

УДК 004.8:004.4

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2026.1.1.18>

## ОЦІНЮВАННЯ ДОСТУПНОСТІ ВЕБ-САЙТІВ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТІВ WCAG

**Лешко Р. Я.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
доцент кафедри фізики та інформаційних систем  
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка  
ORCID ID: 0000-0002-9072-164X

**Гольський В. Б.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
завідувач кафедри фізики та інформаційних систем  
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка  
ORCID ID: 0009-0003-7282-8050

**Столярчук І. Д.** – доктор фізико-математичних наук, професор,  
професор кафедри фізики та інформаційних систем  
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка  
ORCID ID: 0000-0001-7549-2335

**Григорович А. Г.** – кандидат технічних наук,  
доцент кафедри фізики та інформаційних систем  
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка  
ORCID ID: 0000-0002-5361-8854

**Попович А. В.** – викладач кафедри фізики та інформаційних систем  
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка  
ORCID ID: 0000-0002-3950-5669

Стаття присвячена актуальній проблемі забезпечення цифрової інклюзії шляхом автоматизованого оцінювання веб-ресурсів на відповідність міжнародному стандарту *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. У роботі підкреслюється, що в умовах глобальної цифровізації веб-сайти стали безальтернативним каналом доступу до державних, освітніх та комерційних послуг, проте значна частина інтерфейсів залишається бар'єрною для людей із порушеннями зору, моторики та когнітивних функцій.

Розроблено та описано спеціалізований програмний сервіс для комплексного аудиту веб-доступності. Робота полягає у використанні модульної архітектури системи, де окремі сервіси (*ImageAnalysisService*, *HeadingAnalysisService*, *ColorContrastAnalysisService*, *AriaAnalysisService* тощо) ізольовано опрацьовують DOM-структуру сторінок. Це дозволяє не лише фіксувати наявність помилок, а й надавати розробникам точні технічні рекомендації щодо їх усунення. Зокрема, алгоритми системи дозволяють обчислювати коефіцієнти контрастності за формулами WCAG, перевіряти валідність ARIA-атрибутів та аналізувати логічну цілісність ієрархії заголовків.

Практична значущість дослідження реалізована через апробацію розробленого інструментарію на прикладі 22 локальних веб-ресурсів міста Дрогобича, що охоплюють державний сектор, медицину, освіту, культуру та медіа. Загалом було проаналізовано 64 веб-сторінки. Емпіричні дані засвідчили середній рівень доступності по місту на рівні 71,7%. У статті проведено детальний порівняльний аналіз категорій сайтів, який виявив, що

© Лешко Р. Я., Гольський В. Б., Столярчук І. Д., Григорович А. Г., Попович А. В., 2026



Стаття поширюється на умовах  
відкритої ліцензії CC BY 4.0

найбільш адаптованими до потреб людей з інвалідністю є муніципальні портали (74,8%), що зумовлено нормативним тиском. Найбільш критичний стан зафіксовано в освітньому секторі (67,0%), що створює переешкоди для реалізації принципів інклюзивної освіти.

Дослідженням ідентифіковано стійкі патерни порушень: понад 81% сторінок містять неописові посилання, 75% зображень не мають альтернативного тексту, а близько 69% форм є недоступними для скрінрідерів через відсутність міток. Високі показники колірної контрастності (99,5%) є радше наслідком використання сучасних дизайн-шаблонів, ніж свідомого дотримання стандартів інклюзії. Спростовано гіпотезу про критично низьку кількість якісних ресурсів: понад 32% проаналізованих сайтів продемонстрували високий рівень відповідності (>80%).

Сформульовано висновки щодо необхідності впровадження системного моніторингу веб-доступності на регіональному рівні та подальшого вдосконалення алгоритмів автоматизованого тестування із залученням методів машинного навчання. Матеріали статті можуть бути використані веб-розробниками, фахівцями з тестування (QA) та представниками органів місцевого самоврядування для покращення цифрової доступності міського середовища.

**Ключові слова:** веб-доступність, стандарт WCAG 2.1, цифрова інклюзія, автоматизоване тестування, програмний сервіс, асистивні технології, альтернативний текст, контрастність інтерфейсу, Дрогобич.

