

DOI <https://doi.org/10.32405/2663-5739-2026-10-331-353>

УДК 37.01:001.891-021.465-047.44:004

Тетяна Новицька

науковий співробітник
відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
Київ, Україна
ORCID: 0000-0003-2591-5218
e-mail: novitska@iitlt.gov.ua

Світлана Іванова

кандидат педагогічних наук, ст. дослідник,
завідувач відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
Київ, Україна
ORCID: 0000-0002-3613-9202
e-mail: iv-svetlana@iitlt.gov.ua

Алла Кільченко

науковий співробітник
відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
Київ, Україна
ORCID: 0000-0003-2699-1722
e-mail: kilchenko@iitlt.gov.ua

Юрій Лабжинський

науковий співробітник
відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
Київ, Україна
ORCID: 0000-0002-5440-0099
e-mail: lua@iitlt.gov.ua

GOOGLE ANALYTICS 4 ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ FAIR-ДАНИХ ФАХОВИХ ВИДАНЬ У ГАЛУЗІ ОСВІТНІХ НАУК

Анотація. Цифровізація науки та впровадження принципів відкритої науки актуалізують потребу в якісному управлінні науковими даними. Міжнародні стандарти FAIR, що передбачають відшукуваність, доступність, сумісність та можливість повторного використання даних, стали ключовими для сучасної наукової комунікації. Однак їх застосування

до вебсайтів наукових фахових видань, які є первинною інфраструктурою поширення знань, залишається недостатньо дослідженим. Особливо це стосується інструментів моніторингу FAIR-відповідності, зокрема з використанням сучасних систем вебаналітики. Метою статті є аналіз моніторингу FAIR-даних наукових фахових видань у галузі освітніх наук з використанням засобу вебаналітики Google Analytics 4. У роботі проведено аналіз наукової літератури, використано системний підхід до оцінювання FAIR, методи вебаналітики та моделювання інформаційних систем. Емпіричну базу становлять статистичні звіти Google Analytics 4 щодо наукового фахового видання «Інформаційні технології і засоби навчання» за 2025 р.

Визначено ключові метрики Google Analytics 4, які корелюють з кожним із чотирьох принципів FAIR. Запропоновано методологічну схему моніторингу, що включає етапи інтеграції, збирання даних, інтерпретації та ухвалення управлінських рішень. На основі аналізу даних журналу «Інформаційні технології і засоби навчання» доведено, що показники джерел трафіку, часу взаємодії, технологічної сумісності та повторних відвідувань дозволяють оцінити рівень FAIR-відповідності видання. Розроблена методологія може використовуватися редакціями наукових журналів для самооцінювання відповідності своїх вебресурсів принципам FAIR, обґрунтування необхідних технічних змін та підвищення прозорості й відкритості наукових даних.

Ключові слова: Google Analytics 4, FAIR-дані, принципи FAIR, наукові фахові видання, моніторинг, галузь освітніх наук, вебаналітика, відкрита наука.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Цифровізація науки та розвиток відкритого доступу актуалізують проблему якісного управління науковими даними. Особливого значення набуває концепція *відкритої науки* (*Open Science*), яка передбачає доступність результатів досліджень для широкої аудиторії (Іванова та ін., 2024; Новицька та ін., 2025; Ярошенко, 2021). *Принципи FAIR* (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*) (Ярошенко & Чуканова, 2025), які передбачають, що дані мають бути відшукуваними, доступними, сумісними та придатними до повторного використання, стали міжнародним стандартом управління науковими даними. Однак проблематика FAIR переважно розглядається в контексті певних даних досліджень – масивів чисел, результатів експериментів та опитувальників. Значно менше уваги приділяється застосуванню цих принципів до інфраструктурних об'єктів, які опосередковують поширення наукового знання, – зокрема до вебсайтів

наукових фахових видань. Адже саме через ці ресурси відбувається не лише публікація статей, але й первинний доступ до метаданих, завантаження повнотекстових версій, пошук за ключовими словами, цитування та інтеграція з наукометричними базами. Якщо сайт видання не відповідає принципам FAIR, то навіть найякісніші дані в опублікованих статтях можуть залишитися не знайденими, недоступними, несумісними або непридатними для повторного використання.

Для наукових фахових видань у галузі освітніх наук актуальним є не лише впровадження FAIR-принципів, але й створення інструментів їх моніторингу. Тому вебаналітичні системи, зокрема Google Analytics 4 (GA4) (Новицька та ін., 2024), відкривають нові можливості для оцінювання взаємодії користувачів із науковим контентом. GA4 – це сучасна платформа вебаналітики, яка забезпечує збирання й аналіз даних про поведінку користувачів на вебсайтах. Однак більшість редакцій обмежується базовими метриками відвідуваності, не використовуючи потенціал сучасних інструментів вебаналітики для глибокого аналізу поведінки користувачів та якості даних. Здатність GA4 до моніторингу FAIR-даних наукових вебресурсів залишається майже недослідженим як у світовій, так і у вітчизняній науковій літературі.

Аналіз основних досліджень і публікацій. З моменту публікації фундаментальної статті (Wilkinson et al, 2016) принципи FAIR стали загальноновизнаним стандартом управління науковими даними, який підтримують Єврокомісія (Open Science, GO FAIR, 2017) та інші міжнародні організації. Як зазначають автори робіт (Mons et al, 2017) та (Gómez & Bernal, 2023), розуміння FAIR еволюціонувало: від технічних вимог до застосування в освітніх ресурсах та і підготовці науковців. У світовій практиці формування FAIR визначають через Research Data Management (RDM) – комплекс заходів зі збору, організації, збереження, доступу та повторного використання даних (Cox et al, 2017). Проєкт FAIRsFAIR (Zenodo) пропонує рамку компетентностей FAIR4HE для фахового управління даними (Demchenko et al, 2021). Принципи

FAIR використовують американські вчені (Logan et al, 2021) для аналізу обміну даними в освітніх науках. У роботі (Provost et al, 2024) вказано, що наукові спільноти відіграють ключову роль у просуванні принципів FAIR. Автори (Priess-Buchheit et al, 2025) наголошують на викликах додавання метаданих до наявних освітніх ресурсів. Дослідники (Garcia et al, 2020) запропонували 10 правил для створення FAIR-сумісних навчальних матеріалів. Research Data Alliance розробив рекомендації щодо мінімального набору метаданих (Hoebelheinrich et al, 2022; Neumann, 2022). Існують ініціативи для викладання навичок FAIR (Shanahan et al, 2021). Clark (2026) обґрунтував ефективність GA4 для моніторингу наукових даних, однак системне оцінювання FAIR-параметрів в освітніх науках не розроблене.

