш контекстним.

Be My AI

У [Be My Eyes](#) (застосунку, у якому незрячі користувачі можуть телефонувати зрячим волонтерам і звертатись по допомогу) додали функцію віртуального волонтера Be My AI. Вона дає змогу зробити фото — і за кілька секунд штучний інтелект детально опише зображення. Коли користувачу потрібно більше деталей, він може поставити додаткові запитання у чаті.

Наприклад, користувач сфотографував упаковку продукту, а ШІ повідомить назву продукту з детальним описом зовнішнього вигляду упаковки. Після цього користувач може поставити конкретніші запитання: склад продукту, кількість вуглеводів тощо. Якщо таку інформацію видно на зображенні, ШІ її одразу повідомить. Або попросить зробити нове фото, якщо інформації немає чи вона нерозбірлива.

Be My AI дуже детально описує зображення, і це схоже на описи, складені живою людиною.

Експерти відзначають, що Be My AI — єдиний робочий приклад, який уже працює й використовує версію GPT 4. Інші розробники заявляють, що застосовують у своїх продуктах щось подібне, проте реальних підтверджень ми не виявили.

Застосунки Lookout для Android та Seeing AI для iOS

Експерти виділили два застосунки — [Lookout](#) для Android та [Seeing AI](#) для iOS. Вони призначені для виконання різноманітних повсякденних завдань людини: розпізнавання коротких текстових написів і документів, опису предметів і людей навколо, розпізнавання продуктів за штрихкодом, розпізнавання грошових купюр тощо. На сьогодні лише Lookout підтримує українську мову.

За словами експертів, ці технології є радше цікавими, ніж практичними. Утім, подальший розвиток ШІ може суттєво покращити роботу подібних застосунків.

Створення субтитрів та транскрипції

Сервіс [Freesubtitles.ai](#) — простий і безкоштовний спосіб розпізнавання аудіо та створення субтитрів. Підтримує багато мов, серед яких і українська. Якість розпізнавання достатньо висока, однак результат розпізнавання потребує ручної перевірки.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ШІ В МАЙБУТНЬОМУ

Розмірковуючи про перспективи застосування ШІ у допоміжних технологіях майбутнього, експерти назвали такі потенційні можливості:

1. Ефективне оптичне розпізнавання візуального середовища з аналізом побаченого та пропонуванням готових сценаріїв для подальших дій. Причому важливо, щоб це працювало у реальному часі без попередньої підготовки. Адже наразі розпізнавання зображення та генерація опису займає кілька секунд.
2. Можливий вплив ШІ на розвиток якісного синтезу мовлення для прочитання літератури таким чином, як би це робила людина.
3. Повністю голосова взаємодія користувача та пристрою з ШІ — для людей з ампутуваними кінцівками. Це один із небагатьох доступних способів користування побутовими приладами, комп'ютерною технікою тощо. Якщо у користувача комплексні ураження (чого зараз дуже багато через війну), то це може бути єдиним способом ефективної комунікації.
4. Ще ефективніше застосування ШІ для створення текстових альтернатив нетекстового вмісту на онлайн-ресурсах: альтернативного тексту для зображень, субтитрів для відео, транскрипцій для аудіо тощо. Однак це обов'язково має відбуватися під наглядом людини.

Обмеження ШІ

Через популярність ШІ інструменти, в яких заявлено його використання, часто сприймаються людьми позитивно за замовчуванням. Цим іноді користуються нечесні розробники.

Наприклад, за останні роки на ринку з'явилося багато компаній, які пропонують розв'язати всі проблеми доступності вебсайту за допомогою так званих накладок доступності. Скрипт буцімто може за допомогою штучного інтелекту виправити всі помилки доступності. Однак Європейський форум людей з інвалідністю (EDF) та Міжнародна асоціація фахівців із доступності (IAAP) оприлюднили [спільну заяву](#), в якій роз'яснюють обмеження цієї технології:

«Власники вебсайтів, які не є фахівцями з цифрової доступності, можуть повірити, що накладки здатні «виправити» доступність вебсайту, що не є правдою. Накладки не роблять вебсайт доступним або сумісним із європейським законодавством щодо доступності. Вони не є прийнятною альтернативою чи заміною виправлення самого вебсайту», — ідеться в заяві.

Тобто ці скрипти не лише не здатні виправити всі проблеми доступності, а й можуть зробити сайт ще менш доступним через блокування дієвих допоміжних технологій. Замість використання накладок доступності рекомендуємо звертатися до консультантів з цифрової доступності або принаймні почати з автоматичного моніторингу доступності безоплатними інструментами, які є в інтернеті: [Accessibility Insights](#), [axe DevTools](#) або [WAVE](#).

