

Соломія Тіцька<sup>1</sup>, Дарія Ребот<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Кафедра систем автоматизованого проектування, Національний університет “Львівська політехніка”, вул. С. Бандери, Львів, Україна, E-mail: solomiia.titska.mnknm.2023@lpnu.ua, ORCID0009-0005-2199-6139

<sup>2</sup> Кафедра систем автоматизованого проектування, Національний університет “Львівська політехніка”, вул. С. Бандери, Львів, Україна, E-mail: dariya.p.rebot@lpnu.ua, ORCID0000-0002-3583-0800

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ ВЕБСАЙТІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНКЛЮЗИВНОСТІ

Отримано: Лютий 12, 2025/ Переглянуто: Лютий 26, 2025/ Прийнято: Березень 12, 2025

© Тіцька С., Ребот Д., 2025

<https://doi.org/>

**Анотація.** Стаття присвячена актуальним питанням розробки сучасних користувацьких інтерфейсів з акцентом на принципи доступності та інклюзивного дизайну. Розглядається важливість забезпечення функціональності та зручності цифрових продуктів для широкого кола користувачів, включаючи людей з різними видами інвалідності. Аналізуються міжнародні стандарти доступності вебконтенту (WCAG), що визначають вимоги до створення універсальних інтерфейсів, здатних задовольнити потреби широкого кола користувачів, та їхні рівні відповідності. У статті аналізуються ключові аспекти інклюзивного дизайну та розглядаються практичні рекомендації щодо проєктування інтерфейсів для користувачів з порушеннями зору, слуху та неврологічними розладами, такими як дислексія, розлади аутистичного спектра, тривожність та епілепсія. Застосовуючи запропоновані принципи, фахівці можуть розширити свою аудиторію, дотримуватися вимог щодо доступності та сприяти створенню більш справедливого цифрового простору, це підкреслює, що інклюзивний дизайн не лише сприяє соціальній справедливості та розширенню аудиторії, але й стимулює інновації та підвищує загальну якість користувацького досвіду для всіх.

**Ключові слова:** інклюзивний дизайн, доступність, універсальний дизайн, WCAG, принципи доступності, користувацький досвід, принципи доступності, когнітивні порушення.

### Вступ

Сучасна розробка інтерфейсу користувача ґрунтується не лише на естетичній привабливості, а передусім на забезпеченні функціональності та доступності цифрових продуктів. Попри поширене уявлення, орієнтація на принципи доступності не означає компроміс щодо візуального оформлення або якості користувацького досвіду. Навпаки, врахування потреб людей з інвалідністю може стимулювати пошук інноваційних рішень та підвищити загальну ефективність дизайну.

Обмеження, пов'язані з забезпеченням доступності, спонукають дизайнерів виходити за межі стандартних підходів та сприяють розробці універсальних інтерфейсів, які враховують різноманітність користувачів. Впровадження принципів інклюзивного дизайну базується на міжнародних стандартах та методологічних рекомендаціях, що дозволяють створювати цифрові продукти, доступні для широкого кола осіб, зокрема людей із фізичними чи когнітивними порушеннями.

Доступність у контексті вебдизайну передбачає впровадження спеціальних рішень, що забезпечують можливість використання цифрових продуктів людьми з інвалідністю. Хоча на початковому етапі це може здаватися складним завданням, існують чіткі методологічні рекомендації, які допомагають інтегрувати принципи доступності у процес розробки.

Доцільність забезпечення доступності має багатоаспектний характер. Передусім, це сприяє забезпеченню рівних можливостей для всіх користувачів, незалежно від їхніх фізичних чи

когнітивних обмежень. У багатьох країнах існує законодавче регулювання, що зобов'язує розробників дотримуватись стандартів доступності, забезпечуючи рівний доступ до інформації. Водночас навіть за відсутності таких вимог на державному рівні, застосування принципів доступності дозволяє розширити потенційну аудиторію та підвищити конкурентоспроможність цифрового продукту.

Сучасний розвиток цифрових технологій відкриває широкі можливості для комунікації, навчання, роботи та дозвілля. Водночас, значна частина вебресурсів залишається недоступною для користувачів з інвалідністю, що створює бар'єри у використанні інформаційних систем. Інклюзивний дизайн вебсайтів є ключовим підходом до забезпечення рівного доступу для всіх користувачів, незалежно від їхніх фізичних чи когнітивних особливостей.

У даній статті розглядаються основні методи проєктування інтерфейсу, які сприяють підвищенню доступності вебресурсів. Особливу увагу приділено стандартам Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), принципам універсального дизайну та адаптації користувацького інтерфейсу (UI) для людей з різними видами інвалідності. Дослідження спрямоване на визначення ефективних рішень, що дозволяють покращити взаємодію користувачів з вебсайтами та мінімізувати бар'єри цифрової інклюзії.

Результати цієї роботи можуть бути корисними для веброзробників, дизайнерів, дослідників та організацій, які прагнуть створювати доступні цифрові продукти відповідно до сучасних вимог та етичних принципів.

### **Постановка проблеми**

Сучасна розробка інтерфейсів стикається з проблемою розриву між орієнтацією на естетику та необхідністю створення функціональних, доступних та інклюзивних цифрових продуктів для всіх користувачів. Недостатня обізнаність розробників про принципи доступності (WCAG) та інклюзивного дизайну, недооцінка їх важливості, а також уявна складність впровадження призводять до створення інтерфейсів, що не враховують широкий спектр потреб людей з різними видами інвалідності та когнітивними особливостями. Це виключає значну частину користувачів з цифрового середовища, призводить до втрати потенційних клієнтів та погіршує репутацію компаній.

Основна мета полягає в тому, щоб дослідити практичні рекомендації для створення доступних та інклюзивних інтерфейсів, які б враховували потреби широкого кола користувачів, без шкоди для візуальної привабливості та користувацького досвіду. Спростувати хибне уявлення про те, що доступність є компромісом, та продемонструвати, що інклюзивний дизайн може призвести до оптимальних рішень для широкого спектру користувачів та підвищення загальної ефективності.

