

**Франчук Наталія Петрівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, старший дослідник,  
докторант кафедри освіти дорослих, доцент кафедри інформаційних технологій і програмування  
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна;  
старший науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем  
Інституту цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України, м. Київ, Україна  
ORCID ID 0000-0002-0213-143X  
*n.p.franchuk@udu.edu.ua*

**Новицька Тетяна Леонідівна**

науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем  
Інституту цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України, м. Київ, Україна  
ORCID ID: 0000-0003-2591-5218  
*tatyananovat@gmail.com*

**Чижотря Олексій Володимирович**

молодший науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем  
Інституту цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України, м. Київ, Україна  
ORCID ID: 0000-0002-5515-6550  
*t4ov.ztu@gmail.com*

**Шимон Олександр Миколайович**

молодший науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем  
Інституту цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України, м. Київ, Україна  
ORCID ID: 0000-0001-7009-2682  
*olexander.shymon@gmail.com*

## **РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО- ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ GOOGLE ANALYTICS 4**

**Анотація.** В статті проаналізовано розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням інформаційної системи Google Analytics 4. Розглянуто поняття цифрової компетентності, її основні компоненти та методи розвитку. Виокремлено кілька ключових напрямків розв'язання проблеми розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників за допомогою відкритих освітньо-наукових інформаційних систем, які надають можливість для аналізу, візуалізації та роботи з даними в режимі реального часу. Розглянуто поняття одного із сервісів відкритого доступу – інформаційно-аналітичної системи Google Analytics 4 та наведено кілька ключових аспектів, які варто враховувати під час її застосування. Проведено моніторинг використання одного з наукових вебресурсів – Інституту цифровізації освіти НАПН України за допомогою Google Analytics 4 щодо використання та розвитку вебсайту наукової установи та збільшення відвідуваності його користувачів. Метою дослідження є аналіз деяких аспектів і напрямів розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням інформаційної системи Google Analytics 4. Об'єктом дослідження – цифрова компетентність наукових і науково-педагогічних працівників. Предмет дослідження – процес розвитку цифрової компетентності за допомогою інформаційно-аналітичних систем, зокрема Google Analytics 4. Основними завданнями дослідження були: визначити основні компоненти та методи розвитку цифрової компетентності; проаналізувати можливості Google Analytics 4 для моніторингу та оптимізації вебресурсів; провести моніторинг використання вебсайту Інституту цифровізації освіти НАПН України за допомогою Google Analytics 4; розробити рекомендації щодо підвищення цифрової компетентності науковців і педагогів через впровадження ВОНІС. Виокремлено низку перспективних напрямків для подальших досліджень, які можуть сприяти підвищенню якості науково-педагогічної діяльності та інтеграції України в міжнародний науковий простір.

**Ключові слова:** цифрова компетентність, наукові та науково-педагогічні працівники, система Google Analytics 4, науково-педагогічні дослідження, інформаційно-цифрові технології, моніторинг.

**Вступ.** Перед сучасним цифровим суспільством постає важливе завдання володіння цифровою компетентністю, яка щільно увійшла в наше життя та стала необхідною навичкою

для всіх людей будь-яких професій [1]. Використання інформаційно-цифрових технологій (далі – ІТ) надає змогу розширення можливостей для створення знань та обміну ними, трансформуючи освіту і науку, змінюючи способи надання загального доступу до навчання та підвищення його якості та актуальності [2]. Розвиток цифрової компетентності є першим кроком для адаптації до сучасного світу, що швидко змінюється, а також для підвищення конкурентоспроможності на ринку праці.

*Цифрова компетентність* – це здатність ефективно використовувати ІТ для професійної діяльності, навчання та розвитку. Вона охоплює вміння знаходити, оцінювати, створювати та обмінюватися даними в цифровому середовищі [3].

*Основні компоненти цифрової компетентності:*

- Інформаційна грамотність, тобто вміння шукати, аналізувати та використовувати дані з різних джерел.
- Комунікативна грамотність, а саме здатність ефективно спілкуватися з іншими цифровими платформами.
- Творча компетентність, полягає в умінні створювати новий контент за допомогою цифрових інструментів.
- Технічна грамотність, це знання основних ІТ та їх застосування у повсякденному житті.
- Критичне мислення, а саме вміння оцінювати правдивість і корисність даних.
- Безпека в цифровому середовищі, це знання збереження особистих даних і захист від кіберзагроз.

*Методи розвитку цифрової компетентності:*

- Навчальні онлайн-курси та воркшопи з використанням ІТ.
- Практичний досвід активного використання ІТ у повсякденному житті.
- Участь у заходах (вебінарах та конференціях), присвячених цифровим технологіям та їх використанню.
- Групова діяльність та спільні проєкти з використанням ІТ.
- Середовища для самонавчання, використання ресурсів, таких як навчальні платформи та осередки, де можна отримати нові знання.
- Обмін досвідом та спілкування з людьми, які мають більше знань у цифровій сфері.

Таким чином, у сучасному науковому середовищі розвиток цифрової компетентності є ключовим для підвищення ефективності досліджень, забезпечення доступу до актуальних даних та співпраці між науковцями з різних країн.

Поняття «*відкритий доступ*» (Open Access) затвердила Будапештська Ініціатива Відкритого Доступу (Budapest Open Access Initiative) у 2002 р. *Відкритий доступ* – це безкоштовний доступ в режимі реального часу до повнотекстових наукових і навчальних матеріалів, що реалізовується без будь-яких фінансових, правових або ж технічних обмежень, орієнтований на будь-якого користувача всесвітньої інформаційної мережі [4].

У процесі розвитку цифрової компетентності та підвищення рівня цифрової грамотності мають певну вагу *відкриті освітньо-наукові інформаційні системи* (далі – ВОІС), які надають безкоштовний доступ до якісних ресурсів освітнього і наукового середовища.

Отже, *ВОІС* – це платформи чи інструменти, через які забезпечується доступ до освітніх і наукових ресурсів, даних і матеріалів для всіх бажаючих. Використання ВОІС сприяє розширенню знань, самостійності в навчанні та співпраці між науковцями, дослідниками та студентами [5]. *Основні характеристики* таких систем – це відкритий доступ, динамічність, мультимедійність, краудсорсинг (залучення спільноти до створення й оновлення контенту), інтеграція з дослідницькими базами (доступ до наукових статей, дисертацій та інших наукових джерел) [6]. Використання ВОІС допомагає підвищити доступність освіти й наукових знань, сприяючи розвитку інновацій та співпраці в академічному середовищі [7].

Розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників є одним з аспектів сучасної освіти та науки. ВОНІС можуть суттєво сприяти розв'язанню цієї проблеми [8]. Розглянемо кілька *основних напрямків*:

1. *Доступ до ресурсів*. ВОНІС забезпечує доступ до безкоштовних наукових статей, монографій, навчальних матеріалів і баз даних, які досвідченим викладачам та дослідникам допомагають бути в курсі останніх досягнень у певній галузі.

2. *Підвищення кваліфікації*. Завдяки відкритим онлайн-курсам, вебінарам та платформам для дистанційного навчання наукові та науково-педагогічні працівники можуть покращити свої знання щодо нових ІТТ, методів досліджень і педагогічних практик.

3. *Спільнота та співпраця*. ВОНІС сприяють формуванню спільнот дослідників, де обговорюються проблеми та обмінюються досвідом, що стимулює міждисциплінарне співробітництво.

4. *Цифрові інструменти*. Використання цифрових інструментів для збирання, обробки та аналізу відомостей (статистичні програми, програмне забезпечення для візуалізації) дозволяє підвищити якість науково-педагогічних досліджень.

5. *Відкритість досліджень*. Стимулювання практики відкритих наукових даних і публікацій, що завершує видимість результатів і дає можливість їх повторного використання.

6. *Розвиток медіаграмотності*: Наукові працівники повинні критично оцінювати інформаційні ресурси, що з'являються в цифровому середовищі, щоб розрізняти надійні джерела та недостатньо обґрунтовані матеріали.

7. *Інтеграція в освітній процес*. Педагоги можуть використовувати ВОНІС як частину своїх навчальних програм, впроваджуючи відкриті ресурси в курс навчання, що сприяє формуванню сучасного навчального середовища.

Завдяки цим аспектам ВОНІС стають інструментом для розвитку цифрової компетентності у науково-педагогічній спільноті [9]. Використання цих систем надає можливість для аналізу, візуалізації та роботи з даними в режимі реального часу.

Однією з таких ВОНІС є *інформаційно-аналітична система Google Analytics 4* (далі – GA 4) [10], використання якої для моніторингу освітніх сайтів може істотно покращити розуміння поведінки користувачів вебресурсу та ефективність контенту.