**Leshko R. Ya, Holskyi V. B., Stolyarchuk I. D., Hryhorovych A. G., Popovych A. V. Evaluating website accessibility according to WCAG standards**

The article is devoted to the topical issue of ensuring digital inclusion through automated assessment of web resources for compliance with the international Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1 standard. The work emphasizes that in the context of global digitalization, websites have become an alternative-free channel for access to government, educational, and commercial services; however, a significant portion of interfaces remains barrier-prone for people with visual, motor, and cognitive impairments.

A specialized software service for a comprehensive web accessibility audit has been developed and described. The work consists in using a modular system architecture where individual services (ImageAnalysisService, HeadingAnalysisService, ColorContrastAnalysisService, AriaAnalysisService, etc.) process the DOM structure of pages in isolation. This allows not only for recording the presence of errors but also for providing developers with precise technical recommendations for their elimination. In particular, the system's algorithms allow for calculating contrast ratios according to WCAG formulas, verifying the validity of ARIA attributes, and analyzing the logical integrity of the heading hierarchy.

The practical significance of the study is implemented through the approbation of the developed toolkit on the example of 22 local web resources of the city of Drohobych, covering the public sector, medicine, education, culture, and media. In total, 64 web pages were analyzed. Empirical data showed an average accessibility level in the city at 71.7%. The article provides a detailed comparative analysis of site categories, which revealed that municipal portals are the most adapted to the needs of people with disabilities (74.8%), which is due to regulatory pressure. The most critical state was recorded in the educational sector (67.0%), which creates obstacles to the implementation of the principles of inclusive education.

The study identified persistent patterns of violations: over 81% of pages contain non-descriptive links, 75% of images do not have alternative text, and about 69% of forms are inaccessible to screen readers due to the absence of labels. The high rates of color contrast (99.5%) are rather a consequence of using modern design templates than a conscious adherence to inclusion standards. The hypothesis regarding a critically low number of high-quality resources was refuted: over 32% of the analyzed sites demonstrated a high level of compliance (>80%).

Conclusions are formulated regarding the need to implement systematic monitoring of web accessibility at the regional level and the further improvement of automated testing algorithms involving machine learning methods. The materials of the article can be used by web developers, quality assurance (QA) specialists, and representatives of local government bodies to improve the digital accessibility of the urban environment.

**Key words:** web accessibility, WCAG 2.1 standard, digital inclusion, automated testing, software service, assistive technologies, alternative text, interface contrast, Drohobych.

**Вступ.** Веб-ресурси у сучасному цифровому середовищі стали основним каналом доступу до інформації, освітніх матеріалів, державних і комерційних сервісів. Для багатьох користувачів саме веб-сайт є первинною або єдиною формою

взаємодії з інституціями та послугами. Водночас значна частина наявних веб-ресурсів залишається недоступною для людей з порушеннями зору, та когнітивних функцій, що створює стійкі бар'єри користування та суперечить базовим принципам цифрової інклюзії.

Проблема веб-доступності виходить за межі окремих технічних недоліків і має системний характер. Міжнародний стандарт Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) формалізує вимоги до структури, навігації, контенту та інтерфейсу веб-ресурсів, дотримання яких забезпечує рівний доступ до інформації для різних категорій користувачів. Однак практична перевірка веб-сайтів на відповідність вимогам WCAG залишається складним і трудомістким процесом, що потребує спеціалізованих знань у сфері веб-розробки, тестування та інтерфейсного дизайну.

Ситуацію ускладнює обмежена ефективність наявних інструментів автоматизованого аналізу доступності. Більшість із них не забезпечує повного покриття вимог стандарту WCAG, потребує складного налаштування або формує результати у вигляді технічно перевантажених звітів без чітких рекомендацій щодо усунення виявлених проблем. У результаті розробники веб-ресурсів часто не мають універсального та зручного засобу для оперативного й системного тестування доступності сайтів.

Актуальність проблеми доступності посилюється її соціальним виміром. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, понад один мільярд людей у світі мають певну форму інвалідності, що становить близько 15% глобальної популяції [1]. В Україні, згідно з офіційною статистикою Держстату, кількість осіб з інвалідністю сягає приблизно 2,7 млн [2]. Для цієї групи користувачів недоступність веб-інтерфейсів трансформується у дефіцит освітніх можливостей, обмежений доступ до державних сервісів і зниження рівня соціальної та професійної інтеграції. Емпіричні дослідження підтверджують, що проблема не втрачає актуальності навіть на тлі розвитку стандартів і зростання обізнаності. Аналітичний моніторинг WebAIM за 2024 рік засвідчив, що на головних сторінках одного мільйона популярних доменів у середньому фіксується 56,8 помилок, пов'язаних із доступністю, що на 13,6% перевищує показники 2023 року [3]. Така динаміка свідчить про зростання кількості бар'єрів для користувачів з особливими потребами та вказує на недостатню ефективність традиційних підходів до контролю веб-доступності.