### **Огляд сучасних джерел інформації за тематикою публікації**

Сучасні дослідження в галузі розробки користувацьких інтерфейсів все більше уваги приділяють доступності та інклюзивному дизайну, що відображає зростаюче розуміння важливості створення цифрових продуктів, орієнтованих на широкий спектр користувачів, включаючи осіб з інвалідністю. Аналіз представлених джерел інформації дозволяє виділити кілька ключових напрямків у сучасних дослідженнях та практиках.

Провідну роль у забезпеченні доступності відіграють міжнародні стандарти Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), розроблені консорціумом W3C [4] акцентують увагу на покращенні користувацького досвіду для осіб з когнітивними порушеннями, слабким зором та користувачів мобільних пристроїв. Ці настанови є фундаментальним ресурсом для розробників та дизайнерів, що прагнуть створювати доступний вебконтент. Джерела [1, 10, 25] безпосередньо посилаються на WCAG, підкреслюючи їхню практичну значущість та використання як критеріїв оцінки доступності вебсайтів.

Сучасні дослідження розширюють розуміння доступності, інтегруючи її в ширшу концепцію інклюзивного дизайну. Джерела [2, 5, 6, 18] підкреслюють, що інклюзивний дизайн виходить за

рамки простого усунення бар'єрів для людей з інвалідністю, а спрямований на створення універсальних продуктів, зручних для максимально широкого кола користувачів, незалежно від їхніх фізичних, когнітивних, культурних чи соціальних особливостей. Особливо важливим є зміна парадигми у розумінні інвалідності, як підкреслюється в [6], від медичної проблеми до невідповідності між потребами людини та середовищем.

Значна увага приділяється специфічним потребам користувачів з різними видами інвалідності. Джерела [1, 7, 9, 10] фокусуються на доступності для людей з порушеннями зору, розглядаючи різні типи порушень та надаючи практичні рекомендації щодо контрастності, альтернативного тексту, структури контенту та використання допоміжних технологій. Джерела [11, 12, 13] розглядають доступність для користувачів з порушеннями слуху, акцентуючи на важливості субтитрів, транскриптів та простої мови. Окремий блок досліджень присвячений нейрорізноманітності, зокрема дислексії [14, 15], розладам аутистичного спектра (РАС) [16, 17, 19], тривожності [20, 21, 22] та епілепсії [23, 24, 25]. Ці джерела надають конкретні рекомендації щодо дизайну, що враховують сенсорні, когнітивні та емоційні особливості цих груп користувачів.

Сучасні джерела не лише теоретично обґрунтовують важливість доступності, але й пропонують практичні методи та техніки для її реалізації. Джерело [12] розглядає техніки публікації доступного мультимедійного контенту, а [24] досліджує доступні розмовні інтерфейси користувача. Джерело [21] аналізує юзабіліті мобільних додатків для людей з когнітивними порушеннями, а [9] оцінює доступність вебсторінок медичних установ. Ці дослідження демонструють практичне застосування принципів доступності в різних контекстах та пошук інноваційних рішень для покращення користувацького досвіду.

Огляд джерел показує, що дослідження в галузі доступності та інклюзивного дизайну підтримуються авторитетними міжнародними організаціями, такими як Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO) [3, 7, 11, 16, 20, 23], що надає статистичні дані та загальну інформацію про інвалідність. Консорціум W3C [4] є ключовим розробником стандартів WCAG. Nielsen Norman Group [13, 15] є відомим джерелом інформації про юзабіліті та користувацький досвід.

### **Виклад основного матеріалу**

Сучасна розробка інтерфейсу користувача ґрунтується не лише на естетичній привабливості, а передусім на забезпеченні функціональності та доступності цифрових продуктів. Попри поширене уявлення, орієнтація на принципи доступності не означає компроміс щодо візуального оформлення або якості користувацького досвіду. Навпаки, врахування потреб людей з інвалідністю може стимулювати пошук інноваційних рішень та підвищити загальну ефективність дизайну.

Обмеження, пов'язані з забезпеченням доступності, спонукають дизайнерів виходити за межі стандартних підходів та сприяють розробці універсальних інтерфейсів, які враховують різноманітність користувачів. Впровадження принципів інклюзивного дизайну базується на міжнародних стандартах та методологічних рекомендаціях [1], що дозволяють створювати цифрові продукти, доступні для широкого кола осіб, зокрема людей із фізичними чи когнітивними порушеннями.

Доступність у контексті вебдизайну передбачає впровадження спеціальних рішень, що забезпечують можливість використання цифрових продуктів людьми з інвалідністю. Хоча на початковому етапі це може здаватися складним завданням, існують чіткі методологічні рекомендації, які допомагають інтегрувати принципи доступності у процес розробки.

Доцільність забезпечення доступності має багатоаспектний характер. Передусім, це сприяє забезпеченню рівних можливостей для всіх користувачів, незалежно від їхніх фізичних чи когнітивних обмежень [2]. Проте, не варто думати, що йдеться тільки про постійний фізичний стан. Людині зі 100-відсотковим зором буде зручніше, якщо кольори в дизайні будуть більш контрастними. Людині, що їде в потязі, може бути простіше прочитати субтитри, а не прослухати відео. У багатьох країнах існує законодавче регулювання, що зобов'язує розробників дотримуватись стандартів доступності, забезпечуючи рівний доступ до інформації. Водночас навіть

за відсутності таких вимог на державному рівні, застосування принципів доступності дозволяє розширити потенційну аудиторію та підвищити конкурентоспроможність цифрового продукту.