*Система GA 4* – сучасна версія інформаційно-аналітичної платформи Google Analytics, започаткована кампанією Google, яку користувачі застосовують з 1 липня 2023 р. Цей засіб є актуальним ресурсом використання передових ІТТ з метою виявлення продуктивності й ефективності вебсайтів [11]. Цей сервіс надає відомості, за допомогою яких можна коригувати сайт та виявляти його основні проблеми, що потребують розв'язування для його вдосконалення, а також знаходити нові інструменти його онлайн-просування, наповнення, інтерфейсу, тестування актуальних функціональних характеристик.

Наведемо кілька ключових *аспектів*, які варто враховувати [12]:

1. *Налаштування GA 4*. Потрібно спочатку створити професійний обліковий запис GA4 та прив'язати його до свого освітнього сайту, а потім встановити тегу за допомогою Google Tag Manager або вставити код відстеження разом у HTML-код сайту.

2. *Визначення цілей*. Необхідно визначити важливі цілі (реєстрація на вебінарі, заповнення форми, завантаження матеріалів) та налаштувати відповідно відстеження подій.

3. *Аналіз відвідувачів*. Потрібно визначити вікові групи, статеву приналежність та геолокацію користувачів вебресурсу, тобто, зібрати демографічні дані, а також проаналізувати джерела трафіку, а саме: звідки користувачі входять до сайту (соціальні мережі, пошукові системи, прямий трафік та ін.).

4. *Поведінка на сайті*. Треба вивчити, які сторінки вебресурсу відвідуються та як користувачі взаємодіють з контентом (час перебування на сторінці, глибина перегляду). Також є необхідність аналізу шляхів навігації користувачів, щоб зрозуміти, як вони переходять між сторінками.

5. *Використання звітів.* За допомогою аналізу стандартних звітів можна отримати відомості про трафік, залучення, конверсії та інші важливі метрики. Можна налаштувати індивідуальні звіти для поглибленого аналізу відповідно до потреб.

6. *Оптимізація та дія.* На основі отриманих даних є можливість покращення й удосконалення контенту та навігації на сайті. Проведення тестування надає можливість А/В-тестування для перевірки різних елементів сайту та підвищення ефективності.

7. *Моніторинг конверсій.* Для вимірювання успішності використання вебресурсу потрібно відстежувати, як користувачі досягають цілей та аналізувати, що заважає їх виконанню. За допомогою GA 4 освітні сайти можуть не тільки відстежувати відвідуваність, але й отримувати важливі дані для покращення досвіду користувачів і підвищення ефективності навчальних програм.

У дослідженні було застосовано аналітичні та статистичні методи, а саме:

1. *Аналіз даних:* аналіз демографічних показників (вікові групи, статеві приналежності, геолокація) користувачів вебресурсу; вивчення джерел трафіку (пошукові системи, соціальні мережі, прямий трафік тощо); аналіз поведінки користувачів на сайті (час перебування, глибина перегляду, навігаційні шляхи).

2. *Методи статистичного аналізу:* збирання та опрацювання статистичних даних з використанням системи Google Analytics 4; вимірювання конверсій; визначення та моніторинг ключових метрик, таких як відвідуваність, залучення користувачів і ефективність контенту.

3. *Методи порівняльного аналізу:* порівняння різних елементів сайту шляхом А/В-тестування для виявлення ефективних рішень.

4. *Візуалізація даних:* використання графічних засобів (рисуноків, графіків) для представлення результатів аналізу, таких як активність користувачів на сайті.

5. *Моніторинг і оцінювання:* постійний моніторинг змін показників з метою покращення функціональності та контенту сайту; аналіз ефективності освітньо-наукового вебресурсу через створення статистичних аналітичних матеріалів для підтримки науково-педагогічних досліджень.

Застосування цих методів сприяло оцінюванню ефективності вебсайту наукової установи, підвищенню його відвідуваності та вдосконаленню функціональних характеристик.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Закордонні фахівці науково-освітньої сфери, особливо європейські, активно реалізують освітні програми з питань використання ВОНІС, які характеризуються варіативністю освітніх форм і різноманітністю їх змісту, що організовуються на різних рівнях системи професійної освіти, в системі додаткової освіти та самоосвіти [13]. Проте сьогодні навчання щодо використання ВОНІС не є системним явищем, особливо в нашій країні.

Проблеми використання ВОНІС науковими і науково-педагогічними працівниками в галузі освіти та науки закріплено в нормативних і законодавчих вітчизняних документах: Законах України «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про Концепцію Національної програми інформатизації», Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року щодо інформатизації освіти за напрямом розроблення та впровадження інформаційно-цифрових технологій та ін.

Першими дослідниками, які почали у 2008 р. займатися оцінюванням наявних електронних систем відкритого доступу, що застосовувались для підтримки науково-педагогічних досліджень, були американські вчені М. Сизик (М. Сузык) і С. Чоудхорі, (S. Choudhury). Проблема розвитку цифрової компетентності наукових та освітніх працівників досліджувалась такими закордонними вченими: Д. Волдеабом (D. Woldeab) [14], М. А. Ескотетом (M. A. Escotet) [15], О Естраде (O Estrad) [16], Л. Іломякі (L. Ilomäki) [17], С. К'ялландером (S. Kjällander) [16], П. Магнуссоном (P. Magnusson) [18], Ю. Пуні (Y. Punie) [19], К. Редекером (C. Redecker) [19], Г. Феллуном (G. Falloon) [20], С. Ярвеля (S. Järvelä) [16], Р. М. Яусоном (R. M Yawson) [14] та ін. Розв'язання проблеми щодо питань

векбаналітики, моніторингу та оптимізації науково-освітніх вебресурсів у своїх публікаціях висвітлювали такі закордонні дослідники: Дж. Барбі (J. Burby) [21], А. Браун (A. Brown) [21], Я. Мартінек (J. Martinek) [22], Л. Порше (L. Porsche) [22], З. Л. Суха (Z. L. Suchá) [22] та ін.

Питання застосування інформаційно-аналітичних систем відкритого доступу з метою аналізу науково-педагогічної діяльності вчених, педагогів, освітніх закладів і наукових установ відображено у працях вітчизняних науковців: В. Ю. Бикова [4], А. А. Білошицького [5], Т. А. Вакалюк [23], О. І. Жабіна [24], С. М. Іванової [25], А. В. Кільченко [26], Є. О. Копанєва [26], Л. Й. Костенко [2], Ю. А. Лабжинського [27], І. С. Мінтій [23], С. Г. Литвинової [1], Т. Л. Новицької [11], О. П. Пінчук [2], Т. В. Симоненко [24], О. М. Спіріна [2], М. А. Шиненка [27] А. В. Яцишин [28] та ін.

Таким чином, сьогодні перед науковими і науково-педагогічними працівниками постає важливе завдання – набуття знань, розвиток вмінь та навичок щодо застосування відкритих інформаційно-аналітичних систем, збирання статистичних даних, їх обробки та аналізу для ефективного проведення наукових досліджень [29].

В реаліях цифрової трансформації освітньо-наукового середовища актуальним завданням є розвиток цифрової компетентності освітян і науковців, вміння працювати з цими сервісами відкритого доступу, вимірювати статистичні дані, здійснювати їх опрацювання та аналіз. Відтак, доцільно організовувати курси підвищення кваліфікації, навчальні семінари, тренінги та інші заходи інформаційного спрямування для педагогів та наукових працівників, з врахуванням необхідності та перспективності інформаційної аналітики у діяльності наукових установ та освітніх організацій.

**Мета написання статті:** дослідити розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників через використання сучасних цифрових інструментів, зокрема безоплатної інформаційно-аналітичної системи Google Analytics 4, на прикладі сайту ЦО НАПН України.

**Подання основного матеріалу дослідження.** Наукові та науково-педагогічні працівники використовують освітньо-наукові сайти не тільки для виконання представницьких функцій, тобто для розміщення відомостей щодо їхньої діяльності, структури, наукових співробітників, але і для професійної комунікації, оскільки вони оприлюднюють свої контактні й біографічні дані, перелік публікацій та ін. (е-портфоліо).

Проведемо моніторинг використання наукового вебресурсу – сайту Інституту цифровізації освіти НАПН України (далі – ЦО НАПН України) (<https://iitlt.gov.ua>) (рис. 1) за допомогою інформаційно-аналітичної системи GA 4 щодо використання та розвитку вебсайту наукової установи та збільшення відвідуваності його користувачів [30].

