



Digital Technologies in the Public Sphere

UDC: 35:005.94, 004.7, 004.8, 004.9

DOI: <https://doi.org/10.15421/152319>**Sokolova Natalya**Ph.D., <https://orcid.org/0000-0003-2493-3553>, n.olegowna@gmail.com*Dnipro University of Technology (Dnipro, Ukraine)*

Abstract

In our turbulent times, it is difficult to predict what humanity will face in a year, two or five years. In recent years, we have witnessed global instability marked by pandemics, inflation, geopolitical upheavals, supply problems, blockades, and more. Crises seem to occur more frequently and we face enormous challenges in most areas of public life: health, security, energy, politics, the environment. The pandemic caused the displacement of real life online around the world, and a full-scale war presented new challenges to the public sphere, in particular in Ukraine. However, these upheavals became an impetus for global changes in the public sphere, even the concept of interaction with the user of services, due to the introduction of new technological solutions based on digital technologies.

Various experts are unanimous in the fact that technological trends in 2023 that have the potential to change the world and affect many areas of life, such as medicine, science, education and business, including in Ukraine, will be artificial intelligence (AI), the Internet of things (IoT), the development of 5G communication technologies and a meta-universe based on virtual (VR) and augmented (AR) technologies.

The purpose of the article is to analyze the world market of flagship digital technologies in 2023 and examples of their implementation in the public sphere of Ukraine.

The number of users who have access to the resources of the global network, the trends and prospects of the market of artificial intelligence, the Internet of Things, 5G mobile communication and technologies of augmented and virtual reality are analyzed. The data on state regulation and Ukrainian projects in these fields, which are changing the public sphere in the country and appreciated all over the world, are given. It is concluded that Ukraine is confidently moving towards the introduction of digital technologies into the public sphere even in the conditions of large-scale military aggression of the Russian Federation, rapidly reducing digital inequality and providing an opportunity to master digital skills.

Keywords: digital technologies, public sphere, digital inequality, digital education, Artificial Intelligence, Internet of Things, Virtual and Augmented Reality

Цифрові технології в публічній сфері

Соколова Наталя*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» (Дніпро, Україна)*

Анотація

В наш неспокійний час важко прогнозувати з чим стикнеться людство через рік, два або п'ять. Останніми роками ми стали свідками глобальної нестабільності, яка позначена пандеміями, інфляцією, геополітичними потрясіннями, проблемами з постачанням, блокадами тощо. Здається, що кризи трапляються все частіше, і ми стикаємося з величезними проблемами у більшості сфер публічного життя: охорони здоров'я, безпеці, енергетиці, політиці, навколишньому середовищі. Пандемія викликала переміщення реального життя в он-лайн по всьому світу, а повномасштабна війна поставила перед публічною сферою, зокрема в Україні, нові виклики. Однак, ці потрясіння стали поштовхом для глобальних змін в публічній сфері, навіть концепції взаємодії з користувачем послуг, за рахунок впровадження нових технологічних рішень на базі цифрових технологій.

Різні експерти одностайні в тому, що технологічними трендами у 2023 році, які мають потенціал змінити світ і вплинути на багато сфер життя, таких як медицина, наука, освіта та бізнес, в тому числі і в Україні, будуть штучний інтелект (ШІ), Інтернет речей (IoT), розвиток 5G технологій зв'язку та метавсесвіту на основі технологій віртуальної (VR) та доповненої (AR).

Метою статті є аналіз світового ринку цифрових технологій-флагманів 2023 року та прикладів їх впровадження в публічну сферу України.

Проаналізовано кількість користувачів, які мають доступ до ресурсів глобальної мережі, тенденції та перспективи ринку штучного інтелекту, інтернету речей, 5G мобільного зв'язку та технологій доповненої та віртуальної реальності. Наведені дані про державне регулювання та українські проекти у цих галузях, які змінюють публічну сферу в країні та оцінені у всьому світі. Робиться висновок, що Україна впевнено крокує на шляху впровадження цифрових технологій в публічну сферу навіть в умовах широкомасштабної військової агресії РФ, стрімко скорочуючи цифрову нерівність та надаючи можливість опанувати цифрові навички.