Нормативну основу інклюзивного веб-дизайну формують специфікації WCAG, розроблені Консорціумом W3C у межах ініціативи Web Accessibility Initiative. Вони базуються на чотирьох фундаментальних принципах: перцептивності, операбельності, зрозумілості та надійності, які визначають вимоги до доступності контенту незалежно від фізіологічних чи сенсорних обмежень користувача [4]. Разом з тим формальна відповідність цим принципам не гарантує відсутності критичних бар'єрів без системного аналізу їх практичної реалізації.

У наукових дослідженнях останніх років увага зосереджується на розробці метрик та методів оцінювання веб-доступності. Зокрема, у роботі Abascal J., Argue M. та Garay N. [5] запропоновано класифікацію метрик на якісні, кількісні та персоналізовані, орієнтовані на конкретні типи інвалідності. Автори підкреслюють обмеження автоматизованих інструментів, зокрема наявність хибнопозитивних і хибнонегативних результатів, та наголошують на доцільності поєднання автоматизованого аналізу з методологіями на кшталт WCAG-EM.

Подальший розвиток цього напрямку пов'язаний із використанням методів машинного навчання. У статті Ara J. та Sik-Lanyi C. [6] продемонстровано можливість

застосування дерев рішень для виявлення порушень доступності на основі аналізу чекпоінтів WCAG 2.1. Результати експериментів засвідчили, що жодна з досліджуваних сторінок не була повністю вільною від помилок, що підтверджує масштаб проблеми та обмеженість традиційних автоматизованих підходів.

В українському сегменті веб-простору спостерігається певна позитивна динаміка, зокрема щодо модернізації державних порталів. За даними звіту ПРООН за 2024 рік, 24 зі 100 проаналізованих веб-ресурсів органів влади продемонстрували задовільний або високий рівень доступності, що на 2 % перевищує показники попереднього року [4]. Водночас переважна частина ресурсів і надалі потребує суттєвого доопрацювання для досягнення реальної інклюзивності.

У цьому контексті **актуальною** є задача розробки програмного сервісу для автоматизованого тестування веб-ресурсів на відповідність стандартам WCAG 2.1 та його практичного застосування для аналізу реальних веб-сайтів. **Метою даної роботи** є дослідження рівня доступності веб-ресурсів міста Дрогобича шляхом автоматизованого тестування сайтів різних сфер діяльності, аналіз отриманих результатів і формування рекомендацій щодо усунення типових порушень.

**Виклад основного матеріалу.** У межах розробленої системи автоматизованого аналізу веб-доступності було реалізовано набір спеціалізованих сервісів, кожен з яких відповідає за перевірку окремого аспекту відповідності веб-сторінки вимогам WCAG 2.1 [7]. Такий підхід дозволив ізолювати логіку перевірок і забезпечити високу точність аналізу. Кожен сервіс працює з уже сформованою DOM-структурою сторінки та повертає структурований результат, що містить як кількісні показники, так і детальний перелік виявлених проблем із рекомендаціями щодо їх усунення. Зокрема розроблено мінісервіси, які мають охопити частину популярних стандартів, які слід перевіряти.

Сервіс *ImageAnalysisService* розроблено для аналізу доступності зображень. Він автоматично виявляє всі елементи `<img>` на сторінці та перевіряє наявність атрибуту `alt`, а також базову змістовність альтернативного тексту. Зокрема, сервіс фіксує зображення з відсутнім або порожнім `alt`, а також випадки, коли альтернативний текст є надто коротким і не несе інформативного навантаження. Результатом роботи сервісу є кількість зображень, частка проблемних елементів і перелік конкретних фрагментів розмітки, що порушують критерії доступності.