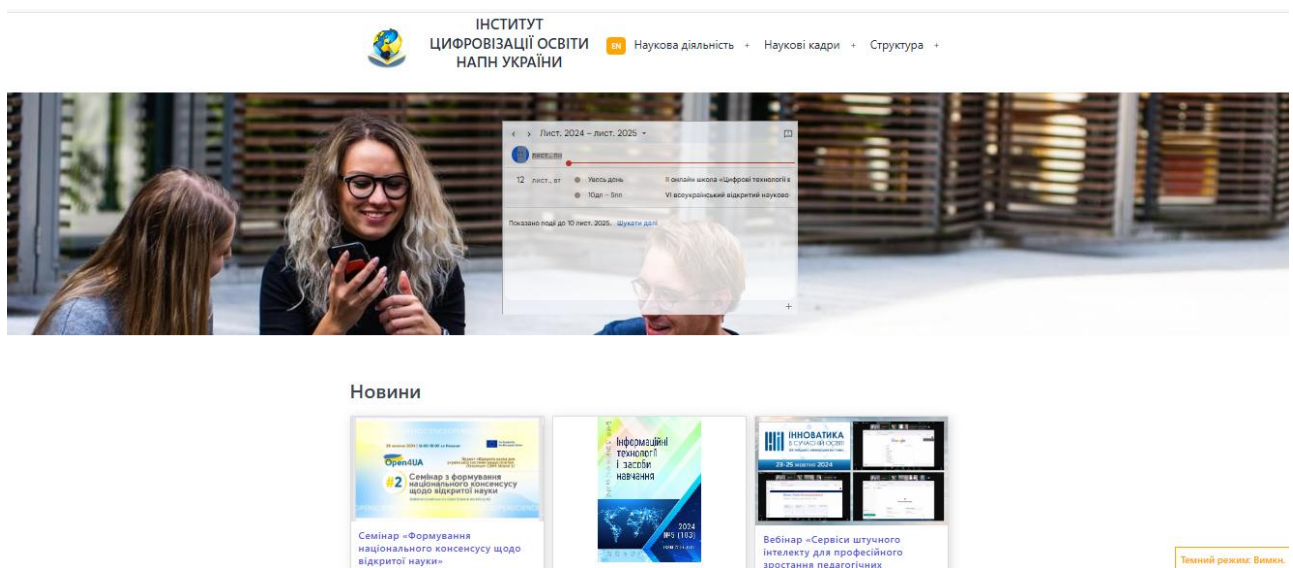


Рис. 1. Сайт ЦО України станом на 01.11.2024 р.

Такий моніторинг (аналітику) протягом 13-ти років щоквартально та щорічно проводять фахівці Інституту у вигляді статистичних аналітичних матеріалів для підтримки науково-педагогічних досліджень та створення позитивного іміджу наукової установи. Аналітика здійснюється за такими *основними показниками*, а саме: поведінка користувачів на вебресурсі, демографія відвідувачів, джерела трафіку, залучення й утримання користувачів, технології відвідування сайту тощо [31]. Після того, як фахівцями Інституту було налаштовано сервіс GA 4 для отримання аналітичних даних моніторингу використання сайту, з'явилася змога збирання та аналізу відомостей щодо відвідуваності сайту, кількості переглядів його сторінок, а також – даних про те, зміст яких наукових ресурсів сприяє збільшенню кількості відвідувань вебсайту, які освітньо-наукові матеріали найбільш актуальні, оцінювання трафіку сайту та ін. Важливою функцією GA 4 є те, що за допомогою статистичних звітів можна відстежити, звідки прийшов відвідувач на сайт, щоб зрозуміти, яким чином його залучити до повернення. Відомості моніторингу подано у вигляді графіків і діаграм, які надають можливість легкого налаштування й оптимізації сайту для зручного та комфортного перебування користувачів на ньому.

Здійснено за допомогою інформаційно-аналітичної системи GA 4 моніторинг використання вебресурсу ЩО НАПН України за період 01.01.2024-01.11.2024. Дані аналітики сайту ЩО НАПН України в GA 4 містяться у статистичних звітах за *2-ма розділами*, а саме: 1. Життєвий цикл: Джерела трафіку, Взаємодія, Утримання. 2. Користувач: Атрибути користувача, Технології та ін.

Статистичний звіт *Джерела трафіку*. Основними показниками звіту є: активні користувачі, нові користувачі, сеанси за різними каналами. На рис. 2 подано Огляд джерел трафіку сайту ЩО України за період 01.01.2024-01.11.2024, на якому відображено дані за активними користувачами – 9,9 тис. осіб та новими користувачами, які вперше взаємодіяли з сайтом – 9,7 тис. осіб.

Нові відвідувачі з часом стають постійними користувачами вебресурсу ЩО НАПН України, їхня загальна кількість з кожним роком зростає.

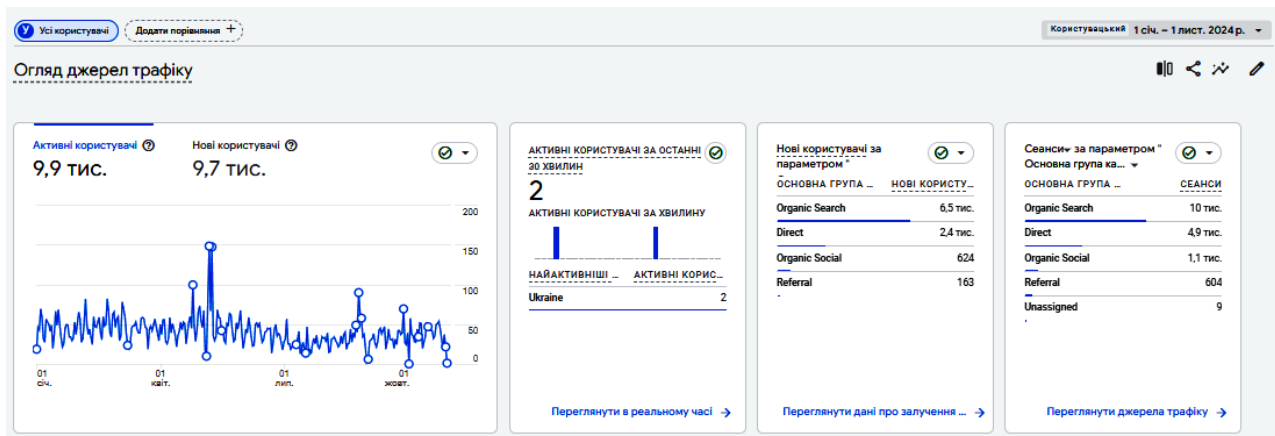


Рис. 2. Огляд джерел трафіку сайту ЩО НАПН України за GA 4 за 01.01.2024-01.11.2024

Оглядовий звіт *Залучення користувачів*. Цей звіт містить показники: усього користувачів; нові користувачі; користувачі, що повернулися; середній час взаємодії активного користувача; кількість сеансів із взаємодією активного користувача; кількість подій; основні події та ін.

Статистичний звіт GA 4 *Залучення трафіку* – це важливий інформативний звіт, який показує залучення нових користувачів сайту і відвідувачів, які повернулися, або інакше, яким чином вони потрапили на цей вебресурс – за певним пошуковим запитом, з іншого вебресурсу, з соціальної мережі Facebook та ін. На рис. 3 подано дані із залучення відвідувачів до сайту ЩО НАПН України, з якого видно, що найбільше користувачів прийшло з таких джерел: *Google, facebook.com, journal.iitta.gov.ua*.

Звіт *Огляд залучення* містить зведені відомості щодо показників взаємодії, які можуть змінюватися адміністратором, а саме: середній час взаємодії; кількість сеансів із взаємодією на користувача; перегляди; кількість подій; дії користувачів за певний період часу; лояльність користувачів та ін. Як видно з рис. 4, кількість переглядів відвідувачами сторінок сайту ІЦО НАПН України за зазначений період становить 38 тис., а кількість подій – 66 тис. (рис. 4). Цей звіт надає змогу порівняти індикатори взаємодії за певний період часу, проаналізувати, які сторінки й екрани відвідують користувачі, а також визначити функції та об'єкти, з якими вони взаємодіють.

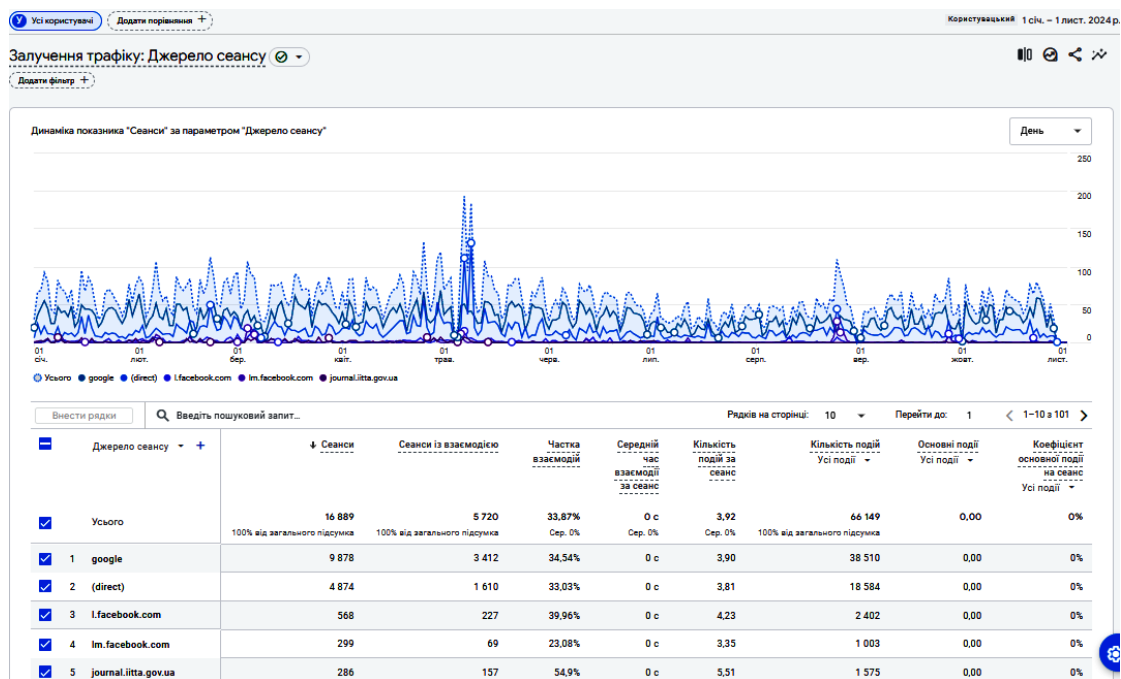


Рис. 3. Залучення трафіку на сайт ІЦО НАПН України за GA 4 за 01.01.2024-01.11.2024