В Україні вебаналітику для моніторингу фахових видань досліджують в Інституті цифровізації освіти НАПН України (Іванова та ін., 2022; Кільченко та ін., 2020). Однак бракує системних наукових розвідок, які б пов'язували GA4 із моніторингом дотримання принципів FAIR, що зумовлює потребу в інтеграції аналітичних інструментів у видавничі платформи, розробці моделей моніторингу та визначенні релевантних показників.

Таким чином, відсутність напрацювань щодо використання інструментів вебаналітики, зокрема GA4, для оцінювання FAIR-відповідності наукових вебресурсів зумовлює актуальність і новизну представленого дослідження.

Мета та завдання статті. *Мета статті* – проаналізувати моніторинг FAIR-даних наукових фахових видань у галузі освітніх наук з використанням засобу вебаналітики Google Analytics 4.

Завдання дослідження: визначити ключові метрики Google Analytics 4, які корелюють з кожним із чотирьох принципів FAIR; проаналізувати основні показники моніторингу вебресурсу фахового видання «Інформаційні технології і засоби навчання» за 2025 р.; запропонувати методологічну схему моніторингу FAIR-даних на основі Google Analytics 4 для наукових фахових журналів.

Матеріали та методи. *Методологічну основу* дослідження становить комплексний підхід, що поєднує загальнонаукові, педагогічні та спеціальні

методи. На теоретичному етапі застосовано аналіз наукової літератури (для вивчення FAIR-принципів та вебаналітики), системний підхід (для визначення місця Google Analytics 4 в інфраструктурі моніторингу), узагальнення та порівняння. На емпіричному етапі використано методи вебаналітики та статистичний аналіз.

Матеріалами дослідження слугували аналітичні звіти GA4 за 2025 р. журналу «Інформаційні технології і засоби навчання» (активні користувачі, перегляди, завантаження PDF, джерела трафіку, час взаємодії, типи пристроїв, географія аудиторії).

Виклад основного матеріалу дослідження. Під **FAIR-даними** в межах цієї роботи розуміють наукові дані (датасети, методика, програмний код, документація), що відповідають чотирьом принципам: *Findability* (наявність стабільного ідентифікатора, розширених метаданих та індексація в системах пошуку), *Accessibility* (визначений протокол доступу, збереження метаданих при деактивації самих даних), *Interoperability* (стандартизовані формати та словникові запаси для обміну даними між системами) та *Reusability* (ліцензійна чистота, детальне документування, відомості про походження даних).

Моніторинг – це систематичне спостереження, збирання, опрацювання та аналіз даних щодо взаємодії користувачів з об'єктами наукових даних у середовищі фахового видання, що має на меті оцінювання відповідності принципам FAIR і прийняття рішень для оптимізації метаданих та структури подання даних.

Принципи FAIR були сформульовані у 2016 р. як відповідь на зростання обсягів наукових даних та необхідність їх ефективного використання. Вони спрямовані на забезпечення машинного оброблення та повторного використання даних у цифровому середовищі. У науковій комунікації FAIR-дані: підвищують *відшукуваність досліджень*; забезпечують *прозорість та відкритість науки*; сприяють *міждисциплінарній інтеграції знань*. Водночас

оцінювання FAIR-ності є складним завданням через різноманітність метрик та інструментів (понад 1000 показників у різних підходах).

GA4 є новим поколінням аналітичних платформ, що базується на подієвій моделі збирання даних (Франчук та ін., 2024). Основні його *можливості* полягають у відстеженні поведінки користувачів, аналізі джерел трафіку, оцінюванні взаємодії з контентом, інтеграції з іншими цифровими сервісами. Сервіс GA4 дозволяє аналізувати шляхи користувачів до наукових матеріалів, визначати рівень залученості до публікацій та оцінювати ефективність відкритого доступу до даних. Табл. 1 демонструє відповідність метрик GA4 принципам FAIR фахового видання.

Таблиця 1.

Відповідність метрик GA4 принципам FAIR

Принцип FAIR	Характеристика	Метрики GA4	Інтерпретація
F (Findable)	Відшукуваність	Джерела трафіку, нові користувачі	Видимість журналу
A (Accessible)	Доступність	Перегляди сторінок, час на сторінці, показник відмов	Зручність доступу
I (Interoperable)	Сумісність	Пристрої, браузерери, географія доступу	Технічна сумісність
R (Reusable)	Повторне використання	Повторні сесії, завантаження PDF, глибина перегляду	Цінність контенту

Проаналізуємо відповідність метрик GA4 принципам FAIR (табл. 1):

1. **Findable (відшукуваність)**. Показники GA4: джерела трафіку (organic search, referrals), ключові слова, нові користувачі. Ці метрики дозволяють оцінити, наскільки легко користувачі знаходять наукові матеріали.

2. **Accessible (доступність)**. Показники: кількість переглядів сторінок, середній час на сторінці, показник відмов. Високий рівень доступності означає зручний доступ до повних текстів і даних.

3. **Interoperable (сумісність).** Непрямі індикатори: типи пристроїв, браузерів, географія доступу. Вони відображають технічну сумісність ресурсу з різними платформами.

4. **Reusable (повторне використання).** Показники: повторні відвідування, завантаження файлів, глибина перегляду. Повторні взаємодії користувачів свідчать про цінність і придатність даних до використання.

Розглянемо схему моніторингу FAIR-даних наукового фахового видання із використанням GA4 (рис. 1).



Рис. 1. Схема моніторингу FAIR-даних журналу із використанням GA4

Розглянемо деталізацію етапів впровадження запропонованої схеми інтеграції вебаналітики у процес підвищення прозорості та відкритості журналу.

Етап 1. Інтеграція (технічне налаштування): підключення GA4 до сайту журналу, налаштування подій (перегляд статті, завантаження PDF).

Етап 2. Збирання даних (аналітична конфігурація): створення звітів (автоматичне накопичення аналітики), сегментація аудиторії (науковці, студенти, міжнародні користувачі).

Етап 3. Інтерпретація: зіставлення метрик із принципами FAIR, формування індикаторів FAIR-відповідності, виявлення проблемних зон.

Етап 4. Управлінські рішення: оптимізація (додавання) метаданих, покращення структури сайту (SEO), впровадження відкритих стандартів (відкриття доступу до даних).