Ключові слова: цифрові технології, публічна сфера, цифрова нерівність, цифрова освіта, штучний інтелект, Інтернет речей, віртуальна та доповнена реальність

Стаття надійшла / Article arrived: 15.06.2023

Схвалено до друку / Accepted: 08.08.2023



Вступ.

Кожного року сервіс Datareportal разом з креативною агенцією We Are Social та платформою медіа-аналітики Meltwater публікують щорічний звіт щодо новин та трендів у цифровому просторі. Згідно звіту Digital 2023: Global Overview Report (2023) на початку 2023 року більш ніж 68% з 8,01 млрд. мешканців Землі користуються мобільними телефонами (5,44 млрд. осіб), 64,4% населення планети мають доступ до мережі Інтернет, 60% користуються соціальними мережами. Дані показують, що зростання кількості користувачів глобальної мережі трішки сповільнюється (+7,2% за 2020 рік, +2% за 2021 рік, +1,9% за 2022 рік), але поточні тенденції свідчать про те, що до кінця 2023 року близько двох третин населення світу буде он-лайн. Навіть враховуючи проблему цифрового розриву (різниця між можливостями доступу різних людей або груп до мережі Інтернет і до цифрових технологій), світові тенденції демонструють, що цифрові технології прямують до інклюзивності, а зростання кількості користувачів Інтернету є пріоритетом для багатьох країн.

Як зазначено у Розпорядженні КМУ від 20 вересня 2017р. № 649-р «Про схвалення Концепції розвитку електронного урядування в Україні» впровадження цифрових технологій надасть змогу забезпечити реальне підвищення ефективності публічного управління, спростити управлінські процедури, скоротити адміністративні витрати, підвищити якість адміністративних послуг та їх доступність, забезпечити здійснення контролю за ефективністю діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування, забезпечити високий ступінь доступності інформації про діяльність органів державної влади та органів місцевого самоврядування, зменшити рівень корупції та онізації економіки, досягти якісно нового рівня управління державою і суспільством у цілому, а також зміцнити довіру до інститутів держави. Після прийняття цього розпорядження у 2017 році цифровізація стає магістральним напрямом трансформації усіх сфер життя українського суспільства і впроваджується у публічні послуги у регіонах (Квітка et al., 2019; Маматова et al., 2020).

Метою дослідження є визначення ролі цифрових технологій в публічній сфері в умовах цифрової трансформації України та аналіз українських проєктів трендових цифрових технологій впроваджених в тому числі в практику діяльності органів державного управління.

Аналіз досліджень і публікацій.

Міжнародна корпорація даних (IDC), яка є глобальним постачальником ринкової аналітики,

у своєму посібнику Worldwide Internet of Things Spending Guide (2023) прогнозує, що світові витрати на Інтернет речей у 2023 році становитимуть \$805,7 млрд., що на 10,6% більше, ніж у 2022 році. При цьому європейський ринок оцінюється у 2023 році у \$227 млрд. Очікується, що інвестиції в екосистему Інтернету речей у 2026 році перевищать 1 трильйон доларів із загальним річним темпом зростання 10,4% протягом 2023–2027 років. Останні дослідження Juniper Research – IoT (Internet of Things): Market Research Reports & Resources (2023) забезпечують комплексну оцінку зростаючого ринку IoT, прогнозують, що кількість підключень IoT на основі 5G, розгорнутих для високопродуктивних машин, досягне 116 мільйонів у всьому світі до 2026 року. Прогноз свідчить про значний стрибок порівняно з поточними цифрами: лише 17 мільйонів датчиків Інтернету речей (на початку 2023 року) працюють у мережах 5G. Сплеск зростання на 1100% за цей період відбудеться згідно прогнозу, оскільки на ринок охорони здоров'я та розумних міст буде припадати понад 60 відсотків пристроїв 5G IoT. За прогнозами від PwC: The global economic impact of 5G. Powering your tomorrow. (2023) – впровадження стандарту 5G призведе до зростання світового ВВП на \$1,3 трлн до 2030 року.