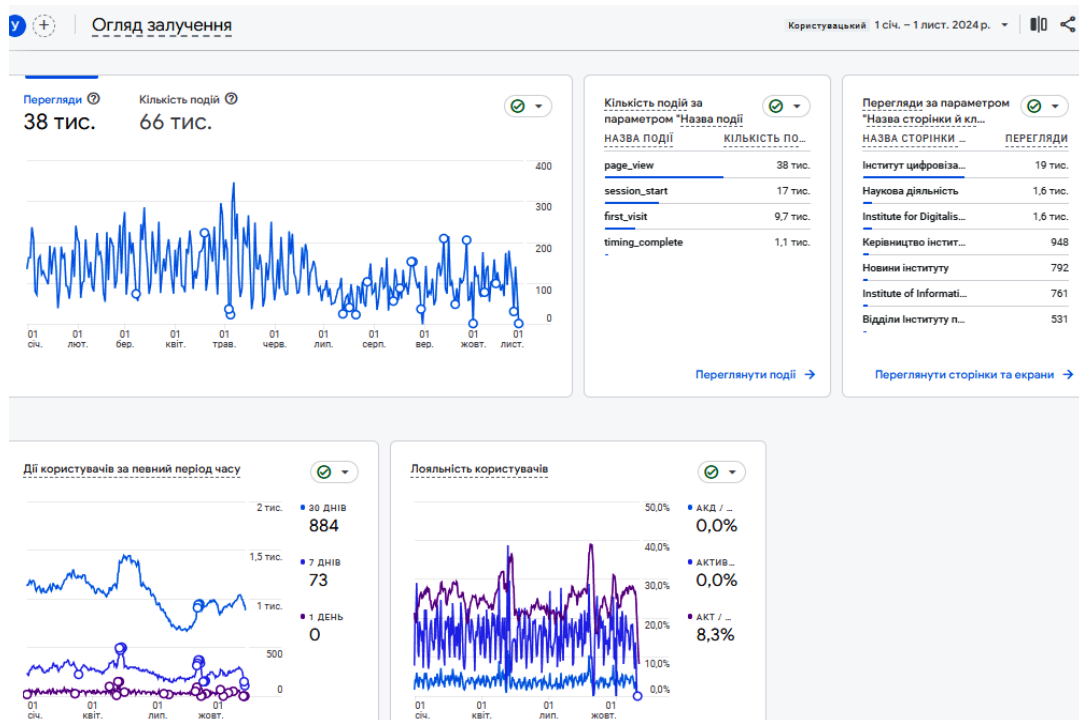


Рис. 4. Огляд залучення трафіку на сайт ІЦО НАПН України за GA 4 за 01.01.2024-01.11.2024

Звіт *Огляд утримання відвідувачів* на вебресурсі ІЦО НАПН України за розглянутий період містить такі показники: кількість нових користувачів (9,7 тис. осіб); кількість

користувачів, що повернулися (1,1 тис. осіб); утримання та залучення користувачів за когортами; взаємодія з користувачем та ін. (рис. 5).

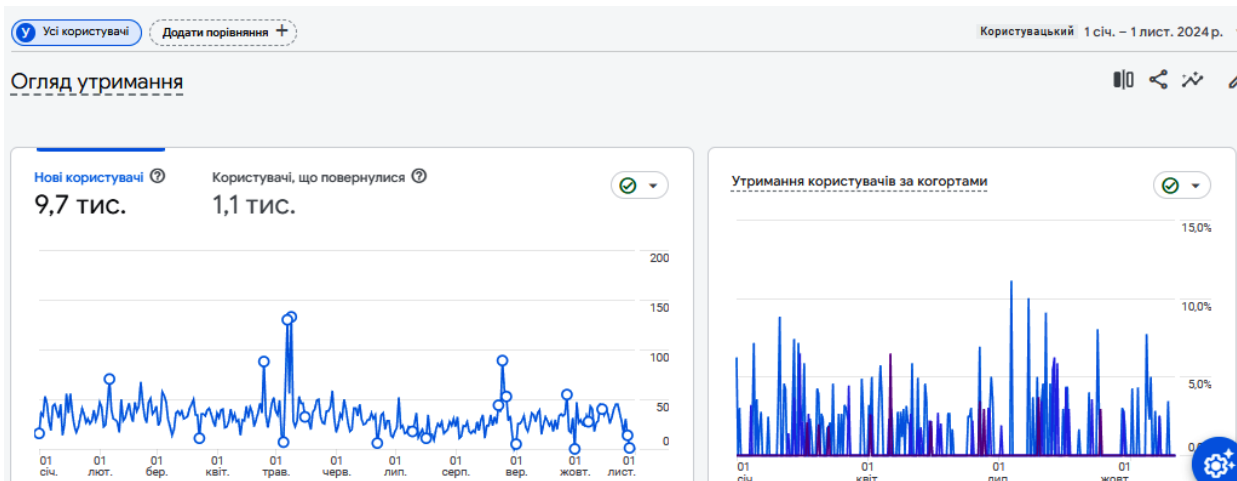


Рис. 5. Огляд утримання відвідувачів на сайті ІЦО НАПН України за GA 4 за 01.01.2024-01.11.2024

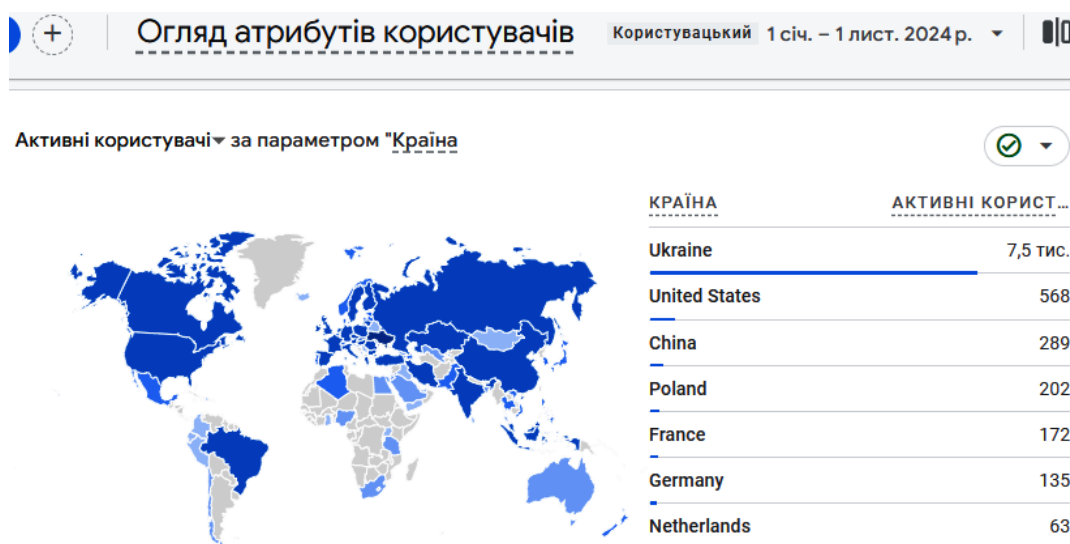


Рис. 6. Демографічні показники: країна сайту ІЦО НАПН України за GA 4 за 01.01.2024-01.11.2024