#### **Керівні принципи доступності вебконтенту.**

Інвалідність охоплює широкий спектр станів організму або психіки, що можуть ускладнювати взаємодію людини з навколишнім середовищем. Вона може впливати на зір, слух, рухові функції, когнітивні здібності, психічне здоров'я, соціальні взаємодії та інші аспекти життя. Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, понад мільярд людей у світі мають певний ступінь інвалідності, що становить приблизно 15-20% від загальної чисельності населення [3]. Це свідчить про те, що цифрові продукти, розроблені без урахування принципів доступності, можуть виключати значну частину користувачів із цифрового середовища.

Керівні принципи доступності вебконтенту (Web Content Accessibility Guidelines, WCAG) спрямовані на підвищення доступності цифрових ресурсів для людей із різними видами інвалідності. WCAG базується на чотирьох ключових принципах, які деталізуються через відповідні рекомендації. Кожна рекомендація має набір критеріїв успішності, які визначають відповідність вебресурсу стандартам доступності [4].

WCAG використовується для оцінки того, наскільки вебсайт відповідає певним критеріям доступності. У багатьох країнах, зокрема в Північній Америці, Європі, а також у деяких частинах Південної Америки та Азії, дотримання цих стандартів є юридичною вимогою.

WCAG передбачає три рівні відповідності: А, АА та ААА, кожен із яких має підвищені вимоги до доступності:

Рівень А є базовим та найпростішим для досягнення. Він забезпечує мінімальні вимоги, без яких користувачі з певними видами інвалідності не зможуть взаємодіяти з контентом. Наприклад, інформація не повинна передаватися виключно за допомогою кольору, адже це унеможлиблює сприйняття контенту для людей із порушеннями зору.

Рівень АА є стандартом, якого повинні дотримуватися більшість вебсайтів у країнах із нормативними вимогами щодо доступності. Він значно розширює можливості користувачів, зокрема передбачає мінімальний коефіцієнт контрастності тексту для покращення читабельності.

Рівень ААА є найвищим і найскладнішим для реалізації. Деякі його вимоги можуть бути важкими для впровадження у загальнодоступних вебресурсах, оскільки, наприклад, високі контрастні співвідношення обмежують дизайнерські можливості. Як правило, рівень ААА досягається спеціалізованими ресурсами, орієнтованими на людей із глибокими порушеннями зору чи іншими інвалідностями. Проте навіть часткове впровадження окремих критеріїв ААА підвищує загальну доступність цифрових продуктів.

Останнє оновлення WCAG 2.2 у жовтні 2023 року додало нові критерії успішності, орієнтовані на покращення користувацького досвіду для людей із когнітивними порушеннями, слабким зором, а також для користувачів мобільних пристроїв.

#### **Основи інклюзивного дизайну.**

Концепція інклюзивного дизайну полягає у підході до створення продуктів, послуг і середовищ, що враховує потреби якомога більшої кількості користувачів, незалежно від наявності чи відсутності інвалідності, без необхідності у спеціалізованих рішеннях. Він включає доступність, але також охоплює культурні, соціальні та інші аспекти, що виходять за рамки типового користувацького досвіду [5].

В цифровій сфері інклюзивний дизайн починається з виявлення ситуацій, коли користувачі не можуть повноцінно використовувати певні технології. Важливо розуміти, що обмеження можуть стосуватися будь-кого в залежності від конкретних умов, і саме цей фактор є ключовим у методології інклюзивного дизайну [6].

Протягом останніх 40 років змінилося саме визначення інвалідності. У 1980 році вона розглядалася виключно як медичний стан, що обмежує виконання певних дій. Сучасний підхід ґрунтується на розумінні того, що інвалідність виникає лише тоді, коли фізичні або когнітивні

особливості людини не відповідають вимогам середовища, у якому вона перебуває.

У 2001 році Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) запровадила поняття "невідповідної взаємодії" (mismatched interaction), що описує ситуації, коли середовище або технологія не враховують потреби користувачів, що призводить до їх виключення з активної участі у соціальному чи професійному житті. Вирішення цієї проблеми не полягає в тому, щоб люди з інвалідністю пристосовувалися до існуючих умов. Навпаки, саме дизайнери та інженери повинні створювати такі середовища, продукти й послуги, які будуть доступними для всіх користувачів незалежно від їхніх можливостей.

Інвалідність може бути не лише постійною, а й тимчасовою чи ситуативною:

Постійна інвалідність триває понад 12 місяців і охоплює широкий спектр станів: втрату зору, слуху, мовлення, порушення опорно-рухового апарату, когнітивні розлади (дислексія, аутизм, депресія тощо). Всі вони суттєво змінюють здатність людини виконувати повсякденні завдання.

Тимчасова інвалідність виникає внаслідок травм чи медичних станів, які обмежують функціональність на певний період (наприклад, зламані кістки або післяопераційний стан).

Ситуативна інвалідність пов'язана з умовами, у яких людина перебуває. Наприклад, перебування в шумному середовищі може тимчасово обмежити слух, а сильне сонячне світло може ускладнити зорове сприйняття інформації на екрані.

Отже, інвалідність — це не виключно медичне явище, а питання взаємодії людини з середовищем. Інклюзивний дизайн дозволяє усунути бар'єри та зробити цифрові продукти доступними для всіх користувачів, незалежно від їхніх можливостей чи обставин.

#### **Проектування для осіб з порушеннями зору.**

Всесвітня організація охорони здоров'я визначає, що приблизно 4% людей у світі мають порушення зору. Окрім цього, 4% населення мають знижений зір, а 0,6% є сліпими. [7]

Особи з проблемами периферійного зору мають обмежене поле зору, хоча центральне бачення може бути нормальним. Найпоширенішою причиною таких порушень є глаукома, яка виникає через високий тиск у сітківці, що пошкоджує зоровий нерв — провідник зображень від мозку до очей. Пацієнти часто скаржаться на труднощі при сприйнятті в слабкому освітленні та при русі. При проектуванні вебсайту чи додатку необхідно враховувати, що особи з проблемами периферійного зору можуть бачити лише центральні елементи.