Дослідження Artificial Intelligence Market Size, Share & Trends Analysis Report By Solution, By Technology (Deep Learning, Machine Learning), By End-use, By Region, And Segment Forecasts, 2023 – 2030 (2023) оцінює обсяг світового ринку штучного інтелекту у 2022 році у \$36,55 млрд. США, і прогнозується, що з 2023 до 2030 року він зростатиме на 37,3% у середньому на рік. Безперервні дослідження та інновації, керовані технічними гігантами, спонукають до впровадження передових технологій в автомобілебудування, охорону здоров'я, роздрібну торгівлю, фінанси та виробництво. Економічний потенціал генеративного штучного інтелекту оцінюється у трильйони доларів вливань у світову економіку (McKinsey Digital, 2023). Відповідно до Future of Jobs Report (2023) Всесвітнього економічного форуму (WEF), 23% робочих місць, які існують сьогодні, зазнають трансформації упродовж наступних п'яти років, при цьому 44% навичок, на які зараз є найбільший попит, стануть іншими. Трансформуючи ринок праці, ШІ здатен збільшити глобальний ВВП на 7% (майже на \$7 трлн) упродовж наступних 10 років та підвищити темпи зростання продуктивності на 1,5% (Goldman Sachs, 2023).

За прогнозами дослідників Omdia (2021), поставки пристроїв для додатків розширеної реальності (XR), включаючи AR (доповнену



реальність), VR (віртуальну реальність) і MR (змішану реальність), зростуть до 21,4 мільйона одиниць у 2023 році, а до 2026 року споживацький ринок VR буде оцінюватися у \$16 млрд., що означатиме зростання на 148%, порівнюючи з 2021 роком. TrendForce (2023) прогнозує глобальний спад у поставках пристроїв AR і VR у 2023 році, прогножуючи загальну поставку приблизно 7,45 мільйона одиниць, що на 18,2% менше порівняно з аналогічним періодом минулого року (у 2022 році TrendForce прогнозував зростання у 2023 році продажів до 10,35 млн. одиниць). Це падіння в першу чергу пояснюється слабшими, ніж очікувалося, продажами нещодавно випущених пристроїв високого класу. Отже, виробники, швидше за все, змінять свої стратегії продажів, зосередившись на більш економічно ефективних пропозиціях. І навпаки, очікується, що поставки пристроїв AR залишаться стабільними, прогнозовані поставки перевищать 780 млн. одиниць.

В 2022 році слово «Метавесвіт» стало другим у списку претендентів на звання «Слово року» за версією Оксфордського словника. Метавесвіт, іноді його називають Web 3.0 (або соціальні мережі 2.0) – це мережа віртуальних світів, зосереджена на соціальній взаємодії; віртуальний простір, в якому люди, їх аватари, можуть взаємодіяти між собою та іншими цифровими об'єктами за допомогою імерсивних (з повним зануренням) технологій віртуальної, доповненої або змішаної реальності. Це розширення терміну «віртуальний континіум» Пола Мілгрема і Фуміо Кісіно 1994 року, який створюють віртуальна та доповнена реальність, поєднуючись. Дослідники почали вживати цей термін для опису зв'язку між абсолютно реальним і абсолютно віртуальним середовищами.

«Тепер ми називаємося Meta», – оголосив 28 жовтня 2021 засновник Facebook Марк Цукерберг. За його словами, ребрендинг має відобразити спрямованість компанії на створення загального тривимірного віртуального простору – метавесвіту. Gartner (2022) прогнозує, що до 2026 року 25% населення планети будуть проводити в метавесвіті не менше однієї години на добу. Деякі великі бренди, наприклад Starbucks, Nike, вже оголосили про свій досвід роботи з метавесвітом.

Результати дослідження.

Яскравим прикладом успішного застосування цілої низки цифрових технологій в публічній сфері України є застосунок державних цифрових послуг Дія, який, завдяки проведенню багатьох процедур в електронному режимі, не тільки максимально спрощує взаємодію між державою та громадянами, але під час війни

виконує навіть роль психолога та аніматора для українців (варто згадати телебачення, анімацію для дітей або сервіс управління віртуальним Байрактаром для дорослих). 23 травня 2023 року у Вашингтоні відбувся перший саміт DiiA in DC, де міністр Михайло Федоров презентував досягнення цифрової України та представив бачення подальшого розвитку. «Команда Мінцифри проводить переговори з 10 країнами щодо експорту «Дія», враховуючи країни, які підтримує USAID», говорить у офіційному прес-релізі відомства.