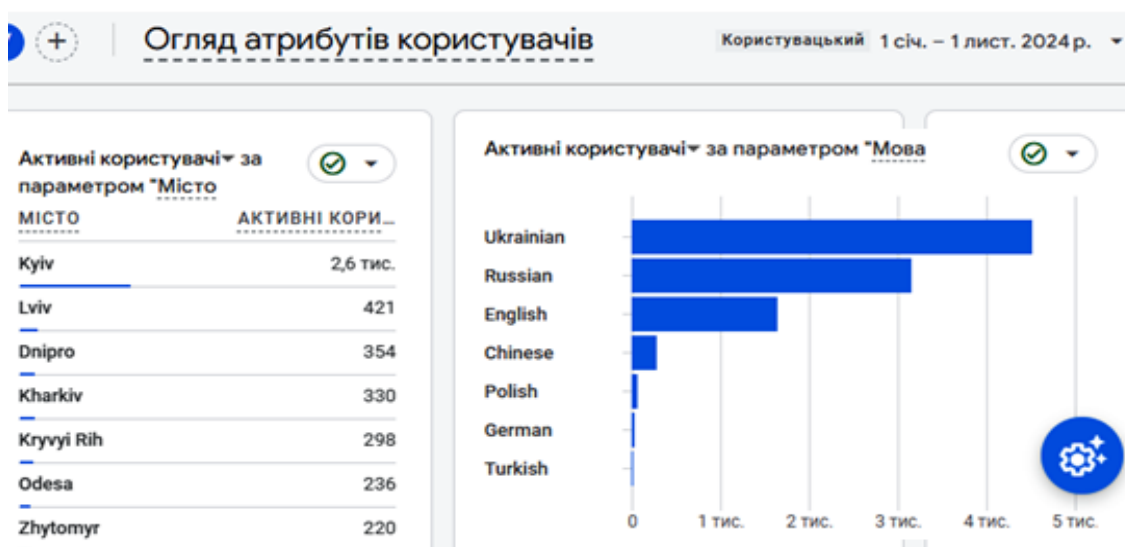


Рис. 7. Демографічні показники: місто, мова сайту ІЦО НАПН України за GA 4 за 01.01.2024-01.11.2024



Статистичний звіт *Огляд атрибутів користувачів* містить такі показники: користувачі за країнами; користувачі за містами; користувачі за мовами та ін. Цей звіт є дуже важливим, оскільки надає зведені відомості про людей, які користуються певним сайтом.

На рис. 6 подано дані звіту про *демографічні показники: країна сайту* ЩО НАПН України за системою GA 4 за період 01.01.2024-01.11.2024. Перше місце за кількістю відвідувачів серед 85 країн світу посідає Україна (7,5 тис. осіб), другу – США (0,6 тис. осіб), третю – Китай (0,3 тис. осіб), четверту – Польща (0,2 тис. осіб), п'яту – Франція (0,2 тис. осіб). Далі на сходинках розташувалися такі країни: Німеччина, Нідерланди та ін.

За допомогою сервісу GA 4 також можна отримати дані про демографічні показники користувачів сайту ЩО НАПН України: місто, мова (рис. 7).

Як спостерігається з рис. 7 найбільш активними за розглянутий період були користувачі сайту ЩО НАПН України з таких міст як: Київ – 2,6 тис. осіб, Львів – 0,4 тис. осіб, Дніпро – 0,4 тис. осіб, Харків – 0,3 тис. осіб, Кривий Ріг – 0,3 тис. осіб, Одеса – 0,2 тис. осіб, Житомир – 0,2 тис. осіб.

Статистичний звіт GA 4 про демографічні показники користувачів, з якого можна отримати дані за мовами, що використовували відвідувачі сайту ЩО НАПН України, показує, що найпопулярнішими мовами була українська – майже 39%, російська – 33% та англійська – майже 20%.

З наступного звіту *Огляд технологій* можна дізнатися про операційні системи, якими скористалися відвідувачі сайту. За даними цього статистичного звіту GA 4 найбільше користувачів вебресурсу ЩО НАПН України застосовували такі операційні системи Windows – 5,5 тис. осіб, Android – 2,2 тис. осіб та iOS – 1,1 тис. осіб (рис. 8).

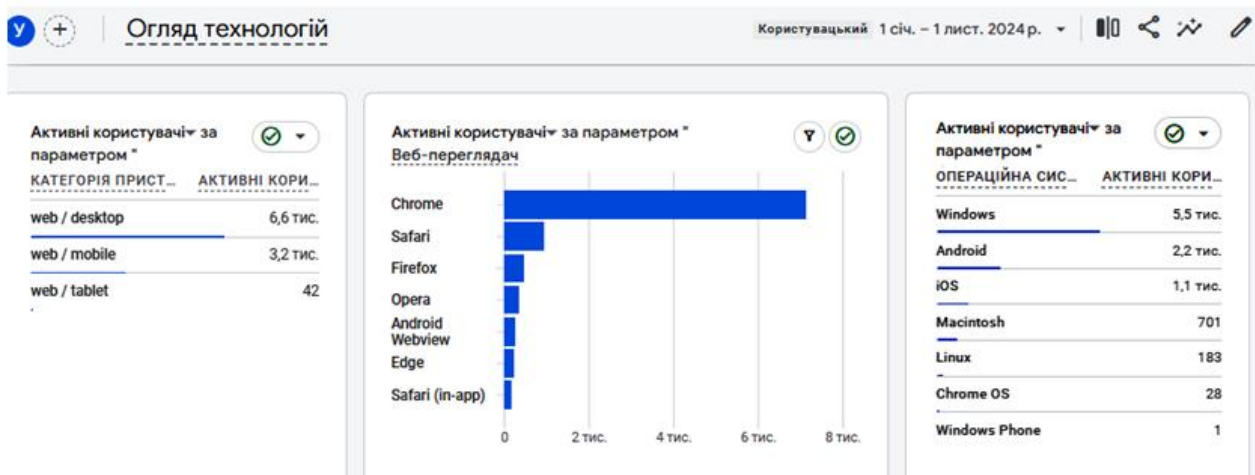


Рис. 8. Огляд технологій за параметрами Операційна система та Категорія пристрою/платформи сайту ЩО НАПН України за GA 4 за 01.01.2024-01.11.2024

Одна з найбільш вагомих можливостей, що надає GA 4 – це визначення кількості відвідувачів, які користуються сайтом, застосовуючи різні мобільні пристрої – планшети, смартфони та ін. [32]. Такі відомості містить звіт *Активні користувачі за параметром «Категорія пристрою/платформи»*, за допомогою якого можна відстежити категорії пристроїв, які застосовують користувачі, і таким чином налаштувати вебресурс під певні мобільні пристрої. За статистичними звітами за весь період функціонування вебресурсу ЩО НАПН України він став доступним для великої кількості таких пристроїв, і пріоритетність трафіків не змінювалась. 1-е місце посідає трафік з *персональних комп'ютерів* (desktop), який за зазначений період нараховує 6,6 тис. користувачів, 2-е місце – трафік з *мобільних телефонів* (mobile), кількість відвідувачів якого – 3,2 тис. осіб., 3-є місце – *трафік з планшетів* (tablet), який набагато менший за два попередніх трафіка – 0,04 тис. осіб.

Оглядовий звіт GA 4 *Відомості про технології* містить дані щодо технологій, за допомогою яких відвідувачі користувалися вебресурсом, а саме: вебпереглядачі, роздільну здатність екрана й операційну систему. Згідно зі звітом *Вебпереглядач* (рис. 9) 1-у сходинку

серед вебпереглядачів, якими найчастіше користувалися відвідувачі під час перегляду сторінок сайту ЦО НАПН України, посідає Chrome – більш ніж 7 тис. осіб, що значно випереджає інші браузери, на 2-му місці розмістився браузер Safari – майже 1 тис. осіб, а на 3-му – Firefox – близько 0,5 тис. осіб.

| Веб-переглядач  | Активні користувачі                   | Нові користувачі                      | Сеанси із взаємодією                  | Частка взаємодій  | Кількість сеансів із взаємодією на активного користувача |
|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|--|
| Усього          | 9 872<br>100% від загального підсумка | 9 651<br>100% від загального підсумка | 5 720<br>100% від загального підсумка | 33,87%<br>Сер. 0% | 0,58<br>Сер. 0%  |
| Chrome          | 7 141                                 | 6 967                                 | 4 332                                 | 34,51%            | 0,61   |
| Safari          | 955                                   | 955                                   | 408                                   | 30,16%            | 0,43   |
| Firefox         | 463                                   | 453                                   | 428                                   | 49,31%            | 0,92   |
| Opera           | 341                                   | 337                                   | 330                                   | 46,35%            | 0,97   |
| Android Webview | 278                                   | 272                                   | 82                                    | 24,26%            | 0,29   |

Рис. 9. Відомості про технології: Вебпереглядач сайту ЦО НАПН України за GA 4 за 01.01.2024-01.11.2024

Отже, розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників є одним з аспектів сучасної освіти і наукової діяльності. Використання інформаційних систем відкритого доступу, таких як GA 4, може сприяти підвищенню цих навичок. Основні напрямки розвитку цифрової компетентності:

1. *Ознайомлення з платформою:*

- Перейти на курси або вебінари, присвячені GA 4.
- Ознайомитись з офіційною документацією та ресурсами.

2. *Збирання і аналіз даних:*

- Використовувати GA 4 для збирання даних про відвідуваність сайтів освітніх закладів та наукових установ.
- Аналізувати поведінку користувачів для покращення контенту та взаємодії з користувачем.