Діабетична ретинопатія — це ускладнення діабету, яке впливає на зір. За статистикою, 80% осіб з діабетом страждають від цієї проблеми. Пацієнти зазвичай скаржаться на спалахи, туманність зору, складнощі з баченням у темряві.

Зорова гострота відображає здатність очей чітко та точно сприймати деталі. Вона залежить від відстані до об'єкта та його дрібних особливостей. Деякі люди з порушеннями гостроти зору мають часткову втрату зору в одному оці та десатурацію кольору, зокрема червоний колір втрачає свою інтенсивність. Розробники повинні приділяти увагу типу, розміру, товщині та шрифтам тексту. Можливість користувачів сприймати деталі також залежить від контрасту між переднім планом і фоном, який повинен відповідати вимогам контрасту WCAG 2.0.

Ефект "привида" є результатом накладення тіні на основне зображення і може бути ознакою астигматизму, катаракти або інших порушень зору. Люди, які страждають від "привидного" зору, мають труднощі з сприйняттям тексту та малих елементів, які можуть ставати зовсім нечіткими.

Для людей з дальтонізмом світ може виглядати, як сцена з старого фільму, де все блякле і деякі кольори відсутні. Дальтонізм визначається як неспроможність сприймати та розрізняти кольори. Найпоширенішим є червоно-зелений тип, за ним йде синьо-жовтий тип і повна відсутність кольорового сприйняття. Це порушення вражає близько 4,5% світового населення або одного з 12 чоловіків і одну з 200 жінок [8]. Дизайнери повинні враховувати дальтонізм при виборі кольорів і уникати використання тільки кольору для позначення кнопок, посилань, іконок або тексту.

Враховуючи специфіку таких порушень, необхідно розглянути кілька ключових аспектів, що стосуються ефективного проектування вебпродуктів і додатків для цієї групи користувачів [9].

Користувачі з порушеннями зору часто використовують допоміжні технології, такі як екранні

зчитувачі, для сприймання візуального контенту, необхідно забезпечити точні та інформативні альтернативні тексти (alt-теги) для всіх зображень. Опис повинен відображати зміст зображення та бути коротким і чітким, не перевищуючи 150 символів, оскільки деякі старі екранні зчитувачі не здатні обробляти довгі тексти [10].

Для осіб з порушеннями зору, зокрема кольоровою сліпотою, важливо забезпечити достатній контраст між текстом та фоном. Відповідно до стандартів WCAG 2.0, співвідношення контрасту для тексту стандартного розміру повинно бути не менше 4.5:1, а для великого тексту — не менше 3:1. Використання простих шрифтів без зарубок (наприклад, Arial, Verdana) також підвищує читаємість для всіх користувачів [4].

Вебсайти повинні мати чітку і передбачувану структуру, що забезпечує можливість ефективного сканування контенту за допомогою екранних зчитувачів. Важливо використовувати семантичні HTML-теги, такі як заголовки, списки, таблиці та поля введення, для забезпечення правильного сприйняття структури контенту. Це дозволяє користувачам адаптувати інформацію відповідно до своїх потреб, зберігаючи її логічну структуру.

Усі текстові елементи на сайті повинні мати можливість масштабуватися до 200% без втрати змісту чи функціональності. Це важливо для осіб з ослабленим зором, яким може знадобитися збільшити шрифт для кращого сприйняття. Окрім цього, слід враховувати можливість коректної роботи зі збільшеними шрифтами на сенсорних екранах.

Голосовий інтерфейс користувача (VUI) може стати важливим інструментом для покращення доступності. Він дозволяє користувачам з порушеннями зору або іншими обмеженнями, таким як зайняті руки, взаємодіяти з вебсайтами та додатками за допомогою голосових команд. Важливо, щоб голосові повідомлення були короткими, а користувачі мали можливість регулювати швидкість мовлення.

Для зручності навігації користувачів за допомогою клавіатури необхідно правильно визначити порядок фокусу елементів на сторінці. Це означає, що елементи повинні бути доступні для взаємодії у логічній послідовності, починаючи з найважливіших елементів (наприклад, кнопки, поля вводу) і рухаючись до менш важливих. Це забезпечить комфортну навігацію для осіб, які використовують клавіатурну навігацію або екранні зчитувачі.

Для покращення сприйняття інформації користувачами з порушенням зору можна використовувати текстури, які допомагають розрізнити елементи без необхідності використовувати кольори. Наприклад, точки або діагональні лінії можуть допомогти визначити різні елементи, що важливо для користувачів з кольоровою сліпотою [4].

Не можна покладатися лише на кольори для позначення стану елементів, таких як помилки або успіхи. Для користувачів з кольоровою сліпотою важливо додавати інші візуальні підказки, такі як іконки або мітки, які допомагають чітко зрозуміти стан елементів на сторінці.

#### **Покращення доступності вебконтенту для користувачів із порушеннями слуху.**

Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, близько 6% світового населення (~466 мільйонів осіб) мають порушення слуху [11]. Однак, попри це, багато розробників і дизайнерів нехтують потребами осіб із порушеннями слуху, помилково припускаючи, що такі користувачі не мають труднощів із доступом до вебконтенту через здатність бачити зображення, читати текст і використовувати мишу. Такий підхід є проблематичним, особливо коли вебсайти пропонують відео- чи аудіо-контент для освітніх або розважальних цілей. Щоб створити більш інклюзивний вебдосвід, розробникам слід вжити кількох ключових кроків для забезпечення доступності вебсайтів для всіх користувачів, включаючи осіб із порушеннями слуху.

Субтитри є текстовою версією відео або аудіо-контенту, що містить діалоги, опис звуків або ідентифікацію мовця. На відміну від перекладів субтитри завжди подаються рідною мовою. Вони є важливим інструментом для забезпечення доступу до відео для користувачів з порушеннями слуху, дозволяючи їм не втрачати важливу інформацію. Крім того, субтитри можуть бути корисними і для людей без порушень слуху, наприклад, при перегляді відео в публічних місцях без звуку [12].