Smart city (розумне місто) — це поєднання сучасних технологій, зокрема Інтернету речей, для покращення якості життя у ньому. Загальна концепція системи розумних міст базується на трьох простих принципах: комфорт, зручність та безпека. У 2021 році Київ займав 82 місце у світовому рейтингу Smart City Index (2021). Розбудова розумного міста у Києві почалася у 2015 році після домовленостей мера Кличка з німецькою компанією SAP на Всесвітньому економічному форумі в Давосі про створення платформи для відкритого бюджету без залучення бюджетних коштів за прикладом досвіду американського міста Бостона. В межах цього проєкту була налагоджена система відеоспостереження, реалізована концепція е-квитка киянина з сервісами: поповнення е-квитка, голосування за проєкти Громадського бюджету, сплата штрафів за евакуйоване авто, оплата послуг ЖКГ. У січні 2021 року всі сервіси було перенесено у новий застосунок «Київ цифровий», який надає користувачу можливість поповнювати зі смартфона транспортну карту, купувати QR-квитки, сплачувати за паркування, повертати евакуйовану автівку, отримувати сповіщення щодо послуг у сфері ЖКГ, голосувати за проєкти з благоустрою міста. Оновлення переліку послуг у застосунку «Київ цифровий» продовжується і під час війни.

В різних варіаціях система Smart City реалізована у Івано-Франківську, Львові, Мукачевому, Дрогобичі, Запоріжжі, Полтаві, Тернополі та Харкові, також система «Безпечне місто» працювала у Маріуполі.

Розвиток системи розумного міста неможливий без розвитку швидкісного бездротового з'єднання 5G, тестування якого успішно проводилося в Україні наприкінці 2021 року, за словами керівника компанії-розробниці 5G Ericsson у Східній Європі та Центральній Азії С.Толстого, «з погляду технологій не мало нічого на заваді» (Ліга Бізнес, 2021). Цікаво те, що ліцензією на можливість впровадження нових радіотехнологій у смугах радіочастот 3400...3600 МГц (які саме притаманні 5G) з



2006 року володіло ТОВ «Українські новітні технології», колишній оператор Freshtel, який уже у 2018 році припинив свою діяльність, проте ліцензія залишилась. 28 лютого 2023 року Верховний Суд України не подовжив ліцензію компанії. Рішення суду є остаточним та не оскаржується, що фактично розблокувало доступ до смуг іншим провайдерам, що може прискорити появлення 5G технології в країні. За словами провідних фахівців ринку телекомунікацій під час війни навряд це пришвидшить запуск 5G, тому що «головне зараз – забезпечити стабільний зв'язок». Проте після війни цей напрям має гарні перспективи.

Однак вже зараз телекомунікаційні компанії пропонують готові та «під замовлення» рішення для IoT. Так, в портфелі компанії Київстар є Розумний облік (Smart Metering) – автоматизована система обліку споживання природних ресурсів, яка дає змогу відстежувати стан водопроводів, газових магістралей та свердловин на різних ділянках. Система вимірює рівень тиску, температуру, об'єм тощо і надсилає сповіщення про виявлені аварії чи незаконне втручання в мережу. Друге рішення, Мобільна мережа як сервіс (Mobile Network as a Service) – сервіс з організації стільникового радіопокриття в стандартах 2G/3G/LTE на визначеній замовником території із заданими параметрами рівня сигналу мережі. Залежно від потреб клієнта послуга Мобільна мережа як сервіс може бути надана у формі публічної або приватної мережі. Компанія Lifecell на своєму офіційному сайті наводить приклади реалізованих IoT-проектів таких як віддаленне зняття показників з приладів обліку електрики, газу, води для Львівобленерго, Кіровоградгаз, Луцькводоканал та ТОВ «Петропавлівське» (с.Петропавлівська Борщагівка, Київської області).