Для аналізу логічної структури контенту створено *HeadingAnalysisService*, який перевіряє ієрархію заголовків `<h1>`–`<h6>`. Сервіс визначає наявність головного заголовка сторінки, виявляє пропущені рівні (наприклад, перехід від `<h1>` безпосередньо до `<h3>`) та порушення послідовності вкладеності. Окрім цього, аналізується унікальність заголовка першого рівня, що є важливим для коректної навігації сторінкою за допомогою скрінрідерів. Отримані результати дозволяють оцінити структурну цілісність документа.

Найбільш технічно складним компонентом є *ColorContrastAnalysisService*, який виконує перевірку контрастності тексту відносно фону. Сервіс визначає фактичні кольори елементів з урахуванням каскадних CSS-стилів, обчислює відносну яскравість та коефіцієнт контрастності відповідно до формул WCAG 2.1. Перевірка здійснюється окремо для звичайного та великого тексту з порівнянням результатів із нормативними значеннями 4,5:1 та 3:1 відповідно. У звіті фіксуються всі елементи з недостатнім контрастом разом із числовими значеннями та прикладами проблемних кольорових комбінацій.

Для оцінювання коректності взаємодії з асистивними технологіями реалізовано *AriaAnalysisService* та *FormAccessibilityAnalysisService*. Перший сервіс перевіряє

правильність використання ARIA-атрибутів, зокрема наявність обов'язкових `aria-label` або `aria-labelledby`, валідність значень `role` та відсутність конфліктів з нативною семантикою HTML. Другий сервіс зосереджений на доступності форм і аналізує наявність пов'язаних міток ``, правильність використання атрибутів `for` і `id`, застосування `fieldset` та `legend` для групування полів. Сукупно ці сервіси дозволяють виявити критичні помилки, які безпосередньо впливають на можливість повноцінного використання веб-ресурсу людьми з порушеннями зору.

У рамках прикладного дослідження було протестовано розроблену програму на реальних веб-ресурсів, що належать до різних сфер діяльності міста Дрогобича. Для аналізу було сформовано вибірку з 22 веб-сайтів, які представляють різні організації та містять різні типи контенту. На цих ресурсах досліджувалося 2–3 сторінки, включно з головною та внутрішні розділи веб-сторінок, що в сумі дало до 64 сторінки (якщо скільки було) на веб-ресурс. Така кількість протестованих сторінок дала можливість зробити достовірні узагальнення щодо стану доступності веб-ресурсів.

Ресурси, які протестовано поділено на категорії:

1. Державні та муніципальні сайти – 2 сайти.
2. Сайти освіти – 5 сайтів.
3. Заклади охорони здоров'я – 5 сайтів.
4. Комунальні підприємства – 1 сайт.
5. Культурні заклади та організації – 4 сайти.
6. Комерційні підприємства та засоби масової інформації – 5 сайтів.

Для об'єктивності та порівнянності результатів усі ресурси пройшли єдину процедуру тестування. Вона складалася з трьох послідовних кроків: автоматизованого аналізу, збору даних та їхньої подальшої інтерпретації.

Аналіз міжнародного досвіду [8–9] та первинний огляд локальних веб-ресурсів дозволили сформулювати наступні припущення:

**Гіпотеза 1.** Законодавчі вимоги забезпечують кращу доступність муніципальних сайтів порівняно з іншими секторами.

**Гіпотеза 2.** Ключові бар'єри доступності зосереджені в семантичній розмітці контенту та описі візуальних елементів.

**Гіпотеза 3.** Доступність освітніх ресурсів залежатиме від можливостей CMS: хороша структура при слабкій технічній підтримці.

**Гіпотеза 4.** Контрастність тексту відповідатиме нормам у більшості випадків через використання сучасних дизайн-патернів.

**Гіпотеза 5.** Менше третини досліджуваних ресурсів продемонструють високу доступність (80%+), що підтверджує системну проблему ігнорування стандартів WCAG.

Сама перевірка відбулася в декілька етапів:

**1. Підготовка до дослідження.** Здійснено верифікацію працездатності сайтів та відбір сторінок для аналізу. Для кожного ресурсу обрано головну та дві внутрішні сторінки з різними типами контенту (новини, контакти, послуги тощо) для забезпечення репрезентативності даних.

**2. Автоматизований аналіз.** Тестування проведено за допомогою розробленого програмного забезпечення через консольний інтерфейс. Програма автоматично опрацьовувала HTML-код за дев'ятьма критеріями доступності. Результати збережено у форматі HTML-звітів із часовими мітками для ідентифікації.