Потрібно забезпечити можливість увімкнення та вимкнення субтитрів. Кнопка для цього повинна бути легко видимою, щоб користувачі, яким вони не завжди потрібні, могли їх зручним чином вимкнути.

Текстові транскрипти являють собою письмову версію відео чи аудіо, часто розміщену під контентом як окремий ресурс. На відміну від субтитрів, транскрипти не синхронізуються з медіа, але вони забезпечують користувачам повний текстовий запис усієї мови, що прозвучала. Транскрипти також можуть бути перекладені на різні мови, що підвищує доступність для користувачів різних культур та мовних груп. Вони дозволяють користувачам споживати контент у власному темпі та здійснювати записки без обмежень по часу.

Використання простого і зрозумілого мовлення є важливим для користувачів із порушеннями слуху, а також для людей з дислексією, слабким зором або іншими когнітивними порушеннями. Простота викладу допомагає таким користувачам зрозуміти і взаємодіяти з контентом. Просте мовлення включає: використання коротких, загальноживаних слів, написання простих речень (15-20 слів у реченні), використання активного голосу (80-90% дієслів повинні бути активними), відмова від жаргону та складних термінів та організація контенту у вигляді списків і чітких абзаців. Рекомендується писати на рівні 6-8 класу, що полегшує сприйняття тексту для широкої аудиторії, включаючи користувачів з порушеннями слуху [13].

Журналістський стиль написання є корисним для покращення читабельності, особливо для користувачів, які здебільшого використовують жестову мову та мають труднощі з розумінням іноземної мови. Такий стиль допомагає розбити складну інформацію на зрозумілі блоки, що робить контент доступнішим для всіх користувачів.

Довгі та складні абзаци можуть бути важкими для сприйняття, особливо для осіб із порушеннями слуху, які можуть використовувати жестову мову або інші альтернативні методи комунікації. Для покращення розуміння слід зосереджуватися на одному основному моменті в кожному абзаці, чітко позначаючи тему. Це допомагає користувачам зберігати увагу та ефективно засвоювати інформацію.

Занадто довгі рядки тексту важко сприймати, особливо для людей з когнітивними або зоровими порушеннями. Однак, надто короткі рядки також ускладнюють читання, оскільки виглядають уривчастими та мають великі проміжки між словами. Оптимальна довжина рядка, згідно з рекомендаціями WCAG 2.0, складає 45-75 символів, з комфортною довжиною 66 символів на рядок. Це забезпечує зручне читання та полегшує сприйняття тексту [4].

#### **Проектування інтерфейсу для людей з неврологічними порушеннями.**

*Основні принципи проектування для користувачів із дислексією.* За світовими статистичними даними, від 15 до 20% населення має симптоми дислексії, і цей відсоток може бути ще вищим через недіагностовані випадки [14]. Дислексія впливає на здатність людини сприймати мову та асоціювати букви зі звуками, що вимагає особливої уваги до дизайну текстового та візуального контенту. Люди з дислексією часто стикаються з труднощами в читанні тексту, тому вибір шрифтів є одним із ключових аспектів доступності. Рекомендується використовувати шрифти без засічок, такі як Arial, Verdana, Tahoma, Century Gothic, Trebuchet, Calibri та Open Sans [14]. Крім того, існують спеціально розроблені шрифти для людей із дислексією, зокрема Open Dyslexic, Read Regular, Dyslexie, Sylexiad та Lexia.

Люди з дислексією не читають слово за словом, а розпізнають комбінації літер і передбачають їх. Довгі та складні слова ускладнюють процес читання. Державні рекомендації Великої Британії радять використовувати речення довжиною 5–8 слів для легшого сприйняття. Прості слова та зрозумілі вирази допомагають підвищити читабельність тексту.

Щоб зробити текст доступним, його потрібно не лише правильно оформити, а й зробити достатньо великим. Рекомендований розмір основного тексту — 12–14 pt (~16–19 px), а міжрядковий інтервал повинен становити 150% від розміру шрифту [14]. Це забезпечує зручність читання та зменшує ризик зорового перевантаження.

Розбиваючи текст на марковані або нумеровані списки, можна значно полегшити його сприйняття. Списки допомагають структурувати інформацію та роблять її більш доступною для швидкого сканування. Крім того, слід використовувати пунктуаційні знаки (крапки, коми, крапки з комами), що допомагають читачеві орієнтуватися в тексті.

Курсив робить текст складнішим для читання, оскільки букви візуально «зливаються». Те саме стосується використання тексту з великих літер (Caps Lock): дослідження Nielsen Group показують, що це уповільнює швидкість читання на 10% [15].

Люди з дислексією часто покладаються на візуальні підказки. Ілюстрації, піктограми та графіки можуть допомогти краще зрозуміти інформацію. Водночас, слід уникати надмірно яскравих і деталізованих зображень, оскільки вони можуть відволікати та викликати тривожність.

Світлий текст на темному фоні складніший для читання людьми з дислексією. Найкращий варіант — темний текст на світлому фоні з достатньою контрастністю, що відповідає вимогам WCAG. Якщо темний режим необхідний, слід забезпечити зручне перемикання між режимами.

Дизайн, орієнтований на людей із дислексією, не лише сприяє їхній комфортній взаємодії з контентом, а й робить інформацію доступнішою для всіх користувачів. Використання правильних шрифтів, коротких речень, структурованих списків, достатніх відступів і візуальних підказок сприяє зручності читання та підвищенню загальної ефективності комунікації.

*Проектування для осіб із розладами аутистичного спектра.* Розробка доступних цифрових продуктів є важливим аспектом сучасного дизайну інтерфейсів, особливо щодо користувачів із розладами аутистичного спектра (РАС). Згідно зі статистикою Всесвітньої організації охорони здоров'я, майже 1% населення світу має РАС, що зумовлює необхідність врахування їхніх особливих потреб при проєктуванні вебпростору [16].