Всі телекомунікаційні компанії України пропонують послугу електронної сім-картки (eSIM). Завдяки тому, що eSIM-картка більше схожа на вбудоване програмне забезпечення, ніж на традиційну фізичну SIM-картку, вона більш гнучка в налагодженні профілю користувача, в тому числі і в зміні мережі, що було дуже актуальним в умовах часткових блекаутів та нестабільної роботи мереж взимку. Для телекомунікаційних компаній це забезпечує просте та швидке автономне підключення до різноманітних гаджетів, в тому числі і пристроїв Інтернету речей. Користувачам не потрібно обмінювати eSIM-картки, вони зможуть одразу підключитися до мобільного зв'язку та використовувати його або змінити тарифний план після заповнення необхідних онлайн-форм, що позитивно відображається і на екології за

рахунок зменшення кількості пластику. Також eSIM-картка більш захищена в порівнянні зі звичайною. За прогнозами Strategy Analytics: Annual eSIM Sales in the IoT... (2020) у 2025 році у світі буде 326млн. eSIM-карток.

На ринку IoT-рішень України з'являються різноманітні приватні рішення, які спрощують та покращують життя людей, наприклад розумна система робочого місця, яка автоматично контролює температуру, тиск, освітленість вологість повітря, аналізує ці показники, зберігає в хмарі та при їх критичних значеннях повідомляє користувача повідомленням на мобільний телефон або у десктопний додаток при небезпеці (Соколова, 2020).

Україна поки не є провідним гравцем всесвітнього ринку, але впроваджує досягнення ШІ в публічну сферу, зокрема в муніципальному управлінні (Квітка et al., 2021). Кабінетом міністрів України затверджені Концепція розвитку ШІ в Україні (Розпорядження КМУ від 2 грудня 2020 р. № 1556-р.) та План заходів з реалізації Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні на 2021-2024 роки (Розпорядження КМУ від 12 травня 2021 р. № 438-р). Так, застосунок Дія використовує технологію розпізнавання облич на основі моделей ШІ для аутентифікації користувачів.

Як зазначає заступник міністра цифрової трансформації з питань розвитку IT-сфери Борняков О. (2023) ШІ допомагає Україні боротися, в тому числі використовуючи технологію розпізнавання облич компанії ClearView AI, яка має доступ до 10 млрд фотографій із соціальних мереж та допомагає ідентифікувати обличчя окупантів. Поступово ідея, що тільки компанії з найбільшими датасетами (набір даних) мають шанс стати лідерами в ШІ-інноваціях, зазнає краху. Наразі в Україні сформувався відповідний ринок кадрів: майже 10 тис IT-інженерів спеціалізуються на системах штучного інтелекту та розробляється безліч рішень, які впроваджуються в публічну сферу.

Відома вже поза межами країни вітчизняна платформа Grammarly допомагає виправити помилки в тексті англійською мовою з урахуванням стилістики користувача. Цей онлайн-сервіс на основі штучного інтелекту був запущений 2009 року і має базову та преміум версію. Базовий варіант дає можливість відстежувати правильність написання, пунктуацію та граматику. Преміум додає до цього оптимізацію тексту для поліпшення ясності, кращий підбір слів та різноманітність словникового запасу, створення загального тону тексту в залежності від його призначення і, що важливо для нинішніх часів, стежить



за інклюзивністю англійської мови. Тобто програма уникає виразів, які навіть віддалено можуть бути сприйняті користувачами західної культури, як образливі, сексистські і так далі. Наразі компанія-виробник має представництва у Києві, Сан-Франциско, Нью-Йорку, Ванкувері та Берліні.

В період пандемії була дуже доречно CRM-система з використанням глибокого машинного навчання розроблена та впроваджена у всеукраїнську мережу фітнес-центрів, яка дозволяє в реальному часі розпізнавати розташування людей в тренажерній залі, вираховувати відстань між ними та повідомляти адміністраторів про порушення соціальної дистанції, також у систему була інтегрована можливість дізнаватись про кількість відвідувачів дистанційно та приймати рішення щодо відвідин спортзалу з урахуванням карантинних вимог (Sokolova, 2023).