ВИСНОВКИ

Висновки щодо використання загальних технологій

Найпопулярнішим пристроєм з екраном є смартфон з Android: ним користуються 83,4% респондентів, тоді як iPhone використовують лише 14,7%. Ці результати суттєво відрізняються від результатів міжнародного дослідження. Проте, оскільки платформа Android більш поширена в Україні серед усіх груп користувачів, ці показники, ймовірно, пов'язані з економічними чинниками: пристрої з Android дешевші за iPhone.

Найпопулярнішою настільною платформою є Windows — і це очікуваний результат.

Найпопулярнішим браузером є Chrome. Однак другий за популярністю — Firefox, тому тестування доступності важливо перевіряти щонайменше у цих двох браузерах.

Для важливих операцій, як отримання державних чи банківських послуг, більшість опитаних віддає перевагу смартфону. Це означає, що мобільна доступність має бути в пріоритеті.

Найзручнішим форматом документів для людей з порушеннями зору є MS Word (DOCX, DOC тощо). Натомість на урядових сайтах документи зазвичай публікують у форматі PDF. Щоб зробити документи доступними для всіх, важливо надавати їх альтернативні версії.

Висновки щодо використання допоміжних технологій

Люди з інвалідністю в Україні переважно використовують безоплатні допоміжні технології, але останні не повністю задовольняють потреби користувачів.

Найпоширенішою програмою зчитування екрана для Windows є NVDA, а платний аналог JAWS суттєво відстає за популярністю. При цьому опитування показало, що відчутна частина користувачів хотіла би мати платний скрінрідер. Тож вибір певною частиною користувачів програми NVDA, можливо, пов'язаний із зависокою вартістю JAWS.

На мобільних пристроях ця група користувачів переважно застосовує безоплатні вбудовані скрінрідери — VoiceOver в iOS та TalkBack в Android. До того ж, в iOS немає альтернативи VoiceOver.

Окрім платних програм зчитування з екрана, для українців також недоступні озвучені банкомати, медичні пристрої з голосовим виведенням та брайлівські дисплеї. Останні два належать до пристроїв індивідуального користування, для забезпечення якими доцільно розглянути можливість надання компенсації частини вартості. Озвучення банкоматів потребує врегулювання в межах ухвалення змін до законодавства щодо безбар'єрності цифрових послуг. Як вже зазначено, у Європейському Союзі питання доступності банківських послуг, зокрема банкоматів, врегульовано Директивою 2019/882 (Європейський акт про доступність).

Висновки щодо забезпеченості користувачів синтезаторами мовлення

для взаємодії з комп'ютером і смартфоном з українським інтерфейсом та в цілому для доступу до україномовного вмісту незрячим користувачам, крім скрінрідерів, потрібні якісні синтезатори мовлення. Найважливішими показниками якості відповідних технологій є швидкодія і швидкість читання, хоча й правильна вимова теж має значення. На загал українські користувачі забезпечені синтезаторами мовлення. Однак більшість популярних синтезаторів мовлення (крім Google TTS) розроблені й підтримуються незрячими програмістами на волонтерських засадах. Унаслідок цього підтримка є непостійною, а деякі такі проєкти періодично закриваються.

Google TTS — єдиний на сьогодні якісний голос, розроблений великою компанією. Проте його можна використовувати лише на платформі Android.

Користувачі потребують більш якісного голосу для платформ від Apple, оскільки власний український голос платформи має нечітку вимову та неправильні наголоси.

Windows досі не має власного вбудованого голосу для української мови, хоча для нього доступні волонтерські розробки синтезаторів мовлення. Це ускладнює опанування комп'ютера для недосвідчених користувачів, які можуть не знати, де і яким чином отримати голоси українського мовлення.

Висновки щодо використання ШІ в допоміжних технологіях

У межах цього дослідження частково розглянута тема використання штучного інтелекту (ШІ) у допоміжних технологіях. ШІ наразі активно розвивається і є перспективною технологією. Вже зараз ШІ використовується в інструментах для створення субтитрів. Крім того, останнім часом з'явилися застосунки, які дають незрячим можливість отримувати детальний опис зображення.

У майбутньому ШІ може використовуватися для створення якісних синтезаторів мовлення, розпізнавання зображення у реальному часі, ефективного керування пристроями та комунікації людей з комплексними порушеннями. Проте наразі така можливість розглядається у середньо- та довгостроковій перспективі.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

Перелік рекомендацій сформовано на підставі результатів онлайн-опитування та глибинних інтерв'ю з експертами.