Дослідження, опубліковані у "Frontiers in Psychology", свідчать про підвищену чутливість осіб з ASD до кольорів, що може спричиняти сенсорне перевантаження [17]. Рекомендується використовувати м'які, неясні кольори, зокрема відтінки зеленого, синього, коричневого та нейтральні кольори, що сприяють зниженню тривожності.

Текстовий контент має бути структурованим, розбитим на короткі логічні блоки та написаним простою мовою, зменшення когнітивного перевантаження та структурування тексту на логічні, візуально виразні блоки покращує доступність для користувачів з аутизмом [18]. Рекомендується використовувати знайомі слова, уникаючи метафор, фігуральних виразів та складних термінів без пояснень, відмовитися від скорочень (наприклад, "т.д.", "т.п.") та завжди розшифровувати аббревіатури при першому згадуванні, також використовувати гумор обережно, оскільки він може бути неоднозначним для користувачів з РАС.

Для зменшення когнітивного навантаження текст має бути представлений у коротких реченнях (15–20 слів) та ліворуч вирівняним. Використання простих і зрозумілих шрифтів, таких як Arial, Helvetica, Verdana, сприяє полегшенню сприйняття інформації. Мінімізація візуальних відволікаючих факторів, використання простих шрифтів і забезпечення достатнього білого простору є ключовими для зменшення когнітивного навантаження у користувачів [19].

Всі інтерактивні елементи інтерфейсу повинні мати чіткі описи, що вказують на їхню функціональність. Це зменшує рівень невизначеності, що є важливим для користувачів з РАС, які можуть відчувати дискомфорт через непередбачувані дії системи.

Супроводження тексту простими та однозначними зображеннями сприяє кращому розумінню контенту. Додавання текстових підписів до зображень може допомогти уникнути сенсорного перевантаження.

Для підвищення зручності читання важливо використовувати достатньо білого простору між елементами інтерфейсу. Надлишок інформації та щільне компонування можуть призводити до когнітивного перевантаження, тому необхідно оптимізувати інтерфейс за допомогою відступів, міжрядкових інтервалів і розділення змістових блоків.

Надання користувачам можливості змінювати налаштування інтерфейсу, такі як кольорова схема або розмір шрифтів, підвищує доступність цифрових продуктів для осіб з РАС. Це дозволяє адаптувати візуальне відображення контенту відповідно до індивідуальних потреб користувача.

Інтерактивні елементи, що змінюються несподівано (наприклад, спливаючі вікна, анімації або багаторівневі меню), можуть викликати дискомфорт у користувачів з РАС.

Розробка цифрових продуктів з урахуванням потреб користувачів з розладами аутистичного спектра сприяє створенню інклюзивного середовища. Впровадження м'якої кольорової палітри, спрощеної навігації, доступного текстового контенту та можливостей персоналізації є ключовими факторами покращення користувацького досвіду. Дотримання цих рекомендацій сприяє створенню комфортного цифрового простору для всіх користувачів незалежно від їхніх когнітивних особливостей.

*Проектування інтерфейсу для користувачів з тривожністю.* Тривожність є природною реакцією на страх і невизначеність. Проте у деяких людей вона може перерости в серйозний розлад, що впливає на повсякденне життя. Згідно зі статистикою, приблизно 4% населення світу страждають на тривожні розлади [20]. Дизайнери можуть сприяти зменшенню тривожності, спрощуючи інтерфейси, мінімізуючи інформаційне перевантаження та забезпечуючи прозорість процесів взаємодії користувачів із системою.

Необхідно мінімізувати нав'язливих елементів: деструктивні медіа, надмірні сповіщення та рекламу, які можуть викликати дискомфорт [21]. Користувачі мають бути поінформовані про процеси, що відбуваються в системі, та отримувати чіткі інструкції. Дизайн має включати можливості налаштування взаємодії, наприклад, можливість редагування введених даних перед підтвердженням.

Оптимізація форм, навігації та мовлення підвищує загальну доступність і зручність використання, а темний режим може допомогти користувачам, яким яскраві екрани викликають дискомфорт, але він має бути опціональним.

Додаткові підтвердження можуть запобігти імпульсивним діям та допомогти користувачам уникати помилок, також розробники та дизайнери повинні відмовитись від клікбейтів, уникати сенсаційних заголовків, особливо в медичних темах, які можуть посилити тривожність [22]. Впровадження принципів передбачуваності, контролю, підтримки та зменшення інформаційного перевантаження допомагає створювати комфортніші умови для всіх користувачів, незалежно від їхнього психоемоційного стану.

*Розробка доступних цифрових інтерфейсів для людей з епілепсією.* Епілепсія — це неврологічний стан, яким страждають близько 50 мільйонів осіб у всьому світі [23]. Люди з епілепсією переживають судоми, конвульсії та можливу втрату свідомості через порушення мозкової діяльності. Тому створення доступних веб- та цифрових інтерфейсів є важливим для забезпечення інклюзивності та безпеки осіб, які живуть із цією хворобою.

Одним із найбільш поширених видів епілепсії є фоточутлива епілепсія, коли миготливі вогні чи певні візуальні шаблони викликають напади. Як розробники, ми повинні враховувати ці тригери та уникати їх під час створення цифрових інтерфейсів для забезпечення безпеки та доступності.

Миготливий або тремтячий контент є відомим тригером для фоточутливої епілепсії [24]. Вебстандарт, такі як Вимоги до доступності контенту веб (WCAG), визначають порогові значення для миготіння, зокрема для зображень, що демонструють зміну яскравості на 10% або більше. Розробникам слід уникати контенту, що включає швидке миготіння, наприклад, відео, анімовані GIF або анімації JavaScript, що потрапляють під ці порогові значення. Забезпечення дотримання цих стандартів дозволить знизити ризик виникнення нападів.