У перший тиждень повномасштабної війни в Україні з'явився проєкт Fundraising for humanitarian aid to Ukraine (2022) від Sirens Gallery, створений українськими ІТ-вцями на основі open source моделі Disco Diffusion від компанії OpenAI. За текстовими описами найголовніших подій війни було згенеровано близько 2000 картин. 1991 картину виставили на продаж як NFT. Проєкт зібрав більше \$250тис. на відбудову країни.

В Україні протягом останніх років є низка успішних проєктів віртуальної та доповненої реальності у публічній сфері. У 2018 році у Львові зі сканування церкви Ольги та Єлизавети розпочався великий проєкт 3D сканування та оцифрування пам'яток архітектури «Кишенькове місто». Його автори стверджують, що у такий спосіб можна проміряти і прорахувати найдрібніші деталі будь-якого архітектурного об'єкта. Станом на зараз у Львові просканували 24 будівлі. Надихала авторів проєкту пожежа у соборі Паризької Богоматері. Завдяки тому, що тамтешні фахівці ще у 2015 році провели ретельні роботи зі сканування, проблема з відновленням архітектурної пам'ятки суттєво спростилася.

У 2020 році ГО «Центр Ініціатива» та Skeigon на кошти гранту від Re_HERIT та міської ради Чорткова для роботи з культурною спадщиною був завершений проєкт Кишенькове місто: Чортків з оцифрування 8 пам'яток, які уособлюють багатокультурність Чорткова. Проєкт доступний на сайті Чортків.City, де можна переглянути тривимірні моделі пам'яток з кутом огляду 360°. Вибрані пам'ятки також зображені на поштівках, де за допомогою смартфонного додатку доповненої реальності

можна подивитись на них у 3D та послухати їх історію.

Додаток Tustan AR дозволяє у реальному часі побачити стародавній оборонний комплекс державного історико-культурного заповідника «Тустань» у Львівській області. Перебуваючи біля реальних Тустанських скель можна побачити віртуальні забудови фортеці у IX-XIII століттях. Також можна пройти віртуальним туром на офіційному сайті заповідника.

До 120-річчя Художнього музею Одеси компанія Snapchat випустила спеціальні лінзи доповненої реальності для експонатів, які дозволяють за допомогою спеціального коду та додатку для смартфона Snapchat відсканувати код та зануритися у доповнену реальність. Наприклад, «Ніч на чорному морі» Айвазовського, яка має для одеситів велике значення, покаже рух хвиль і хмар. Цю роботу Айвазовський написав в рамках майстер-класу для студентів-художників Одеської рисувальної школи за три з половиною години, згодом вона була передана до музею.

На сайті туристичного хабу «Київ Цифровий» доступні 3D-моделі 15 історичних пам'яток столиці, які були оцифровані вже під час війни. Детально їх можна роздивитися у форматі доповненої реальності на сторінці проєкту в Інстаграм.

Заперіодлокдауну вчителі напрацювали цілий арсенал інструментів, що урізноманітнюють онлайн. В допомогу українським вчителям створена інтерактивна система для навчання AR Book, яка дозволяє проводити лабораторні експерименти у смартфоні, що дуже доречно в умовах війни. Розробники платформи спираються на результати дослідження університету Ain Shams (Al-Dokhny et al., 2021), яке доводить, що доповнена реальність робить навчання в дистанційному форматі ефективнішим і більш захопливим для дітей, які мусили працювати наодинці з екраном свого гаджета. Весною 2023 року стартував пілотний проєкт застосування технологій віртуальної (VR) та доповненої (AR) реальностей для шкільного навчання у Тернополі, Луцьку, Хмельницькому і Кам'янець-Подільському. Учні 7-11 класів проводять лабораторні роботи з фізики за допомогою шоломів віртуальної реальності і спеціального програмного забезпечення. На платформі вже є 200 інтерактивних тривимірних лабораторних та практичних робіт з фізики за програмою Міністерства освіти і науки України.