3. *Візуалізація даних:*

- Вчитись створювати звіти за допомогою Google Data Studio, інтегруючи дані з GA 4.
- Використовувати графіки та діаграми для наочного подання результатів.

4. *Прийняття рішення на основі даних:*

- Навчитись формулювати висновки на основі аналізу даних.
- Використовувати отримані дані для покращення наукових проєктів і освітніх програм.

5. *Співпраця та обмін досвідом:*

- Створити команди для роботи над проєктами, де можна обмінюватися знаннями про GA 4.
- Залучати експертів для проведення семінарів чи тренінгів.

*Практичне застосування GA 4 в науці:*

- ✓ *Моніторинг наукових публікацій* надає можливість відстеження кількості користувачів, які завантажують конкретні наукові статті чи роботи.
- ✓ *Аналіз ефективності сайтів* допомагає оцінити, наскільки ефективно працюють вебресурси освітніх закладів та наукових установ.
- ✓ *Визначення цільової аудиторії* для оптимізації контенту здійснюється шляхом вивчення демографії та поведінки відвідувачів сайту.

Використання GA 4 надає можливість значно підвищити цифрову компетентність наукових і науково-педагогічних працівників, сприяє їхньому професійному розвитку та більш ефективному виконанню наукових завдань. Авторами статті рекомендується активне впровадження навчальних програм і тренінгів, які забезпечують глибоке розуміння цієї потужної платформи [33].

Сервіс GA 4 є потужним інструментом для моніторингу будь-якого освітньо-наукового вебресурсу, основними аспектами застосування якого є:

1. *Відстеження корисної поведінки. Події:* використання GA4 дозволяє відстежувати не лише переходи, а й дії користувачів, такі як кліки на кнопки, перегляд відео, скролінг та ін. *Взаємодія:* можливість налаштування подій для визначення, яким чином відбувається взаємозв'язок відвідувачів з контентом на сайті.

2. *Аналіз аудиторії. Сегментація:* використання GA4 надає можливості для сегментації аудиторії за віком, геолокацією, інтересами тощо. *Ретенція:* можна відстежувати, скільки користувачів повертається на сайт, і як часто це відбувається.

3. *Моніторинг трафіку. Джерела трафіку:* аналіз даних, з яких вебресурсів (органічного пошуку, соціальних мереж, прямих переходів та ін.) користувачі потрапляють на певний сайт. *Канали завантаження:* визначення каналів, з яких відбувається перехід найбільшої кількості відвідувачів.

4. *Оцінювання ефективності контенту. Взаємозв'язок з контентом:* Вимірювання того, які сторінки сайту відвідуються, та які з них мають найбільшу тривалість перегляду. *Аналіз конверсії:* налаштування цілей для відстеження виконання важливих дій (наприклад, заповнення форми, підписки на новини).

5. *Покращення SEO. Аналіз ключових слів:* визначення, які ключові слова приводять користувачів на сайт. *Оптимізація контенту:* виявлення контенту, що потребує покращення на основі його продуктивності.

6. *Звітність та рекомендації. Автоматизовані звіти:* можливість створення звітів, що містять ключові дані про показники ефективності. *Рекомендації для вдосконалення:* GA4 надає рекомендації з оптимізації, які можуть допомогти у покращенні показників сайту.

7. *Інтеграція з іншими платформами. Синхронізація з Google Ads:* взаємодія з рекламними кампаніями для оптимізації витрат та підвищення ефективності. *API для власних сценаріїв:* використання API (application programming interface – інтерфейс прикладного програмування) для інтеграції з іншими системами або для створення власних аналітичних інструментів.

**Висновки.** У статті проаналізовано розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням безоплатної інформаційно-аналітичної системи Google Analytics 4. Досвід використання сайту ЩО НАПН України свідчить про те, що застосування ВОНІС дозволяє здійснити більш повне та релевантне комплектування різними базами даних вебресурсу відповідно до запитів користувачів та з орієнтацією на їхні потреби.

Отже, використання GA 4 з метою поліпшення функціонування вебресурсу ЩО НАПН України допомагає отримати цінні дані про поведінку користувачів, дозволяючи оптимізувати контент і підвищити загальну ефективність сайту. Це може бути особливо корисним для покращення цифрових ініціатив та адаптації освітніх програм.

Основними напрямками розвитку цифрової компетентності можна визначити:

1. *Інформаційну грамотність* – здатність ефективно знаходити, оцінювати та використовувати дані в цифровому середовищі.
2. *Комунікацію та співпрацю* – розвиток навичок безпечного та етичного спілкування, включаючи співпрацю в цифрових командах та використання онлайн-інструментів.
3. *Створення цифрового контенту* – розвиток творчих навичок створення та редагування медіа-матеріалів, програмного забезпечення чи інших цифрових ресурсів.
4. *Безпеку* – підвищення обізнаності про захист персональних даних, конфіденційність та кібербезпеку.

5. *Розв'язування технічних проблем* – здатність аналізувати й усувати технічні труднощі, а також адаптуватися до нових цифрових середовищ.

Розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників є одним із важливих напрямів у сучасній освіті, оскільки ІКТ залишаються невід'ємною частиною наукової діяльності. Можна виокремити низку перспективних напрямків для подальших досліджень у цій сфері:

- Аналіз ефективності цифрових інструментів. Дослідити, які відкриті інформаційні системи (бази даних, платформи для співпраці, електронні бібліотеки тощо) найбільше сприяють розвитку цифрових компетентностей у науковців та педагогів.
- Створення програми підготовки. Розроблення та тестування програми навчання, які спрямовані на підвищення цифрових навичок науковців. Це може включати курси з використанням новітніх технологій, роботи з даними та інформаційною безпекою.
- Вплив наукових комунікацій. Аналіз того, як відкриті інформаційні системи змінюють комунікацію між науковцями, зокрема в контексті відкритого доступу до публікацій і даних.
- Оцінка рівня цифрової компетентності. Розроблення методики оцінювання рівня цифрових навичок науковців, що дозволяє визначити потреби в навчанні та підтримці.
- Міжнародний досвід. Дослідження практики цифрової освіти в інших країнах для визначення найкращих стратегій та впровадження їх у вітчизняні системи.

Ці напрямки можуть сприяти підвищенню якості науково-педагогічної діяльності та інтеграції України в міжнародний науковий простір, де цифрові компетентності залишаються дедалі важливими за рахунок зростання впливу цифрових технологій на дослідницькі процеси, комунікацію та доступ до даних.

#### Список використаних джерел:

- [1] Освіта для цифрової трансформації суспільства: монографія. / У 2 т. Т. 1; за наук. ред. В. Кременя, Н. Ничкало, Л. Лук'янової, Н. Лазаренко. Київ: ТОВ «Юрка Любченка», 2024. 526 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/742488>.
- [2] Биков В. Ю., Спірін О. М., Пінчук О. П. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Неперервна професійна освіта XXI століття: Вісник Кафедри ЮНЕСКО*. 2020. № 1. С. 27–36. DOI: [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(1\).2020.27-36](https://doi.org/10.35387/ucj.1(1).2020.27-36).
- [3] Спірін О. М., Овчарук О. В. Цифрова компетентність. *Енциклопедія освіти*. Нац. акад. пед. наук України: 2-ге вид., допов. та перероб. Київ: Юрінком Інтер, 2021. С. 1095–1096. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/730767>.
- [4] Budapest Open Access Initiative. BOAI. URI: <https://www.budapestopenaccessinitiative.org>.
- [5] Відкриті цифрові системи в оцінюванні результатів науково-педагогічних досліджень. *Інформаційні технології і засоби навчання* / В. Ю. Биков та ін. 2020, № 1 (75) С. 294–315. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3589>.
- [6] Кільченко А. В. Використання електронних інформаційних систем відкритого доступу для планування наукових досліджень в галузі освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. № 5 (49). С. 176–186. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1300> DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v49i5.1300>.
- [7] Інформаційно-аналітична підтримка педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу: посібник / за наук. ред. О. М. Спіріна. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2019. 208 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/719178>.
- [8] Іванова С. М., Кільченко А. В., Новицька Т. Л. Розвиток цифрової компетентності науковців та викладачів університетів європейського простору. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 2024. Вип. 215. С. 166–172. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-166-172>.
- [9] Сікора Я. Б., Іванова С. М., Кільченко А. В. Розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників засобами відкритих освітньо-наукових інформаційних систем: вітчизняний досвід. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2024. Том 12. № 5. С. 73–79. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/741187>. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i5-011>.
- [10] Google Analytics. URL: <https://analytics.google.com>.
- [11] Іванова С. М., Кільченко А. В., Новицька Т. Л. Використання сервісів системи Google Analytics в галузі педагогічних наук: навч. програма / ред. С. М. Іванова. Київ: ІЦО НАПН України, 2022. 25 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/731771>.
- [12] Іванова С. М., Вакалюк Т. А., Кільченко А. В., Новицька Т. Л. Технологія застосування сервісу Google Analytics як інструменту моніторингу та підвищення ефективності використання освітніх вебресурсів.