Практична реалізація. Проведемо моніторинг FAIR-даних наукового фахового видання «Інформаційні технології і засоби навчання» (журналу ITiZH) за 2025 р. за допомогою сервісу вебаналітики GA4. Цей журнал, започаткований фахівцями Інституту цифровізації освіти НАПН України, індексується в міжнародних наукометричних базах та генерує великий масив цифрових даних: перегляди статей, завантаження PDF-файлів, пошукові запити та ін. (Ткаченко та ін., 2026). Однак ці дані часто залишаються неструктурованими, закритими в рамках однієї аналітичної системи та непридатними для порівняльного аналізу або інтеграції із зовнішніми науковими базами. Принципи FAIR пропонують рамки для перетворення цих операційних логів на повноцінний науковий актив.

Аналітичні звіти GA4 побудовані за двочастинною схемою, що відображає *життєвий цикл сайту та характеристики користувачів*. Така структура повністю відповідає принципам GA4, акцентуючи увагу на подієвій моделі, а не на сесіях. Проаналізуємо відповідність метрик сервісу GA4 принципам FAIR журналу ITiZH за період 2025 р.

1. *Findable (Відшукованість)*. Аналітичний звіт GA4 за 2025 р. (рис. 1) демонструє структуру джерел трафіку журналу ITiZH. Згідно з наведеними даними, основними каналами залучення аудиторії є прямий перехід (Direct) – 29 тис. осіб, реферальний трафік (Referral) – 7,2 тис. осіб, органічний пошук

(Organic Search) – 6,8 тис. осіб та органічні соціальні мережі (Organic Social) – 1,3 тис. осіб. Такий розподіл підтверджує успішну індексацію ресурсів журналу в Google та інших пошукових системах, що безпосередньо корелює з вимогами принципу Findable. Варто також зазначити (рис. 1), що загальна кількість активних користувачів сайту журналу ІТіЗН протягом 2025 р. становила 47 тис. осіб, причому частка нових користувачів сягала 45 тис. осіб.



Рис. 1. Огляд джерел трафіку журналу ІТіЗН за GA4 за 2025 р.

Згідно зі звітом GA4 *Залучення трафіку*, динаміка перших відвідувань сайту журналу ІТіЗН представлена на рис. 2. Побудований за цими даними лінійний графік відображає часові коливання активності різних каналів трафіку, що дозволяє оцінити сезонність наукового інтересу та стабільність інтересу аудиторії до публікацій журналу ІТіЗН.



Рис. 2. Залучення трафіку журналу ІТіЗН за GA4 за 2025 р.

Стандартне налаштування звіту передбачає агрегацію на рівні користувача з урахуванням його атрибутів. Зафіксовано суттєве зростання кількості відвідувачів у четвертому кварталі 2025 р., причому максимальне значення відвідувань зафіксовано 23.09.2025 р. – 711 осіб.

Статистичний звіт GA4 Джерело сеансу (рис. 3) ілюструє канали переходів відвідувачів вебресурсу журналу ІТіЗН з різних онлайн-платформ.

Джерело сеансу...ується вручну	Активні користувачі	Сеанси	Сеанси із взаємодією	Середній час взаємодії за сеанс	Кількість сеансів із взаємодією на активного користувача	Кількість подій за сеанс	Час взаємодії
Усього	46 654 100% від загального підсумку	78 385 100% від загального підсумку	30 474 100% від загального підсумку	27 с Сер. 0%	0,65 Сер. 0%	4,87 Сер. 0%	38,8 Сер.
1 (not set)	30 234 (64,8%)	41 194 (52,55%)	10 128 (33,23%)	18 с	0,33	4,21	24,5
2 google	7 234 (15,51%)	18 231 (23,26%)	10 191 (33,44%)	41 с	1,41	6,06	55,
3 chatgpt.com	2 629 (5,64%)	4 060 (5,18%)	1 851 (6,07%)	19 с	0,70	3,96	45,5
4 s8744862.smtp02.pulse-stat.com	644 (1,38%)	2 496 (3,18%)	1 095 (3,59%)	32 с	1,70	4,84	43,8
5 webofscience.com	792 (1,7%)	1 314 (1,68%)	822 (2,7%)	26 с	1,04	4,42	62,5
6 researchgate.net	474 (1,02%)	1 115 (1,42%)	603 (1,98%)	19 с	1,27	4,03	54,0
7 l.facebook.com	204 (0,44%)	896 (1,14%)	434 (1,42%)	20 с	2,13	4,49	48,4

Рис. 3. Джерело сеансу користувачів журналу ІТіЗН за GA4 за 2025 р.

Найвищу активність зафіксовано з домену *Google* (7,2 тис. осіб), далі – *chatgpt.com* (2,6 тис. осіб) та *webofscience.com* (0,8 тис. осіб). Додатковий аналіз залучення через соціальні мережі (*Facebook.com*, *Researchgate.net*, *Academia.edu* та ін.) дає змогу оцінити внесок наукових спільнот у поширення даних.

2. *Accessible* (Доступність). Принцип доступності підтверджується даними звітів GA4, які відображають взаємодію та активність користувачів журналу ІТіЗН безпосередньо на платформі. Як показано на рис. 4, середній час взаємодії становить 45 с, а частка сеансів із залученням – 0,65, що свідчить про належну якість контенту та зручність доступу до відкритих даних.



Рис. 4. Огляд залучення: середній час взаємодії на активного користувача та кількість подій на сайті журналу ITiZN за GA4 за 2025 р.

На рис. 4 також наведено загальну кількість подій (382 тис.) та обсяг завантажень і переглядів (148 тис.) на сайті журналу ITiZN за 2025 р. Розподіл за типами подій такий: *page_view* – 148 тис., *user_engagement* – 109 тис., *session_start* – 79 тис. Ці показники є ключовими, оскільки вони відображають реальну практику використання (завантаження) FAIR-даних.

Географічний розподіл користувачів журналу ITiZN за країнами світу за досліджуваний період (рис. 5) демонструє рівень інтернаціоналізації освітніх досліджень і глобальну доступність наукових результатів.