1. Розробити програму компенсації частини вартості допоміжних технологій для людей з інвалідністю

Зважаючи на відповіді респондентів та коментарі експертів, рекомендовано датково проаналізувати можливість компенсації частини вартості брайлівських дисплеїв, програм зчитування з екрана та інших допоміжних технологій людям з інвалідністю із залученням профільних міністерств, зокрема шляхом дослідження міжнародного досвіду реалізації подібних програм. При цьому перелік таких технологій має враховувати індивідуальні потреби людей з інвалідністю з кожної групи.

2. Сприяти вдосконаленню українських синтезаторів мовлення

Ініціювати співпрацю з компанією Microsoft щодо створення TTS української мови та компанією Apple — щодо вдосконалення існуючого українського голосу. Як альтернативу варто розглянути можливість підтримки українських розробників TTS та вжити інших заходів, описаних далі.

Оскільки розробка та розвиток таких синтезаторів наразі здійснюються здебільшого на волонтерських засадах, рекомендовано залучити якомога більше зацікавлених сторін із державного сектору та проєктів міжнародної технічної допомоги для забезпечення сталої підтримки. Таку підтримку можна реалізовувати шляхом відкритого конкурсу або серії хакатонів, щоб узяти участь могли як окремі розробники, так і команди. До синтезатора мовлення мають висуватися такі вимоги: сумісність із програмами зчитування з екрана, кросплатформність, можливість читати текст на великій швидкості, висока швидкодія, правильна вимова українських звуків, можливість налаштовувати наголоси та підтримка словника. Синтезатор має працювати на Windows (зокрема, як плагін для NVDA), в Android та в iOS (сумісність, відповідно, з TalkBack та з VoiceOver). Контролювати якість таких розробок мають кінцеві користувачі — незрячі люди.

3. Забезпечити нормативно-правове регулювання доступності банкоматів для людей із інвалідністю

За результатами опитування, банкомат із голосовим виводом – найбільш очікувана допоміжна технологія, якої потребують користувачі з порушеннями зору. Як вже зазначалося, доступність банківських послуг, зокрема банкоматів, у Європейському Союзі визначається Директивою 2019/882 (Європейський акт про доступність), яка транспонована у всіх країнах-членах ЄС і набуває чинності у 2025 році. Рекомендовано на нормативно-правовому рівні встановити вимогу щодо доступності банкоматів для людей з

інвалідністю, зокрема, незрячих користувачів, шляхом подальшої гармонізації українського законодавства з законодавством ЄС. Технічно доступність банкоматів забезпечується голосовим виводом: користувач(ка) підключає до банкомату навушники і взаємодіє з банкоматом через голосове меню.

4. Розробити сторінку з інформацією про допоміжні технології

Ще одна рекомендація від учасників дослідження — розробити інформаційну сторінку з викладом основної інформації про програми зчитування з екрана, синтезатори мовлення та інші допоміжні технології. Ресурс має містити посилання на офіційні сторінки програм зчитування з екрана та на волонтерські проекти й спільноти користувачів таких технологій, які надають інструкції з використання скрінрідерів. Така сторінка буде корисною для людей, які нещодавно втратили зір, їхніх рідних, а також громадських організацій, що підтримують програми реабілітації для людей з порушеннями зору.

5. Дотримуватись принципу «Mobile First» під час розробки публічних цифрових послуг

Переважна більшість учасників дослідження для важливих онлайн-операцій (взаємодія з банком чи отримання державних послуг) використовують саме смартфон, що дає підстави рекомендувати органам влади та приватному сектору під час розробки електронних сервісів дотримуватись стратегії «Mobile First», тобто передусім проєктувати інтерфейс послуг, орієнтований на мобільні пристрої, а вже потім розробляти прототип дизайну для дисплеїв більшого розміру. Звісно, при цьому необхідно дотримуватися всіх вимог цифрової доступності відповідно до WCAG.

6. За можливості, окрім PDF, додавати на онлайн-ресурсах текстові файли у форматі MS Word

Рекомендовано, окрім PDF, додавати текстові файли у форматі MS Word (DOCX, DOC), оскільки цей формат є найзручнішим для користувачів програм зчитування з екрана. Файли у PDF-форматі можуть бути недоступними для незрячих користувачів, якщо, наприклад, це сканований текст, або в документі відсутні теги. Формат MS Word може надаватися одночасно з PDF як альтернативний формат.

ДОДАТОК 1. Онлайн-опитувальник

ОСНОВНА ІНФОРМАЦІЯ

1. Вкажіть свій вік:

Виберіть лише один варіант.