Деякі візуальні шаблони можуть викликати напади, навіть якщо в них немає миготіння. Шаблони, що чергуються між темними та світлими областями — наприклад, смуги, можуть бути проблематичними. У разі використання смуг необхідно дотримуватися рекомендацій WCAG, обмеживши їх кількість до п'яти світло-темних пар, якщо шаблон коливається чи миготить. Якщо

шаблон статичний або плавно рухається в одному напрямку, безпечним є використання до восьми пар.

Колір червоний має фізіологічний вплив на людину і асоціюється з небезпекою. У контексті епілепсії насичений червоний колір, особливо в поєднанні з миготінням, може бути тригером для нападів. Розробникам рекомендується уникати насиченого червоного в своїх інтерфейсах, особливо під час анімаційних переходів [25].

Відео та анімації з автозапуском можуть бути небезпечними для користувачів із фоточутливою епілепсією, оскільки вони можуть включати миготливі зображення. Для мінімізації ризику автозапуск відео слід вимикати за замовчуванням, надаючи користувачам можливість самим обирати момент відтворення. Це дозволить уникнути несанкціонованого впливу на користувачів.

Відео без елементів керування можуть зробити неможливим паузу чи зупинку відтворення, що може призвести до дискомфорту або навіть викликати напад. Розробникам слід завжди додавати елементи керування, такі як кнопки відтворення/пауза, регулювання гучності та інші функції, що дозволяють користувачам самостійно керувати відео.

Паралакс-скролінг — це ефект, коли фон на вебсторінці рухається повільніше за передній план. Хоча цей ефект може створювати цікаву глибину, він може також дезорієнтувати користувачів з епілепсією або вестибулярними розладами. Крім того, паралакс-скролінг може ускладнити споживання контенту для всіх користувачів [25]. Рекомендується використовувати цей ефект обережно або надавати користувачам можливість вимкнути його.

Анімації, зокрема ті, що тремтять або включають швидкі рухи, можуть погіршити фоточутливість у осіб із епілепсією. Хоча механізм зв'язку між фоточутливістю та епілепсією досі вивчається, прості анімації, такі як нерухомі індикатори завантаження, є безпечнішими. Уникання складних або динамічних візуальних переходів дозволяє зробити інтерфейс доступнішим для людей з фоточутливою епілепсією.

Дотримуючись найкращих практик, таких як уникання миготливих елементів, мінімізація контрастних шаблонів і надання користувачам контролю над анімаціями та відео, розробники можуть створити доступні та безпечні цифрові інтерфейси. Ці заходи не тільки покращують добробут людей з епілепсією, але й сприяють загальному покращенню досвіду користувачів, роблячи цифрові простори більш інклюзивними для всіх.

### **Висновки**

Представлений матеріал підкреслює фундаментальну важливість доступності та інклюзивного дизайну в сучасній розробці інтерфейсів користувача. Ключовий висновок полягає в тому, що доступність — це не додаткова опція, а необхідна складова якісного та ефективного цифрового продукту, що приносить користь не лише людям з інвалідністю, але й усім користувачам.

Підсумовуючи, представлений аналіз демонструє, що доступність та інклюзивний дизайн є не просто бажаним доповненням, а безальтернативною вимогою до сучасної розробки інтерфейсів користувача. Відмова від застарілих уявлень про доступність як про обмеження, на користь розуміння її як потужного каталізатора інновацій та розширення можливостей, є ключовим висновком. Впровадження міжнародних стандартів, таких як WCAG, стає не лише питанням відповідності нормам, але й стратегічним кроком до створення цифрових продуктів, що є більш ефективними, конкурентоспроможними та орієнтованими на людину.

Розглянуті принципи інклюзивного дизайну, що охоплюють широкий спектр потреб користувачів — від людей з різними видами інвалідності до ситуативних обмежень — підкреслюють універсальну цінність доступності. Рекомендації щодо проєктування для користувачів з порушеннями зору, слуху та неврологічними розладами демонструють практичну застосовність інклюзивних підходів та їхню здатність покращувати досвід для всіх користувачів, незалежно від їхніх індивідуальних особливостей.

Отже, доступність інтерфейсів — це не вузькоспеціалізована галузь, а фундаментальний

принцип якісного дизайну, що сприяє створенню більш гуманного, справедливого та ефективного цифрового середовища. Подальший розвиток та впровадження інклюзивних практик є необхідною умовою для формування цифрового майбутнього, відкритого та доступного для кожного. Саме такий підхід дозволить повною мірою розкрити потенціал цифрових технологій та забезпечити їхню позитивну роль у житті суспільства.