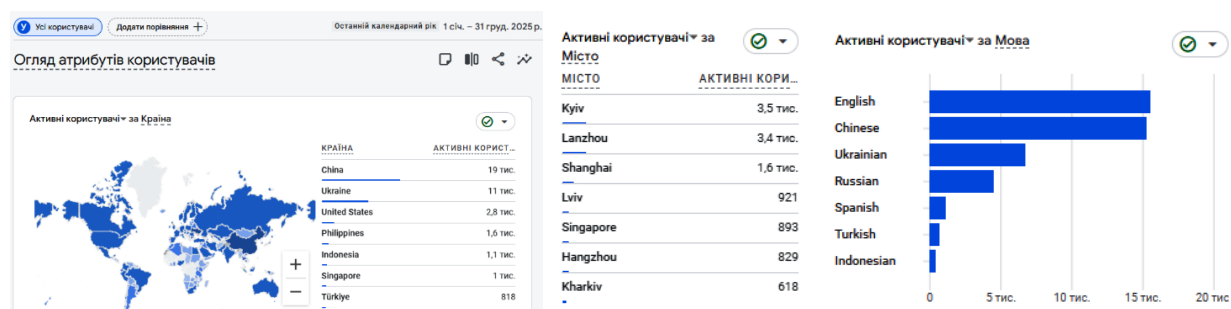


Рис. 5. Огляд атрибутів користувачів журналу ITiZN за GA4

Наведені статистичні дані засвідчують присутність як української аудиторії (11 тис. осіб), так і значного міжнародного сегмента, а саме: Китай (19 тис. осіб), США (2,8 тис. осіб), Філіппіни (1,6 тис. осіб), Індонезія (1,1 тис. осіб), Сінгапур (1,0 тис. осіб), Туреччина (0,8 тис. осіб) та ін., що відповідає обов'язковим вимогам до сучасних дослідницьких інфраструктур.

3. *Interoperable (Сумісність)*. Для забезпечення сумісності важливо знати, з яких пристроїв користувачі звертаються до даних. На рис. 6 подано огляд технологій – розподіл користувачів за браузерами та операційними системами, що засвідчує відповідність сайту журналу ITiZN сучасним вебстандартам.

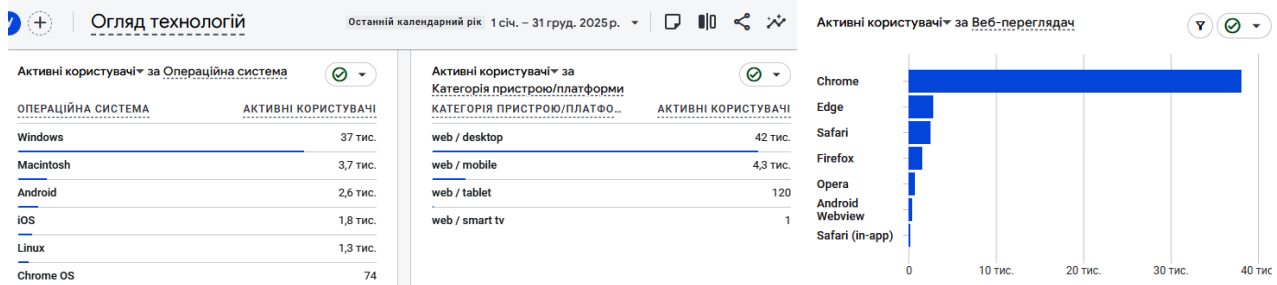


Рис. 6. Дані про технології та пристрої користувачів журналу ITiZN за 2025 р.

Статистика GA4 за типами пристроїв відвідувачів сайту журналу ITiZN за 2025 р. виглядає таким чином (рис. 6): *десктопи* – 42 тис., *мобільні* – 4,3 тис., *планшети* – 0,1 тис. Ці дані обґрунтовують потребу в адаптивному дизайні для фахових видань і підтверджують принцип *Interoperable (Сумісності)*. Крім того, зростання мобільного трафіку, виявлене у звіті, робить обов'язковою адаптивність інтерфейсів вебсайтів журналів для реалізації безперешкодного доступу (*Accessible*).

На рис. 7 наведено звіт GA4 за 2025 р., що містить дані *про роздільну здатність екранів* користувачів журналу ITiZN. Зокрема, зазначаються такі параметри, як 3840x2160, що надають змогу відвідувачам взаємодіяти із сайтом.

Таким чином, інформація про операційні системи, браузери, типи пристроїв та роздільну здатність є фундаментом для досягнення технічної сумісності (*Interoperable*).

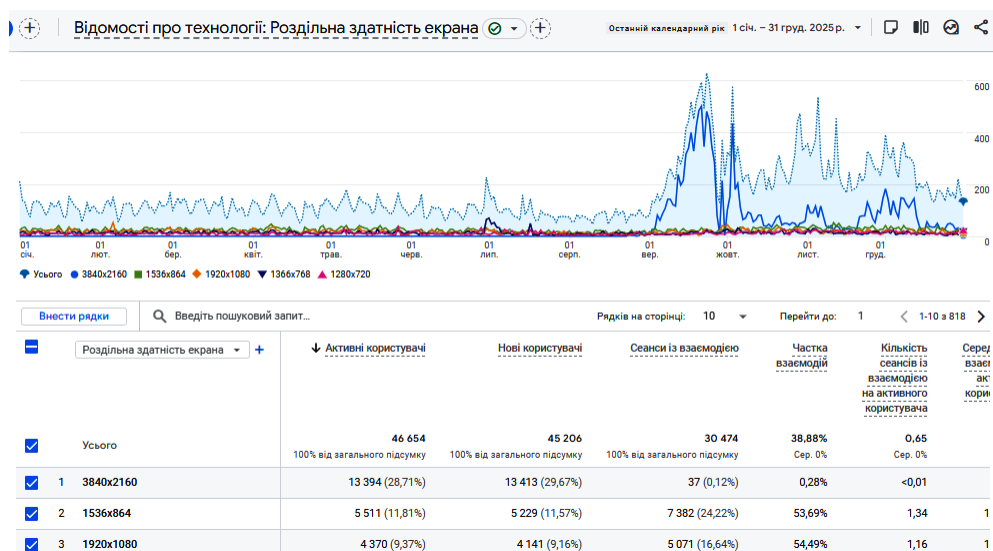


Рис. 7. Відомості про технології (роздільну здатність екрана) користувачів журналу ІТіЗН за GA4 за 2025 р.

Якщо сайт відображається з помилками на мобільних пристроях, якими користується значна частина дослідників, це призводить до зниження доступності. Технологічні звіти демонструють принцип взаємодії, тобто коректність функціонування сайту на різних пристроях науковців.