- До 25 років
- 26–35 років
- 36–45 років
- 46–55 років
- 56–65 років
- Старше 65 років

2. Вкажіть свою стать:

Виберіть лише один варіант.

- Чоловіча
- Жіноча
- Не бажаю вказувати

3. Яке з перерахованих нижче порушень ви маєте? Позначте всі, що відповідають вашій ситуації:

Виберіть усе, що підходить.

- Незрячий / незряча — відсутність функціонального зору
- Слабкий зір — зір знижений, обмежене поле зору тощо
- Порушення слуху
- Нейрорізноманітність (наприклад, розлад дефіциту уваги та гіперактивності, аутизм, дислексія, дискалькулія тощо)
- Труднощі з навчанням
- Порушення моторики, що впливає на спритність, досяжність або силу рук
- Інше: будь ласка, вкажіть

4. Наскільки впевнено, за вашими відчуттями, ви користуєтеся інформаційними технологіями?

Виберіть лише один варіант.

- Початковий рівень
- Середній рівень
- Просунутий рівень

5. Які з наведених нижче пристроїв з екраном ви використовуєте?

Виберіть усе, що підходить.

- Комп'ютер / ноутбук з Windows
- Mac
- Комп'ютер / ноутбук з Linux
- Смартфон з Android
- iPhone
- Планшет з Android
- iPad
- Мобільний телефон з кнопковим керуванням
- Смарт-годинник
- Smart TV
- Інше: будь ласка, вкажіть

БРАУЗЕРИ

6. Який браузер ви використовуєте як основний на комп'ютері / ноутбуку?

Виберіть лише один варіант.

- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge
- Internet Explorer
- Opera
- Safari
- Я не використовую комп'ютер чи ноутбук
- Інше: будь ласка, вкажіть

7. Який браузер ви використовуєте як додатковий на комп'ютері / ноутбуку, крім вказаного раніше як основний?

Виберіть усе, що підходить.

- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge
- Internet Explorer
- Opera
- Safari
- Я не використовую додатковий браузер
- Інше: будь ласка, вкажіть

8. Який браузер ви використовуєте як основний на смартфоні чи планшеті?

Виберіть лише один варіант.

- Safari
- Google Chrome
- Samsung Internet Browser
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge
- Я не використовую браузер на смартфоні чи планшеті
- Інше: будь ласка, вкажіть

9. Який браузер ви використовуєте як додатковий на смартфоні чи планшеті, крім вказаного раніше як основний?

Виберіть усе, що підходить.

- Safari
- Google Chrome
- Samsung Internet Browser
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge
- Я не використовую додатковий браузер на смартфоні чи планшеті
- Інше: будь ласка, вкажіть

ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЇВ ТА ЕЛЕКТРОННИХ ДОКУМЕНТІВ

10. Який пристрій ви найчастіше використовуєте для перегляду вебсайтів?

Виберіть лише один варіант.

- Комп'ютер / ноутбук
- Смартфон
- Планшет
- Інше: будь ласка, вкажіть

11. Виконуючи важливі онлайн-операції, як-от банківські операції чи отримання державних послуг, ви швидше за все скористаєтеся:

Виберіть лише один варіант.

- Комп'ютером або ноутбуком
- Смартфоном або планшетом
- Для мене немає різниці, чим користуватися
- Я не виконую ці операції онлайн

12. Якщо є вибір формату текстового документа, який би ви обрали?

Виберіть лише один варіант.

- PDF
- Word (DOCX, DOC)
- TXT
- EPUB
- Інше: будь ласка, вкажіть

ДОПОМІЖНІ ТЕХНОЛОГІЇ

13. Які допоміжні (асистивні) технології ви використовуєте під час роботи?

Виберіть усе, що підходить.

- Програма зчитування з екрана (скрінрідер)
- Збільшувач екрана чи тексту
- Режим або налаштування високої контрастності
- Брайлівський дисплей
- Програвач DAISY
- Я не використовую допоміжні технології
- Інше: будь ласка, вкажіть

14. Яку програму зчитування з екрана ви використовуєте як основну (тобто працюєте з нею більшу частину часу) на комп'ютері / ноутбуку?

Виберіть лише один варіант.

- NVDA
- JAWS
- Екранний диктор (Narrator)
- VoiceOver для macOS
- ORCA
- Не використовую програми зчитування з екрана на комп'ютері чи ноутбуку
- Інше: будь ласка, вкажіть

15. Які ще програми зчитування з екрана ви використовуєте як додаткові на комп'ютері / ноутбуку крім зазначеної раніше як основна?

Виберіть усе, що підходить.