- Інноваційна педагогіка*, 2022, Вип. 49. Т. 1. С. 171–176. DOI: <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/49.1.35>.
- [13] Модель інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу / О. М. Спірін та ін. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017. № 3 (59). С. 134–154. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/707667>. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v59i3.1694>.
- [14] Yawson R., Woldeab D., Osafo E. Human Resource Development and the Internet of Things. *Proceedings of the 25th Annual Academy of Human Resource Development International Research Conference in the Americas*: Richmond VA, USA. 2021. P. 25 DOI: <https://doi.org/10.31124/advance.9638417.v1>.
- [15] Escotet M. A. The optimistic future of Artificial Intelligence in higher education. *Prospects*. 2023. 10 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11125-023-09642-z>.
- [16] Estrad O., Kjällander S., Järvelä S. Facing the challenges of ‘digital competence’. *Nordic Journal of Digital Literacy*. 2021. Vol. 16. P. 77–87. DOI: <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2021-02-04>.
- [17] Ilomäki L., Paavola S., Lakkala M., Kantosalo A. Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*. 2016. Vol. 21 (3). P. 655–679 DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>.
- [18] Godhe A. L., Magnusson P., Hashemi S. Adequate digital competence: Exploring revisions in the Swedish national curriculum. *Educare*, 2020. Vol. 2. P. 74–91. DOI: <https://doi.org/10.24834/educare.2020.2.4>.
- [19] Redecker C., Punie Y. European framework for the digital competence of educators. DigCompEdu. *European Commission, Joint Research Centre*. 2017. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770>.
- [20] Falloon G. From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Education Tech Research*. 2020. Vol. 68. P. 2449–2472. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>.
- [21] Burby J., Brown A., the WAA Standards Committee. Web Analytics Definitions – Version 4.0. *Web Analytics Association*. 2007. 34 p. URL: <https://www.webanalytiker.dk/wp-content/logo/blog/WAA-Standards-Analytics-Definitions.pdf>
- [22] Porsche L., Zbiejczuk Suchá L., Martinek J. The potential of Google Analytics for tracking the reading behavior in web books. *Digital Library Perspectives*. 2022. Vol. 38 (4). 532–541. DOI: <https://doi.org/10.1108/DLP-03-2022-0021>.
- [23] Іванова С. М., Вакалюк Т. А., Мінтій І. С., Кільченко А. В. Інформаційно-цифрові технології як засоби оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 2022. Т. 4. № 1. DOI: <https://doi.org/10.37472/v.naes.2022.4114>.
- [24] Костенко Л. Й., Жабін О. І., Копанева Є. О., Симоненко Т. В. Наукова періодика України та бібліометричні дослідження: монографія / ред. О. С. Онищенко. Київ: НАН України. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. 2014. URL: <http://nbuviar.gov.ua/images/nauk-mon/kostenko.pdf>.
- [25] Іванова С. М., Кільченко А. В., Новицька Т. Л. Використання сервісів системи Google Analytics в галузі педагогічних наук: навч. програма / ред. С. М. Іванова. Київ: ІЦО НАПН України, 2022. 25 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/731771>.
- [26] Кільченко А. В. Ретроспективний аналіз використання системи Google Analytics для моніторингу веб-ресурсів наукової установи. Звітна наук. конф. ІТЗН НАПН України, присвячена 20-річчю ІТЗН НАПН: матеріали наук.-практ. конф., м. Київ, 07 лют. 2020 р. Київ: ІТЗН НАПН України, 2020. С. 54–62. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/720731>.
- [27] Шиненко М. А., Іванова С. М., Кільченко А. В., Лабжинський Ю. А. Використання сервісу Google Analytics для моніторингу сайту наукової установи. Звітна наук. конф. ІТЗН НАПН України: матеріали наук.-практ. конф., присвяч. 20-річчю ІТЗН НАПН України, м. Київ, 20 лют. 2019 р. Київ: ІТЗН НАПН України, 2019. С. 91–109. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/716012>.
- [28] Яцишин А. В., Іванова С. М., Кільченко А. В. Досвід використання електронних відкритих систем для інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень. *Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку*: матеріали методологічного семінару НАПН України (04.04.2019). 2019. С. 289–304. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/717714>.
- [29] Спірін О. М., Іванова С. М., Кільченко А. В., Новицька Т. Л. Використання наукометричних баз даних і систем вебаналітики для моніторингу електронних наукових фахових видань. *Інформаційні технології в освіті*. Херсон, 2020. № 4 (45). С. 18–30. DOI: <https://doi.org/10.14308/ite000732>.
- [30] Іванова С. М., Кільченко А. В. Досвід застосування сервісу Google Analytics за 2012-2021 роки для оцінювання ефективності використання вебресурсів науково-педагогічних установ. *Інформаційні технології в освіті, науці й техніці (ІТОНТ-2022)*: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф., м. Черкаси, 23-25 черв. 2022 р. Черкаси: ЧДТУ, 2022. С. 92–93. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/731017>.
- [31] Кільченко А. В., Шиненко М. А., Яськова Н. В. Методика використання системи Google Analytics для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. *Наукова молодь-2019*: матеріали VII Всеукр. наук.-практ. конф., (м. Київ, 04 жовт. 2019 р.). Київ: ІТЗН НАПН України, 2019. С. 110–116. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/718757>.
- [32] Іванова С. М., Кільченко А. В. Моніторинг використання вебсайтів закладів освіти та наукових установ із мобільних пристроїв засобами Google Analytics. *Нова педагогічна думка*, 2020. Т. 103 № 3. DOI: <https://doi.org/10.37026/2520-6427-2020-103-3-41-47>.

- [33] Кільченко А. В., Лабжинський Ю. А., Шиненко М. А. Зміст спецкурсу «Використання сервісів системи Google Analytics в галузі педагогічних наук» для наукових і науково-педагогічних працівників». *Звітна наук. конф. ІТЗН НАПН України, присвячена 20-річчю ІТЗН НАПН: матеріали наук.-практ. конф.*, м. Київ, 07 лют. 2020 р. Київ: ІТЗН НАПН України, 2020. С. 62–68. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/720732>.

## DEVELOPMENT OF DIGITAL COMPETENCE OF RESEARCH AND PEDAGOGICAL STAFF USING THE GOOGLE ANALYTICS 4 INFORMATION SYSTEM

*Nataliia Franchuk, Tetiana Novytska, Oleksii Chyzhmotria, Oleksandr Shimon*

**Abstract.** The article analyzes the digital competence development of scientific and scientific-pedagogical workers using the Google Analytics 4 information system. The concept of digital competence, its main components, and development methods are considered. Several key areas of solving the problem of developing digital competence of scientific and scientific-pedagogical workers using open educational and scientific information systems that provide the opportunity for analysis, visualization, and work with data in real time are identified. The concept of one of the open access services – the Google Analytics 4 information and analytical system – is considered, and several key aspects should be considered when using it. The use of one of the scientific web resources – the Institute for Digitalization of Education of the National Academy of Sciences of Ukraine – was monitored using Google Analytics 4 regarding the use and development of the website of the scientific institution and increasing the number of visitors to its users. The study aims to analyze some aspects and areas of digital competence development of scientific and scientific-pedagogical workers using the Google Analytics 4 information system. The subject of the study is the process of developing digital competence using information and analytical systems, particularly Google Analytics 4. The main objectives of the study were to identify the main components and methods of developing digital competence, to analyze the capabilities of Google Analytics 4 for monitoring and optimizing web resources, to monitor the use of the website of the Institute for Digitalization of Education of the National Academy of Sciences of Ukraine using Google Analytics 4; to develop recommendations for improving the digital competence of scientists and teachers through the implementation of VONIS. Several promising areas for further research were identified to improve the quality of scientific and pedagogical activities and the integration of Ukraine into the international scientific space.

**Keywords:** digital competence, research and pedagogical staff, Google Analytics 4, scientific and pedagogical research, information and digital technologies, monitoring.