Отже, демографічні дані (країна, місто, мова) (рис. 5) дозволяють зрозуміти географію читачів та адаптувати контент. Наприклад, якщо значна частка аудиторії є англomовною, варто забезпечити якісні метадані англійською мовою (принцип Interoperable). Сервісом GA4 фіксується *активний час*, який користувачі проводять на сторінці сайту (рис. 3), а також *події* (наприклад, перегляд статті, завантаження PDF, перехід за посиланням) (рис. 4). Найчастіше відвідувані сторінки та *цільові сторінки* (перші сторінки, на які потрапляє відвідувач) дозволяють визначити найбільш затребуваний контент (рис. 2).

4. Reusable (Повторне використання). Звіти про взаємодію та події є доказом принципу Reusable (частота завантаження матеріалів). Аналізується середній час на сайті та відсоток користувачів, які повертаються щодня протягом перших 42 днів після першого візиту (рис. 4). Це критичний показник для оцінювання Reusable: – якщо користувачі не повертаються, дані видання не використовуються повторно.

За допомогою GA4 проаналізовано залученість аудиторії, тобто «шлях користувача». Встановлено, що для наукових ресурсів критичним показником є середній час взаємодії (рис. 4). Наприклад, тривалий час перегляду сторінки з набором даних свідчить про глибоке вивчення документації (принцип Reusable), тоді як швидкий відскік (bounce) може вказувати на невідповідність метаданих реальному змісту файлу.

На рис. 8 подано *Огляд залучення користувачів* журналу ІТіЗН за даними GA4 у 2025 р.

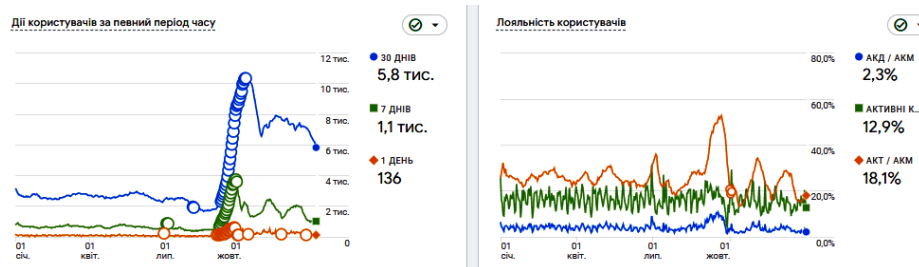


Рис. 8. Огляд залучення користувачів журналу ІТіЗН за GA4 за 2025 р.

Звіт (рис. 8) демонструє кількість відвідувачів за останній місяць (30 днів), тиждень (7 днів) та день (1 день), а також співвідношення між активними користувачами за різні періоди (день/місяць, день/тиждень, тиждень/місяць). Такі дані є похідними метриками, що описують контекст використання (наскільки часто повертаються користувачі) та підтверджують принцип Reusable (придатності для повторного використання), оскільки співвідношення активності за різні періоди надають контекст, необхідний для коректної інтерпретації поведінки користувачів при повторному використанні даних. Без цих співвідношень, знаючи лише абсолютні числа за день і місяць, не можна зрозуміти, чи сайт має лояльну аудиторію (високий DAU/MAU), чи ні. Наявність саме розрахованих пропорцій – це частина розширених метаданих, що підвищує повторну придатність і дозволяє іншому досліднику або системі коректно інтерпретувати поведінку аудиторії при повторному використанні.

Обговорення. Згідно з отриманими результатами, GA4 може слугувати ефективним засобом не тільки для кількісного вимірювання відвідуваності, а й потужною платформою для якісного аналізу дотримання даними принципів FAIR, тобто для моніторингу якості наукових даних. За допомогою звітів GA4 адміністратори репозитаріїв здатні виявляти набори даних, які формально відповідають усім критеріям FAIR, однак залишаються незатребуваними через технічні перешкоди або незручність користувацького інтерфейсу (UX-бар'єри). На відміну від попередньої версії Universal Analytics, яка базувалася на сесіях, GA4 використовує подієву модель, що дозволяє фіксувати будь-яку взаємодію користувача з науковим контентом (завантаження, копіювання, цитування, експорт у формати CSV/PDF та ін.).

Крім того, запропонований підхід дозволяє реалізувати методику динамічного управління метаданими. Наприклад, якщо GA4 фіксує високий трафік з пошукових систем за певними ключовими словами, але низьку конверсію у завантаження, це є сигналом про невідповідність заголовків та метаданих змісту даних. Такий підхід також уможлиблює впровадження методики динамічного керування метаданими. Приміром, якщо GA4 показує високий трафік з пошуковиків за певними ключовими словами, але низьке завантаження файлів, це свідчить про невідповідність між заголовками, метаданими та фактичним вмістом даних.

Слід також звернути увагу на *обмеження цього дослідження*. Перше з них полягає в тому, що GA4 не надає можливості відстежувати подальше використання даних після їхнього завантаження, зокрема цитування у наукових публікаціях або застосування у програмному коді. Друге обмеження пов'язане з ризиками для конфіденційності користувацьких даних, що зумовлює необхідність дотримання вимог GDPR та інших нормативних актів. Демографічні дані доступні лише для користувачів, які авторизувалися в Google. Третє обмеження зумовлене тим, що, принципи FAIR стосуються не лише вебсайту, але й самих даних (наприклад, таблиць, кодів, зображень), тому

GA4 не може бути єдиним інструментом моніторингу – він має доповнюватися перевіркою метаданих, ліцензій та використанням стандартних форматів. Щоб усунути перше обмеження, доцільна інтеграція GA4 з сервісами відкритих цитувань (OpenCitations) та альтметричними системами (PlumX, Altmetric).

Методологічна цінність GA4 для моніторингу FAIR-даних журналу ITi3H (табл. 2) полягає в тому, що він:

- ✓ забезпечує кількісне оцінювання кожного з чотирьох принципів FAIR;
- ✓ дозволяє виявляти проблемні зони: наприклад, якщо трафік з пошукових систем низький – проблема в Findable; якщо високий відсоток виходів з цільових сторінок – проблема в Accessible; якщо користувачі використовують застарілі браузері – проблема в Interoperable; якщо низьке утримання – проблема в Reusable;
- ✓ є універсальним для будь-якого електронного наукового фахового видання, незалежно від галузі.

Таблиця 2.