**3. Систематизація даних.** Зібрано та структуровано детальні метрики за всіма аспектами аналізу для кожного веб-ресурсу.

**4. Розрахунок підсумкових показників.** Загальну оцінку визначено як середньозважене значення відсотків відповідності за всіма параметрами. Бінарні показники (наявність/відсутність елементів) конвертовано у значення 100% або 0%. Фінальний результат подано у діапазоні від 0% до 100% згідно зі стандартами WCAG 2.1.

**5. Категоризація та візуалізація.** Дані групувано за категоріями сайтів. Для наочного представлення результатів та проведення порівняльного аналізу використано таблиці та графіки.

За результатами аналізу 64 веб-сторінок зафіксовано середній рівень доступності з вираженою диференціацією між категоріями ресурсів. Зведені статистичні дані дослідження виглядають наступним чином (рис. 1): загальна кількість – 64 сторінки (22 унікальні сайти); середнє значення – 71.7%; медіана – 73.6%; діапазон оцінок – від 37.9% до 100.0% (мінімум-максимум).

Результати дослідження виявилися несподівано рівномірними, оскільки середні показники всіх категорій зосередилися в межах 67–75%. Найвищий рівень доступності (74.8%) продемонстрували державні портали, що підтвердило гіпотезу про вплив нормативного регулювання на органи самоврядування. Натомість освітні ресурси отримали найнижчу оцінку (67.0%), що є тривожним сигналом для інклюзивної освіти, хоча цей результат все одно виявився кращим за прогнозований. Комерційні структури, культурні заклади та сфера охорони здоров'я показали близькі результати в діапазоні 72.2–73.6%. Попри загальну стабільність, у кожній групі зафіксовано суттєвий розрив між крайніми значеннями, наприклад, у комерційному секторі показники варіюються від 42.0% до 100.0%, що вказує на відсутність системних підходів до доступності навіть у межах однієї галузі.

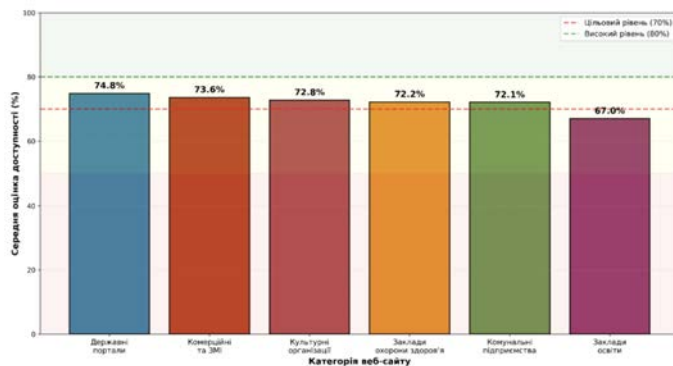


Рис. 1. Порівняння загальної доступності веб-ресурсів по категоріях

Аналіз окремих аспектів (табл. 1) виявив, що найбільш успішним показником є контрастність кольорів, яка сягає 99.5% у всіх категоріях, що підтверджує припущення про інтуїтивне використання дизайнерами контрастних схем. Всупереч очікуванням, базова семантична розмітка також виявилася досить поширеною: атрибут `lang` коректно вказаний на всіх державних і комунальних порталах (100.0%), а заголовки `<h1>` найчастіше зустрічаються у комунальних підприємств (100.0%), держструктур (71.4%) та комерційного сектора (69.2%). Найбільш проблемною зоною залишається опис зображень (`alt`-текст), де спостерігається значна розбіжність: від відносно високих 70.2% у комерційних сайтах до критично низьких

26.9% у закладах освіти, що частково підтверджує гіпотезу про стійку проблему з альтернативним текстом в українському сегменті.