#### Перелік використаних джерел

- [1] I. Maulana, “Web Accessibility: Designing User-Friendly Websites for Individuals with Visual Impairments”, *Gold. Ratio Data Summ.*, vol. 5, no. 1, pp. 14–19, Feb. 2025. Accessed: Jan. 25, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.52970/grdis.v5i1.896>
- [2] S. Keates, C. Lebbon, R. Coleman та P. J. Clarkson, *Inclusive Design: Design for the Whole Population*. Springer Lond., Ltd., 2013.
- [3] “Disability.” World Health Organization (WHO). Accessed: Jan. 26, 2025. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
- [4] “Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2.” W3C. Accessed: Jan. 26, 2025. [Online]. Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>
- [5] R. M. Gilbert, *Inclusive Design for a Digital World: Designing with Accessibility in Mind*. Apress, 2019.
- [6] H. Persson, H. Åhman, A. A. Yngling, and J. Gulliksen, “Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: different concepts—one goal? On the concept of accessibility—historical, methodological and philosophical aspects”, *Universal Access Inf. Soc.*, vol. 14, no. 4, pp. 505–526, May 2014. Accessed: Jan. 27, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1007/s10209-014-0358-z>
- [7] “Vision impairment and blindness.” World Health Organization (WHO). Accessed: Jan. 27, 2025. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
- [8] “World Statistics & Facts About Color Blindness | EnChroma.” EnChroma. Accessed: Feb. 01, 2025. [Online]. Available: <https://enchroma.com/pages/facts-about-color-blindness>
- [9] M. Bondok, M. S. Bondok, R. Selvakumar, C. El-Hadad, and E. Ing, “Accessibility of United States ophthalmology hospital webpages to people with visual disabilities”, *AJO Int.*, vol. 1, no. 3, p. 100059, Oct. 2024. Accessed: Feb. 01, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.ajoint.2024.100059>
- [10] “WebAIM: Alternative Text.” WebAIM: Web Accessibility In Mind. Accessed: Feb. 2, 2025. [Online]. Available: <https://webaim.org/techniques/alttext/>
- [11] “Deafness and hearing loss.” World Health Organization (WHO). Accessed: Feb. 3, 2025. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- [12] T. Acosta, J. Zambrano-Miranda, and S. Lujan-Mora, “Techniques for the Publication of Accessible Multimedia Content on the Web”, *IEEE Access*, vol. 8, pp. 55300–55322, 2020. Accessed: Feb. 4, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/access.2020.2981326>
- [13] H. Loranger. “Plain Language Is for Everyone, Even Experts.” Nielsen Norman Group. Accessed: Feb. 5, 2025. [Online]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/plain-language-experts/>
- [14] “Dyslexia friendly style guide - British Dyslexia Association.” British Dyslexia Association. Accessed: Feb. 5, 2025. [Online]. Available: <https://www.bdadyslexia.org.uk/advice/employers/creating-a-dyslexia-friendly-workplace/dyslexia-friendly-style-guide>
- [15] J. Nielsen. “Weblog Usability: The Top Ten Design Mistakes.” Nielsen Norman Group. Accessed: Feb. 06, 2025. [Online]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/weblog-usability-top-ten-mistakes/>
- [16] “Autism.” World Health Organization (WHO). Accessed: Feb. 5, 2025. [Online]. Available: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- [17] M. Grandgeorge and N. Masataka, “Atypical Color Preference in Children with Autism Spectrum Disorder”, *Frontiers Psychol.*, vol. 7, Dec. 2016. Accessed: Feb. 07, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01976>
- [18] G. d. A. Lessa, “Inclusive design for cognitive disabilities”, *Rev. Ft*, vol. 29, no. 142, pp. 08–09, Jan. 2025. Accessed: Feb. 10, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.69849/revistaft/ra10202501081508>
- [19] D. M. Raymaker, S. K. Kapp, K. E. McDonald, M. Weiner, E. Ashkenazy, and C. Nicolaidis, “Development of the AASPIRE Web Accessibility Guidelines for Autistic Web Users”, *Autism Adulthood*, vol. 1, no. 2, pp. 146–157, Jun. 2019. Accessed: Feb. 10, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1089/aut.2018.0020>
- [20] “Anxiety disorders.” World Health Organization (WHO). Accessed: Feb. 11, 2025. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/anxiety-disorders>

- [21] M. Huang, G. McGrew, and C. Bodine, “Social Media Apps: A Paradigm for Examining Usability of Mobile Apps for Working Age Adults with Mild-Moderate Cognitive Disabilities”, *ACM Trans. Accessible Comput.*, Feb. 2025. Accessed: Feb. 12, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1145/3709144>
- [22] D. Swallow. “A web of anxiety: accessibility for people with anxiety and panic disorders [Part 2] - TPGi.” TPGi. Accessed: Feb. 12, 2025. [Online]. Available: <https://www.tpgi.com/a-web-of-anxiety-accessibility-for-people-with-anxiety-and-panic-disorders-part-2/>
- [23] “Epilepsy.” World Health Organization (WHO). Accessed: Feb. 19, 2025. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/epilepsy>
- [24] K. Lister, T. Coughlan, F. Iniesto, N. Freear, and P. Devine, “Accessible conversational user interfaces”, in W4A '20: 17th Web All Conf., Taipei Taiwan. New York, NY, USA: ACM, 2020. Accessed: Feb. 19, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1145/3371300.3383343>
- [25] “Web accessibility for seizures and physical reactions - Accessibility | MDN.” MDN Web Docs. Accessed: Feb. 19, 2025. [Online]. Available: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Accessibility/Seizure\\_disorders](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Accessibility/Seizure_disorders)

**Solomiia Titska<sup>1</sup>, Dariia Rebot<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Computer Aided Design Department, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine,  
S. Bandery street 12, E-mail: [solomiia.titska.mnknm.2023@lpnu.ua](mailto:solomiia.titska.mnknm.2023@lpnu.ua), ORCID0009-0005-2199-6139

<sup>2</sup> Computer Aided Design Department, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine,  
S. Bandery street 12, E-mail: [dariya.p.rebot@lpnu.ua](mailto:dariya.p.rebot@lpnu.ua), ORCID0000-0002-3583-0800

## **RESEARCH ON WEBSITE INTERFACE DESIGN PRINCIPLES FOR ENSURING INCLUSIVITY**

Received: February 12, 2025 / Revised: February 26, 2025 / Accepted: March 12, 2025

© Titska S., Rebot D., 2025

**Abstract.** This article addresses the topical issues of modern user interface development, with an emphasis on accessibility principles and inclusive design. It examines the importance of ensuring the functionality and usability of digital products for a wide range of users, including people with various types of disabilities. The international Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), which define requirements for creating universal interfaces capable of meeting the needs of a broad user base, and their conformance levels, are analyzed. The article explores key aspects of inclusive design and presents practical recommendations for designing interfaces for users with visual, hearing, and neurological impairments, such as dyslexia, autism spectrum disorders, anxiety, and epilepsy. By applying the proposed principles, professionals can broaden their audience, comply with accessibility requirements, and contribute to the creation of a more equitable digital space. This underscores that inclusive design not only promotes social justice and audience expansion, but also stimulates innovation and enhances the overall quality of the user experience for everyone.

**Keywords:** inclusive design, accessibility, universal design, WCAG, accessibility principles, user experience, accessibility principles, cognitive impairments