Методологічна цінність GA4 для моніторингу FAIR-даних журналу ITi3H

Принцип FAIR	Розділ GA4 зі звіту	Що моніторить GA4	Як це доводить FAIR-дані журналу ITi3H
Findable (Відшукуваність)	Джерела трафіку. Когорта залучення.	Звідки приходять користувачі (органічний пошук, реферали, прямі переходи, кампанії), когортний аналіз за датою першого відвідування	Показує, наскільки легко науковці знаходять публікації через пошукові системи, посилання, соцмережі.
Accessible (Доступність)	Взаємодія. Утримання.	Час активної взаємодії, події, цільові сторінки, % повернення протягом 42 днів.	Демонструє, чи користувачі реально отримують доступ до статей і чи залишаються на сайті.
Interoperable (Сумісність)	Технології (OS, пристрій, браузер, роздільна здатність, версія ОС).	Технічна сумісність сайту з різними пристроями і браузерами.	Гарантує, що наукові матеріали коректно відображаються на ПК, планшетах, смартфонах науковців.
Reusable (Повторне використання)	Події. Сторінки й екрани.	Кількість переглядів конкретних сторінок/статей, кількість користувачів, які ініціювали події.	Показує популярність матеріалів і частоту їх використання /завантаження

Запропонований підхід відповідає світовій практиці використання альтметрики для оцінювання відкритості науки (Gregory et al, 2019; Gregory et al, 2025), але його новизна полягає в адаптації до освітніх наук та інституційного рівня.

Висновки. У дослідженні обґрунтовано, що GA4 може ефективно використовуватися як засіб моніторингу FAIR-даних електронних наукових фахових видань у галузі освітніх наук. На основі аналізу статистичних звітів GA4 за 2025 р. для журналу «Інформаційні технології і засоби навчання» запропоновано систему відповідності між метриками GA4 та принципами FAIR:

1. Findable оцінюється через джерела трафіку та когортний аналіз.
2. Accessible – через цільові сторінки, утримання та технологічну сумісність.
3. Interoperable – через звіти про операційні системи, браузері та пристрої.
4. Reusable – через події, сторінки та повторні відвідування.

Таким чином, FAIR-принципи є ключовими для розвитку сучасних наукових фахових видань, а система GA4 може використовуватись як інструмент непрямого моніторингу FAIR-даних. Авторами запропоновано систему індикаторів FAIR-відповідності та розроблено схему моніторингу FAIR-даних журналу із використанням GA4, яка може бути інтегрована у діяльність наукових фахових видань.

Дослідження підтверджує, що GA4 є потужним інструментом супроводу фахових видань у галузі освітніх наук. Використання GA4 дозволяє перейти від кількісного обліку відвідувачів до якісного аналізу життєвого циклу FAIR-даних. Моніторинг джерел трафіку та подій завантаження надає емпіричну базу для коригування редакційної політики та стратегій інтернаціоналізації. Технологічні звіти забезпечують зворотний зв'язок для технічного вдосконалення наукових платформ з метою забезпечення максимальної доступності знань.

Практичне значення: редакції наукових журналів можуть використовувати запропоновану методологію для самооцінювання відповідності своїх вебресурсів принципам FAIR, а також для обґрунтування необхідності технічних або маркетингових змін.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні комплексних автоматизованих аналітичних звітів у Looker Studio для візуалізації ключових показників ефективності (KPI) наукових фахових видань у режимі реального часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Іванова, С. М., Вакалюк, Т. А., Кільченко, А. В., & Новицька, Т. Л. (2022). Технологія застосування сервісу Google Analytics як інструменту моніторингу та підвищення ефективності використання освітніх вебресурсів. *Інноваційна педагогіка: періодичний науковий журнал*, 1(49), 171–176. <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/49.1.35>
- Іванова, С. М., Кільченко, А. В., & Новицька, Т. Л. (2024). Відкриті освітньо-наукові інформаційні системи як інструмент моніторингу електронних наукових фахових видань. *Вісник Малої академії наук України*, 3(31), 21–33. DOI: <http://doi.org/10.51707/2618-0529-2024-31-03>
- Кільченко, А. В., Лабжинський, Ю. А., & Шиненко, М. А. (2020, 07 лют.). Зміст спецкурсу «Використання сервісів системи Google Analytics в галузі педагогічних наук» для наукових і науково-педагогічних працівників. У О. П. Пінчук, Н. В. Яськова, В. В. Коваленко (Ред.), *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України* (с. 62–68). ЖДУ ім. І. Франка <https://lib.iitta.gov.ua/720732/>
- Новицька, Т. Л., Іванова, С. М., Кільченко, А. В., & Шиненко, М. А. (2024). Моніторинг електронних наукових фахових видань з використанням інформаційно-цифрових систем відкритого доступу. *Освіта. Інноватика. Практика*, 12(7), 69–78. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i7-010>
- Новицька Т. Л., Іванова С. М., & Кільченко А. В. (2025). Відкриті освітньо-наукові інформаційні системи як засіб моніторингу вебсайту наукової установи, *Освіта, Інноватика. Практика*, 13(5), 27–35. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i5-00>
- Ткаченко, В. А., Кільченко, А. В., & Лабжинський, Ю. А. (2026). Моніторинг використання вебресурсу «Електронне наукове фахове видання «Інформаційні технології і засоби навчання»» за допомогою Google Analytics: звіт за 2025 рік (19 с.) *ІЦО НАПН України*. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/748250>
- Франчук, Н. П., Новицька, Т. Л., Чижмотря, О. В., & Шимон, О. М. (2024). Розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням інформаційної системи Google Analytics 4. *Науковий часопис національного педагогічного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 23(30), 93–108. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series2.2024.23\(30\).09](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series2.2024.23(30).09)
- Ярошенко, Т. (2021). Відкритий доступ, відкрита наука, відкриті дані: як це було і куди йдемо: (до 20-ліття Будапештської ініціативи Відкритого доступу), *Український журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*, 8, 10–26. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.8.2021.247582>