- NVDA
- JAWS
- Екранний диктор (Narrator)
- VoiceOver для macOS
- ORCA
- Я не використовую додаткові програми зчитування з екрана на комп'ютері чи ноутбуку
- Інше: будь ласка, вкажіть

16. Які програми зчитування з екрана ви використовуєте на смартфоні планшеті?

Виберіть усе, що підходить.

- VoiceOver для iOS або iPadOS
- TalkBack
- Voice Assistant
- Jieshuo
- Я не використовую програми зчитування з екрана на смартфоні
- Інше: будь ласка, вкажіть

17. Які програми для збільшення екрана чи тексту ви використовуєте?

Виберіть усе, що підходить.

- Функцію операційної системи для збільшення екрана
- ZoomText для Windows
- Масштаб браузера (збільшення всього вмісту сторінки)
- Налаштування розміру тексту у браузері
- Я не використовую збільшення
- Інше: будь ласка, вкажіть

18. Чи використовуєте ви на державних вебсайтах версію для людей з порушенням зору?

Виберіть лише один варіант.

- Так
- Ні
- Ніколи не помічав / не помічала таку версію

19. Оберіть максимум 3 асистивні технології, які наразі для вас недоступні, але мають критичну важливість:

Виберіть усе, що підходить.

- Платна програма зчитування з екрана (скрінрідер)
- Брайлівський дисплей
- Електронний збільшувач (як окремий пристрій)
- Платний збільшувач (програмний)
- Програвач DAISY
- Синтезатор української мови
- Медичне обладнання з голосовим виведенням (наприклад, термометр, тонометр, глюкометр)
- Банкомат з голосовим виведенням
- Мені доступно все, що необхідно
- Інше: будь ласка, вкажіть

СИНТЕЗАТОРИ МОВЛЕННЯ

20. Які синтезатори мовлення ви частіше використовуєте для взаємодії з україномовними інтерфейсами?

Виберіть усе, що підходить.

- Голос від Google, вбудований в Android
- Вбудований голос iOS (Lesya)
- Голоси RH Voice
- Newfon
- eSpeak
- Використовую український інтерфейс з синтезатором іншої мови
- Не використовую український інтерфейс, оскільки не влаштовує якість синтезованих українських голосів
- Я не використовую синтезатори мовлення
- Інше: будь ласка, вкажіть

21. Що для вас найбільш важливо при виборі синтезатора мовлення?

Виберіть лише один варіант.

- Якісна вимова
- Якісне звучання
- Швидкість
- Можливість одночасно читати тексти й іншими мовами
- Все з переліченого раніше

22. Ви надаєте перевагу роботизованим чи подібним до людських голосам?

Виберіть лише один варіант.

- Роботизованим
- Подібним до людських
- Для мене це неважливо
- Залежить від сценарію використання

ДОДАТОК 2.

Запитання для глибинних інтерв'ю

Вступне запитання

Вкажіть П.І.Б., назву організації чи компанії та посаду.

Запитання щодо синтезаторів мовлення

1. Назвіть сильні та слабкі сторони українських голосів для синтезаторів мовлення, які вам доводилося використовувати. Вкажіть назву голосу, назву операційної системи, якщо це має значення.
2. На яких операційних системах, на вашу думку, існує проблема з читанням українських текстів та / або інтерфейсу, а на яких — ні (Windows, MacOS, iOS / iPadOS, Android)?
3. Чи відомі вам якісні українські голоси, які неможливо використовувати зі скрінрідерами? Під «якісними» розуміємо голоси, які звучать чітко, з приємним тембром, правильною українською вимовою, з можливістю налаштовувати швидкість. Якщо не всі голоси, які ви знаєте, відповідають критеріям якості, тоді, будь ласка, так і зазначте у відповіді.
4. Якщо можете, назвіть голоси, розроблені для інших мов, які ви вважаєте якісними. Критерії якості аналогічні тим, що були наведені в попередньому запитанні.
5. Якщо вам відомі компанії, організації, стартапи чи ініціативи, які розробляють голоси для українських синтезаторів мовлення в Україні і вже мають MVP, будь ласка, назвіть їх. Також, будь ласка, додайте контактні дані цих компаній або назви вебсайтів.

Запитання щодо використання штучного інтелекту у допоміжних технологіях

1. Які вам відомі допоміжні технології з використанням штучного інтелекту, які вже сьогодні вирішують проблеми людей з інвалідністю?
2. Як ви бачите перспективу розвитку допоміжних технологій з використанням штучного інтелекту — які проблеми людей з інвалідністю вони можуть вирішити в майбутньому?