Таблиця 1

### Середні результати за параметрами доступності

Категорія	Зображення	Контраст	Форми	Посилання	h1	lang
Державні портали	42.9%	99.6%	52.4%	97.1%	71.4%	100.0%
Заклади освіти	26.9%	99.9%	46.9%	85.3%	57.1%	78.6%
Охорона здоров'я	62.6%	98.8%	61.1%	90.5%	66.7%	60.0%
Комунальні підприємства	33.3%	99.7%	50.0%	99.4%	100.0%	100.0%
Культурні організації	40.8%	100.0%	59.5%	86.2%	66.7%	75.0%
Комерційні та ЗМІ	70.2%	99.4%	35.4%	86.6%	69.2%	69.2%

Розподіл сторінок за рівнями доступності виявив три групи, що відображають реальний стан впровадження стандартів WCAG серед локальних ресурсів. Найбільшу частку становить середній рівень із показником 57.8% (37 сторінок), тоді як низький рівень зафіксовано лише у 9.4% випадків (6 сторінок). Водночас високий рівень доступності продемонстрували 32.8% ресурсів (21 сторінка), що спростувало п'яту гіпотезу, адже частка якісних сайтів виявилася вищою за прогнозовану. Це свідчить про наявність окремих зразкових ресурсів, чий стан доступності значно кращий, ніж очікувалося спочатку.

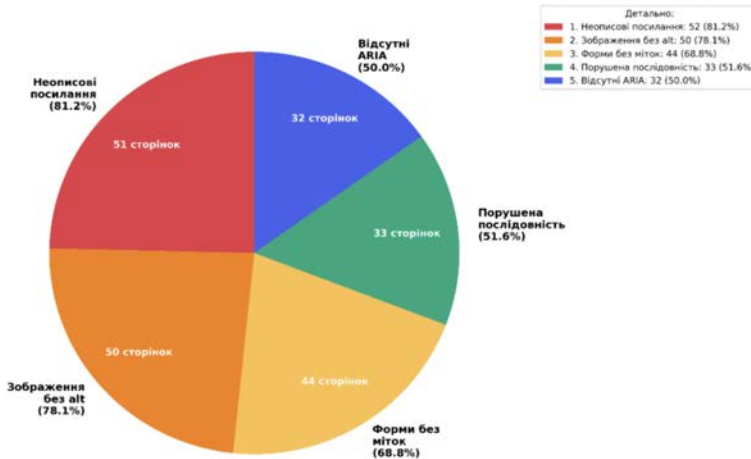


Рис. 2. Розподіл найпоширеніших проблем доступності

Систематизація результатів дозволила виокремити найтипівіші порушення стандартів WCAG 2.1, що притаманні міським вебресурсам (рис. 2). Найпоширенішою проблемою стали неписані посилання (81.2%), де використання тексту на кшталт «читати далі» або «тут» позбавляє користувачів програм екранного читання розуміння контексту переходу. Майже ідентичний за масштабом недолік – відсутність альтернативного тексту зображень на понад 75% сторінок, що робить візуальний контент недоступним для людей із порушеннями зору. Крім того, на 68.8% ресурсів виявлено форми без текстових міток (label), що фактично блокує можливість

користування онлайн-сервісами через асистивні технології. Нарешті, понад половина сторінок (51.6%) мають порушену ієрархію заголовків, як-от пропуски рівнів або нелогічну послідовність, що суттєво ускладнює навігацію структурою сайту.