- Ярошенко, Т., & Чуканова, С. (2025). Принципи FAIR у науці: формування компетенцій для належного управління даними досліджень. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*, 8(1), 223–248. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.8.1.2025.335555>
- Bertelli, A., Acciai, M. & Rossi, G. (2025). The European Open Science Cloud as a common good Potentials and limitations of this endeavour [version 2; peer review: 3 approved]. *Open Res Europe*. <https://doi.org/10.12688/openreseurope.19170.2>
- Clark, J. (2024, October, 11). Key events and conversions in GA4: Your quick start guide. *Wix SEO Hub*. <https://surl.li/mqwdca>
- Cox, A. M., Kennan, M. A., Lyon, L., Pinfield, S. (2017). Developments in research data management in academic libraries: Towards an understanding of research data service maturity. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 68(9), 2182–2200. <https://doi.org/10.1002/asi.23781>
- Demchenko, Y., Stoy, L., Engelhardt, C., & Gaillard, V. (2021). D7.3 FAIR Competence Framework for Higher Education (Data Stewardship Professional Competence Framework). *Zenodo*, 1–75. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5361917>
- Garcia, L., Batut, B., Burke, M. L., Kuzak, M., Psomopoulos, F., Arcila, R., Attwood, T. K., Beard, T. K. N., Carvalho-Silva, D., Dimopoulos, A. C., del Angel, V. D., Dumontier, M., Gurwitz, K. T., Krause, R., McQuilton, P., Pera, L. L., Morgan, S. L., Rauste, P., Via, A., & Kahlem, P. (2020). Ten simple rules for making training materials FAIR. *PLoS Comput & Biol*, 16(5): e1007854. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1007854>
- Gómez, F. A., & Bernal, I. (2023). FAIR EVA: Bringing institutional multidisciplinary repositories into the FAIR picture. *Sci Data*, 10(764). <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02652-8>
- GO FAIR (2017). *FAIR Principles*. <https://www.go-fair.org/fair-principles/>
- Gregory, K., Groth, P., Scharnhorst, A., & Wyatt, S. (2019). Lost or found? Discovering data needed for research. *Harvard Data Science Review*, 1(2). <https://doi.org/10.1162/99608f92.e38165eb>
- Hoebelheinrich, N. J., Biernacka, K., Brazas, M., Castro, L. J., Fiore, N., Hellström, M., Lazzeri, E., Leenarts, E., Martinez Lavanchy, P. M., Newbold, E., Nurnberger, A., Plomp, E., Vaira, L., van Gelder, C. W. G., & Whyte, A. (2022). Recommendations for a minimal metadata set to aid harmonised discovery of learning resources. *Research Data Alliance*. <https://doi.org/10.15497/RDA00073>
- Logan, J. A. R., Hart, S. A., & Schatschneider, C. (2021). Data Sharing in Education Science. *AERA Open*, 7. <https://doi.org/10.1177/23328584211006475>
- Mons, B. (2018). Data Stewardship For Open Science: Implementing FAIR principles, *Chapman and Hall/CRC*. <https://surl.li/tqphzj>
- Neumann, J. (2022). FAIR Data Infrastructure. In *Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology*, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 182, 195–207. https://doi.org/10.1007/10_2021_193
- Priess-Buchheit, J., Hermeking, N., & Möbius, T. W. D. (2025). Training to Act FAIR: A Pre-Post Study on Teaching FAIR Guiding Principles to (Future) Researchers in Higher Education. *Journal of Academic Ethics*, 23(3), 849–865. <https://doi.org/10.1007/s10805-024-09547-2>
- Provost, L., Bezuidenhout, L., Venkataraman, S., van der Lek, I., van Gelder, C., Kuchma, I., Leenarts, E., Azevedo, F., Brvar, I. V., Paladin, L., Clare, H., & Braukmann, R. (2024). Towards FAIRification of learning resources and catalogues – lessons learnt from research communities. *Frontiers in Education*, 9, 1390444. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1390444>
- Shanahan, H., Hoebelheinrich, N., & Whyte, A. (2021). Progress toward a comprehensive teaching approach to the FAIR data principles. *Patterns*, 2(10), 100324. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100324>

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., & Baak, A. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>

REFERENCES

- Ivanova, S. M., Vakalyuk, T. A., Kilchenko, A. V., & Novytska, T. L. (2022). Methods for using Google Analytics as a tool for monitoring and improving the effectiveness of educational web resources. *Innovative Pedagogy: A Scientific Journal*, 1(49), 171–176. <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/49.1.35> [in Ukrainian].
- Ivanova, S. M., Kilchenko, A. V., & Novytska, T. L. (2024). Open educational and scientific information systems as a tool for monitoring electronic scientific journals. *Bulletin of the Junior Academy of Sciences of Ukraine*, 3(31), 21–33. DOI: <http://doi.org/10.51707/2618-0529-2024-31-03> [in Ukrainian].
- Kilchenko, A. V., Labzhynskiy, Y. A., & Shinenko, M. A. (February 7, 2020). Syllabus for the special course «Using Google Analytics Services in the Field of Pedagogical Sciences» for researchers and academic staff. In O. P. Pinchuk, N. V. Yaskova, & V. V. Kovalenko (Eds.), *Annual Scientific Conference of the Institute of Information Technologies and Learning Tools of the NAES of Ukraine* (c. 62–68). Franko State University. <https://lib.iitta.gov.ua/720732/> [in Ukrainian].
- Novytska, T. L., Ivanova, S. M., Kilchenko, A. V., & Shinenko, M. A. (2024). Monitoring of electronic scientific journals using open-access information and digital systems. *Education. Innovation. Practice*, 12(7), 69–78. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i7-010> [in Ukrainian].
- Novytska, T. L., Ivanova, S. M., & Kilchenko, A. V. (2025). Open educational and scientific information systems as a tool for monitoring the website of a scientific institution, *Education, Innovation. Practice*, 13(5), 27–35. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i5-00> [in Ukrainian].
- Tkachenko, V. A., Kilchenko, A. V., & Labzhynskiy, Y. A. (2026). Monitoring the usage of the website «Electronic Scientific Journal «Information Technologies and Learning Tools»» using Google Analytics: 2025 Report (19 p.). IDE NAES of Ukraine. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/748250> [in Ukrainian].
- Franchuk, N. P., Novytska, T. L., Chyzhmotria, O. V., & Shymon, O. M. (2024). Development of Digital Competence Among Research and Teaching Staff Using the Google Analytics 4 Information System. *Scientific Journal of the Mykhailo Dragomanov National Pedagogical University. Series 2. Computer-Based Learning Systems*, 23(30), 93–108. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series2.2024.23\(30\).09](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series2.2024.23(30).09) [in Ukrainian].
- Yaroshenko, T. (2021). Open Access, Open Science, Open Data: How It Was and Where We Are Headed: (On the 20th Anniversary of the Budapest Open Access Initiative), *Ukrainian Journal of Library and Information Science*, 8, 10–26. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.8.2021.247582> [in Ukrainian].
- Yaroshenko, T., & Chukanova, S. (2025). The FAIR Principles in Science: Developing Competencies for Effective Research Data Management. Digital Platform: *Information Technologies in the Sociocultural Sphere*, 8(1), 223–248. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.8.1.2025.335555> [in Ukrainian].
- Bertelli, A., Acciai, M. & Rossi, G. (2025). The European Open Science Cloud as a common good Potentials and limitations of this endeavour [version 2; peer review: 3 approved]. *Open Res Europe*. <https://doi.org/10.12688/openreseurope.19170.2>
- Clark, J. (2024, October, 11). Key events and conversions in GA4: Your quick start guide. *Wix. SEO Hub*. <https://surl.li/mqwdca>
- Cox, A. M., Kennan, M. A., Lyon, L., Pinfield, S. (2017). Developments in research data management in academic libraries: Towards an understanding of research data service