### References (translated and transliterated)

- [1] Education for the digital transformation of society: a monograph. / U 2 t. T. 1; za nauk. red. V. Kremenia, N. Nychkalo, L. Lukianovoi, N. Lazarenko. Kyiv: TOV «Iurka Liubchenka», 2024. 526 p. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/742488> (in Ukrainian).
- [2] Bykov V. Yu., Spirin O. M., Pinchuk O. P. Modern challenges of digital transformation of education. *Neperervna profesiina osvita KhKhI stolittia: Visnyk Kafedry YuNESKO*. 2020. № 1. P. 27–36. DOI: [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(1\).2020.27-36](https://doi.org/10.35387/ucj.1(1).2020.27-36) (in Ukrainian).
- [3] Spirin O. M., Ovcharuk O. V. Digital competence.. *Entsyklopediia osvity*. Nats. akad. ped. nauk Ukrainy: 2-he vyd., dopov. ta pererob. Kyiv: Yurinkom Inter, 2021. P. 1095–1096. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/730767>. (in Ukrainian).
- [4] Budapest Open Access Initiative. BOAI. [Online]. Available: <https://www.budapestopenaccessinitiative.org> (in English).
- [5] Open digital systems in evaluating the results of scientific and pedagogical research. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia / V. Yu. Bykov ta in.* 2020, № 1 (75). P. 294–315. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3589> (in Ukrainian).
- [6] Kilchenko A. V. The use of open access electronic information systems for planning research in education. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*. 2015. № 5 (49). P. 176–186. [Online]. Available: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1300>, doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v49i5.1300> (in Ukrainian).
- [7] Information and analytical support of pedagogical research on the basis of electronic open access systems: a manual / za nauk. red. O. M. Spirina. Kyiv: FOP Yamchynskiy O. V., 2019. 208 p. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/719178> (in Ukrainian).
- [8] Ivanova S. M., Kilchenko A. V., Novytska T. L. Development of digital competence of researchers and teachers of universities in the European area. *Naukovi zapysky. Seriia: Pedahohichni nauky, 2024. Vyp. 215*. P. 166-172. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-166-172> (in Ukrainian).

- [9] Sikora Ya. B., Ivanova S. M., Kilchenko A. V. Development of digital competence of scientific and scientific-pedagogical workers by means of open educational and scientific information systems: national experience. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*. 2024. T. 12. № 5. P. 73–79. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/741187>, doi: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i5-011> (in Ukrainian).
- [10] Google Analytics. [Online]. Available: <https://analytics.google.com> (in English).
- [11] Ivanova S. M., Kilchenko A. V., Novytska T. L. The use of Google Analytics services in the field of pedagogical sciences: training program / red. S. M. Ivanova. Kyiv: ITsO NAPN Ukrainy, 2022. 25 p. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/731771> (in Ukrainian).
- [12] Ivanova S. M., Vakaliuk T. A., Kilchenko A. V., Novytska T. L. Technology of using Google Analytics as a tool for monitoring and improving the efficiency of using educational web resources. *Innovatsiina pedahohika*, 2022, Vyp. 49. T. 1. P. 171–176. DOI: <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/49.1.35> (in Ukrainian).
- [13] Model of information and analytical support for pedagogical research based on electronic open access systems / O. M. Spirin ta in. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 2017. № 3 (59). P. 134–154. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/707667>. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v59i3.1694> (in Ukrainian).
- [14] Yawson R., Woldeab D., Osafo E. Human Resource Development and the Internet of Things. *Proceedings of the 25th Annual Academy of Human Resource Development International Research Conference in the Americas*: Richmond VA, USA. 2021. P. 25. DOI: <https://doi.org/10.31124/advance.9638417.v1> (in English).
- [15] Escotet M. A. The optimistic future of Artificial Intelligence in higher education. *Prospects*. 2023. 10 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11125-023-09642-z> (in English).
- [16] Estrad O., Kjällander S., Järvelä S. Facing the challenges of ‘digital competence’. *Nordic Journal of Digital Literacy*. 2021. Vol. 16. P. 77–87. DOI: <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2021-02-04> (in English).
- [17] Ilomäki L., Paavola S., Lakkala M., Kantosalo A. Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*. 2016. Vol. 21 (3). P. 655–679. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4> (in English).
- [18] Godhe A. L., Magnusson P., Hashemi S. Adequate digital competence: Exploring revisions in the Swedish national curriculum. *Educare*, 2020. Vol. 2. P. 74–91. DOI: <https://doi.org/10.24834/educare.2020.2.4> (in English).
- [19] Redecker C., Punie Y. European framework for the digital competence of educators. DigCompEdu. *European Commission, Joint Research Centre*. 2017. [Online]. Available: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770> (in English).
- [20] Falloon G. From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Education Tech Research*. 2020. Vol. 68. P. 2449–2472. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4> (in English).
- [21] Burby J., Brown A., the WAA Standards Committee. Web Analytics Definitions – Version 4.0. *Web Analytics Association*. 2007. 34 p. [Online]. Available: <https://www.webanalytiker.dk/wp-content/logo/blog/WAA-Standards-Analytics-Definitions.pdf> (in English).
- [22] Porsche L., Zbiejczuk Suchá L., Martinek J. The potential of Google Analytics for tracking the reading behavior in web books. *Digital Library Perspectives*. 2022. Vol. 38 (4). P. 532–541. DOI: <https://doi.org/10.1108/DLP-03-2022-0021> (in English).
- [23] Ivanova S. M., Vakaliuk T. A., Mintii I. S., Kilchenko A. V. Information and digital technologies as a means of evaluating the effectiveness of scientific and pedagogical research. *Visnyk Natsionalnoi akademii pedahohichnykh nauk Ukrainy*, 2022. T. 4. № 1. DOI: <https://doi.org/10.37472/v.naes.2022.4114> (in Ukrainian).
- [24] Kostenko L. Y., Zhabin O. I., Kopanieva Ye. O., Symonenko T. V. Scientific periodicals of Ukraine and bibliometric research: a monograph / red. O. S. Onyshchenko. Kyiv: NAN Ukrainy. Natsionalna biblioteka Ukrainy im. V.I. Vernadskoho. 2014. [Online]. Available: <http://nbuviap.gov.ua/images/nauk-mon/kostenko.pdf> (in Ukrainian).
- [25] Ivanova S. M., Kilchenko A. V., Novytska T. L. The use of Google Analytics services in the field of pedagogical sciences: training program / red. S. M. Ivanova. Kyiv: ITsO NAPN Ukrainy, 2022. 25 p. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/731771> (in Ukrainian).
- [26] Kilchenko A. V. A retrospective analysis of the use of Google Analytics for monitoring web resources of a scientific institution. *Report of the scientific conference of IITLT of NAES of Ukraine, dedicated to the 20th anniversary of IITLT of NAES of Ukraine*: materialy nauk.-prakt. konf., m. Kyiv, 07 Feb. 2020 y. Kyiv: IITZN NAPN Ukrainy, 2020. P. 54–62. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/720731> (in Ukrainian).
- [27] Shynenko M. A., Ivanova S. M., Kilchenko A. V., Labzhynskiy Yu. A. Using Google Analytics to monitor the website of an academic institution. *Report of the scientific conference of IITLT of NAES of Ukraine, dedicated to the 20th anniversary of IITLT of NAES of Ukraine*, m. Kyiv, 20 Feb. 2020 y. Kyiv: IITZN NAPN Ukrainy, 2019. P. 91–109. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/716012> (in Ukrainian).
- [28] Iatsyshyn A. V., Ivanova S. M., Kilchenko A. V. Experience of using electronic open systems for information and analytical support of pedagogical research. *Information and Digital Educational Space of Ukraine: Transformation Processes and Development Prospects: materialy metodolohichnoho seminaru NAPN Ukrainy (04.04.2019)*. 2019. P. 289–304. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/717714> (in Ukrainian).

- [29] Spirin O. M., Ivanova S. M., Kilchenko A. V., Novytska T. L. Use of scientometric databases and web analytics systems for monitoring electronic scientific professional publications. *Informatsiini tekhnologii v osviti. Kherson*, 2020. № 4 (45). P. 18–30, doi: <https://doi.org/10.14308/ite000732> (in Ukrainian).
- [30] Ivanova S. M., Kilchenko A. V. Experience of using the Google Analytics service for 2012-2021 to assess the effectiveness of using web resources of scientific and pedagogical institutions. *Information Technologies in Education, Science and Technology (ITONT-2022): materialy VI Mizhnar. nauk.-prakt. konf., m. Cherkasy, 23-25 cherv. 2022 r. Cherkasy: ChDTU, 2022. P. 92–93. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/731017> (in Ukrainian).*
- [31] Kilchenko A. V., Shynenko M. A., Yaskova N. V. Methodology of using Google Analytics for the development of information and research competence of scientific and scientific-pedagogical workers. *Scientific young people - 2019: materialy VII Vseukr. nauk.-prakt. konf., (Kyiv, 04 Oct. 2019 y.). Kyiv: ITZH NAPN Ukrainy, 2019. S. 110–116. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/718757> (in Ukrainian).*
- [32] Ivanova S. M., Kilchenko A. V. Monitoring the use of websites of educational and research institutions from mobile devices using Google Analytics. *Nova pedahohichna dumka*, 2020. T. 103 № 3. DOI: <https://doi.org/10.37026/2520-6427-2020-103-3-41-47> (in Ukrainian).
- [33] Kilchenko A. V., Labzhynskiy Yu. A., Shynenko M. A. Content of the special course “Using Google Analytics services in the field of pedagogical sciences” for researchers and academic staff». *Report of the scientific conference of IITLT of NAES of Ukraine, dedicated to the 20th anniversary of IITLT of NAES of Ukraine: materialy nauk.-prakt. konf., Kyiv, 07 Feb. 2020 y. Kyiv: IITZN NAPN Ukrainy, 2020. P. 62–68. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/720732> (in Ukrainian).*