**Висновки.** У статті обґрунтовано ефективність автоматизованого оцінювання вебдоступності за стандартами WCAG 2.1 за допомогою розробленого програмного сервісу. Апробація інструментарію на 22 ресурсах Дрогобича виявила середній рівень відповідності 71,7% зі значною диференціацією результатів: найвищі показники продемонстрували державні портали, найнижчі – освітні ресурси. Встановлено, що при належній контрастності кольорів основними бар'єрами залишаються відсутність alt-текстів, помилки у формах та неописові посилання. Отримані дані підтверджують необхідність системного доопрацювання сайтів та перспективність подальшого масштабування запропонованої методики моніторингу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. World Health Organization. World Report on Disability. Geneva : WHO, 2011. 350 p.
2. Державна служба статистики України. Соціальний захист населення України [Електронний ресурс]. 2022. Режим доступу: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2023/zb/10/zb\\_szn\\_2022.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/10/zb_szn_2022.pdf) (дата звернення: 08.01.2026).
3. The 2024 report on the accessibility of the top 1,000,000 home pages [Електронний ресурс]. WebAIM. Режим доступу: <https://webaim.org/projects/million/#errors> (дата звернення: 08.01.2026).
4. ПРООН. Прес-реліз «Рівень веб-доступності державних сайтів в Україні поступово зростає четвертий рік поспіль» [Електронний ресурс]. 2025. Режим доступу: <https://www.undp.org/ukraine/press-releases/accessibility-ukrainian-government-websites-increases-fourth-year-row> (дата звернення: 08.01.2021).
5. Abascal J., Arrue M., Garay N. Web Accessibility Metrics. *Web Accessibility: A Foundation for Research* / ed. by S. Harper, Y. Yesilada. 2nd ed. London : Springer, 2019. P. 453–478. (Human-Computer Interaction Series). DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0\\_26](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0_26).
6. Ara J., Sik-Lanyi C. Webpage Accessibility Evaluation Using Machine Learning Technique. 2023 *14th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)* : conference paper (Budapest, Hungary, 2023). IEEE, 2023. P. 69–74. DOI: <https://doi.org/10.1109/CogInfoCom59411.2023.10397496>.
7. Web Content Accessibility Guidelines 2.1 [Електронний ресурс] : W3C Recommendation 06 May 2025. – URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> (дата звернення: 08.01.2026).
8. Dobbala M., Shankar M., Lingolu S. Enhancing Usability for Everyone Through Web Accessibility Compliance. *Journal of Computer Science and Software Development*. 2024. Vol. 3. P. 1–13. DOI: <https://doi.org/10.17303/jcssd.2024.3.105>.
9. Purwandari N., Dewi R. K., Rinaldo, Sucipto P. A. Policy in Practice: A Systematic Review of WCAG 2.2 and ADA 2024 Effects on Web and Mobile Accessibility. *Digitus. Journal of Computer Science Applications*, 2025. Vol. 3, No 2. P. 117–126. DOI: <https://doi.org/10.61978/digitus.v3i2.957>.

### REFERENCES:

1. World Health Organization. (2011). World report on disability. World Health Organization.
2. State Statistics Service of Ukraine. (2022). Social protection of the population of Ukraine [Electronic resource]. [[https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2023/zb/10/zb\\_szn\\_2022.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/10/zb_szn_2022.pdf)]([https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2023/zb/10/zb\\_szn\\_2022.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/10/zb_szn_2022.pdf)) [in Ukrainian].

3. WebAIM. (2024). The 2024 report on the accessibility of the top 1,000,000 home pages [Electronic resource]. [<https://webaim.org/projects/million/#errors>] (<https://webaim.org/projects/million/#errors>).
4. United Nations Development Programme. (2025). The level of web accessibility of Ukrainian government websites has been steadily increasing for the fourth consecutive year [Press release]. [<https://www.undp.org/ukraine/press-releases/accessibility-ukrainian-government-websites-increases-fourth-year-row>](<https://www.undp.org/ukraine/press-releases/accessibility-ukrainian-government-websites-increases-fourth-year-row>).
5. Abascal, J., Arrue, M., & Garay, N. (2019). Web accessibility metrics. In S. Harper & Y. Yesilada (Eds.), *Web accessibility: A foundation for research* (2nd ed., pp.453–478). Springer. [[https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0\\_26](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0_26)]([https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0\\_26](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0_26)).
6. Ara, J., & Sik-Lányi, C. (2023). Webpage accessibility evaluation using machine learning technique. In *Proceedings of the 14th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom 2023)* (pp. 69–74). IEEE. [<https://doi.org/10.1109/CogInfoCom59411.2023.10397496>] (<https://doi.org/10.1109/CogInfoCom59411.2023.10397496>).
7. World Wide Web Consortium. (2025). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1 (W3C Recommendation)*. [<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>](<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>).
8. Dobbala, M., Shankar, M., & Lingolu, S. (2024). Enhancing usability for everyone through web accessibility compliance. *Journal of Computer Science and Software Development*, 3, 1–13. [<https://doi.org/10.17303/jcssd.2024.3.105>](<https://doi.org/10.17303/jcssd.2024.3.105>).
9. Purwandari, N., Dewi, R. K., Rinaldo, & Sucipto, P. A. (2025). Policy in practice: A systematic review of WCAG 2.2 and ADA 2024 effects on web and mobile accessibility. *Digitus. Journal of Computer Science Applications*, 3(2), 117–126. [<https://doi.org/10.61978/digitus.v3i2.957>] (<https://doi.org/10.61978/digitus.v3i2.957>).

*Дата першого надходження статті до видання: 22.12.2025*

*Дата прийняття статті до друку після рецензування: 26.01.2026*

*Дата публікації (оприлюднення) статті: 07.04.2026*