- maturity. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 68(9), 2182–2200. <https://doi.org/10.1002/asi.23781>
- Demchenko, Y., Stoy, L., Engelhardt, C., & Gaillard, V. (2021). D7.3 FAIR Competence Framework for Higher Education (Data Stewardship Professional Competence Framework). *Zenodo*, 1–75. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5361917>
- Garcia, L., Batut, B., Burke, M. L., Kuzak, M., Psomopoulos, F., Arcila, R., Attwood, T. K., Beard, T. K. N., Carvalho-Silva, D., Dimopoulos, A. C., del Angel, V. D., Dumontier, M., Gurwitz, K. T., Krause, R., McQuilton, P., Pera, L. L., Morgan, S. L., Rauste, P., Via, A., & Kahlem, P. (2020). Ten simple rules for making training materials FAIR. *PLoS Comput & Biol*, 16(5): e1007854. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1007854>
- Gómez, F. A., & Bernal, I. (2023). FAIR EVA: Bringing institutional multidisciplinary repositories into the FAIR picture. *Sci Data*, 10(764). <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02652-8>
- GO FAIR (2017). *FAIR Principles*. <https://www.go-fair.org/fair-principles/>
- Gregory, K., Groth, P., Scharnhorst, A., & Wyatt, S. (2019). Lost or found? Discovering data needed for research. *Harvard Data Science Review*, 1(2). <https://doi.org/10.1162/99608f92.e38165eb>
- Hoebelheinrich, N. J., Biernacka, K., Brazas, M., Castro, L. J., Fiore, N., Hellström, M., Lazzeri, E., Leenarts, E., Martinez Lavanchy, P. M., Newbold, E., Nurnberger, A., Plomp, E., Vaira, L., van Gelder, C. W. G., & Whyte, A. (2022). Recommendations for a minimal metadata set to aid harmonised discovery of learning resources. *Research Data Alliance*. <https://doi.org/10.15497/RDA00073>
- Logan, J. A. R., Hart, S. A., & Schatschneider, C. (2021). Data Sharing in Education Science. *AERA Open*, 7. <https://doi.org/10.1177/23328584211006475>
- Mons, B. (2018). Data Stewardship For Open Science: Implementing FAIR principles, *Chapman and Hall/CRC*. <https://surl.it/tqphzj>
- Neumann, J. (2022). FAIR Data Infrastructure. In *Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology*, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 182, 195–207. https://doi.org/10.1007/10_2021_193
- Priess-Buchheit, J., Hermeking, N., & Möbius, T. W. D. (2025). Training to Act FAIR: A Pre-Post Study on Teaching FAIR Guiding Principles to (Future) Researchers in Higher Education. *Journal of Academic Ethics*, 23(3), 849–865. <https://doi.org/10.1007/s10805-024-09547-2>
- Provost, L., Bezuidenhout, L., Venkataraman, S., van der Lek, I., van Gelder, C., Kuchma, I., Leenarts, E., Azevedo, F., Brvar, I. V., Paladin, L., Clare, H., & Braukmann, R. (2024). Towards FAIRification of learning resources and catalogues – lessons learnt from research communities. *Frontiers in Education*, 9, 1390444. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1390444>
- Shanahan, H., Hoebelheinrich, N., & Whyte, A. (2021). Progress toward a comprehensive teaching approach to the FAIR data principles. *Patterns*, 2(10), 100324. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100324>
- Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., & Baak, A. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>

Tetiana Novytska

Researcher of the Department of Open Educational
and Scientific Information Systems,
Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine,
Kyiv, Ukraine
ORCID: 0000-0003-2591-5218

e-mail: novitska@iitlt.gov.ua

Svitlana Ivanova

PhD of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Open Education and Scientific Information Systems,
Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine,
Kyiv, Ukraine
ORCID: 0000-0002-3613-9202
e-mail: iv-svetlana@iitlt.gov.ua

Alla Kilchenko

Researcher of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems,
Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine,
Kyiv, Ukraine
ORCID: 0000-0003-2699-1722
e-mail: kilchenko@iitlt.gov.ua

Yuri Labzhinsky

Researcher of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems,
Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine,
Kyiv, Ukraine
ORCID: 0000-0002-5440-0099
e-mail: lua@iitlt.gov.ua

GOOGLE ANALYTICS 4 AS A TOOL FOR MONITORING FAIR DATA OF PROFESSIONAL PUBLICATIONS IN THE FIELD OF EDUCATIONAL SCIENCES

***Abstract.** The digitization of science and the adoption of open science principles highlight the need for effective scientific data management. The international FAIR standards – which emphasize findability, accessibility, interoperability, and reusability of data – have become essential to modern scientific communication. However, their application to the websites of scientific journals, which serve as the primary infrastructure for knowledge dissemination, remains under-researched. This is particularly true for tools to monitor FAIR compliance, especially those utilizing modern web analytics systems. The purpose of this article is to analyze the monitoring of FAIR data from scientific journals in the field of educational sciences using the web analytics tool Google Analytics 4. The study involves an analysis of the scientific literature and employs a systematic approach to FAIR assessment, web analytics methods, and information system modeling. The empirical basis consists of Google Analytics 4 statistical reports on the scientific journal «Information Technologies and Learning Tools» for 2025.*

The key Google Analytics 4 metrics that correlate with each of the four FAIR principles have been identified. A methodological framework for monitoring has been proposed, encompassing the stages of integration, data collection, interpretation, and managerial decision-making. Based on an analysis of data from the journal «Information Technologies and Learning Tools», it has been demonstrated that indicators of traffic sources, engagement time, technical compatibility, and repeat visits allow for an assessment of a publication's FAIR compliance level. The developed methodology can be used by the editorial boards of scientific journals to self-assess the compliance of their web resources with FAIR principles, justify necessary technical changes, and increase the transparency and openness of scientific data.

Keywords: *Google Analytics 4, FAIR data, FAIR principles, scientific journals, monitoring, the field of educational sciences, web analytics, Open Science.*

Матеріал надійшов до редакції: 08.04.2026 | Прийнято до друку: 20.04.2026 | Опубліковано: 25.05.2026