Наступні проєкти доповненої та віртуальної реальності, створені компанією Advin Ukraine (2023), є інструментами для привернення уваги до війни в Україні, а також допомоги людям,



які постраждали від неї. Проект Under Sirens, підтриманий понад 20 відомими fashion-брендами, покликаний нагадувати Європі про війну, яку розпочала росія. На бірках українських брендів одягу розміщено звукові доріжки, які оживають у доповненій реальності та перетворюються на сигнал повітряної тривоги, щоб європейські покупці почули та відчули те, що відчувають українці щодня.

13 грудня 2022 року гурт Tvorchi відкрив на вулиці Жилянській у Києві віртуальний мурал на розбитій російськими ракетами стіні будинку на знак того, що культурна спадщина має стати фундаментом самоідентифікації кожного українця. Проект присвячений 145-річчю з дня народження українського композитора Миколи Леонтовича, автора найвідомішої у світі різдвяної композиції «Щедрик». AR-зображення супроводжується треком Tvorchi під назвою Broken Heart, в якому артисти використали семпл народної пісні «Налетіли журавлі» в обробці Миколи Леонтовича.

До річниці початку повномасштабної війни був створений календар «Лютий рік», в якому відображено пам'ятні події за допомогою доповненої реальності. Мета проекту – не тільки нагадати про трагедію українського народу, але й показати його силу та міць. Це спільний соціальний проект рекламної агенції AdvertGroup і волонтерського штабу «Волонтери Дніпра-1» від батальйону «Дніпро», реалізований у партнерстві з Advin Ukraine.

Технології не можуть повернути довоєнний час, але можуть розказати світу про жахіття Ірпіня, Бучі, Бородянки, перенести відчуття українців до кабінетів дипломатів, політиків і бізнесменів та звичайних пересічних громадян по всьому світі. У «VR-музеї пам'яті війни» (2023) будь-яка людина в окулярах віртуальної реальності може вирушити екскурсією разом з 5-річною дівчинкою, яка покаже свій зруйнований будинок, спустошений ракетами та снарядами район, дитячий садочок і гоїдалку навпроти 9-поверхівки з дірою від обстрілу майже по всій висоті будинку. Зйомка у форматі 360 градусів дозволила втілити цей проект.

VR-тренажери, розроблені компанією Advin Ukraine допомагають реабілітації цивільних і військових, які втратили кінцівки та мають порушення опорно-рухового апарату і стануть у нагоді у ревіталізації України. Перебування пацієнта у віртуальному світі не тільки допомагає розробляти пошкоджені кінцівки та адаптуватися до нового тіла, а й ще дозволяє одночасно проводити психологічну реабілітацію та позбуватися посттравматичних психічних розладів.

Висновки.

Цифрові технології є невід'ємною складовою сучасної публічної сфери. До 2030 року за підрахунками Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development (2015) від ООН з'явиться більше 2млн. нових робочих місць, та й взагалі близько 90% робочих місць буде потребувати цифрових навичок. З одного боку, це зростання можливостей, з іншого – зростання цифрового розриву. В Україні, де цифрова трансформація крокує дуже швидко, питання цифрового розриву та володіння цифровими навичками також залишається гострим, але має тенденції до покращення.

За даними дослідження «Цифрова грамотність населення України» (2021) Мінцифри України у порівнянні з дослідженням 2019 року (коли вперше провели подібне дослідження на теренах України) кількість українців віком від 18 до 70 років, які взагалі не володіли цифровими навичками, скоротилася на 4% (в 2019 році це було 15,1% українців), а кількість осіб, цифрові навички яких нижчі базового рівня, зменшилася на 5,2% (з 53% до 47,8%). За даними дослідження 2019 року 47% громадян були зацікавлені в навчанні цифрових навичок. Для реалізації ключової цілі Мінцифри – навчити шість мільйонів громадян цифрових навичок до 2024 року та перевести 100% послуг в онлайн-формат, до війни було створено понад 6000 хабів цифрової освіти. Також переглядати освітні серіали та отримувати сертифікати, навіть під час війни, можливо на платформі «Дія. Цифрова освіта». Цифрова освіта поступово стає новою нормою в Україні.

Командою регіональної цифровізації Мінцифри України розроблений Індекс цифрової трансформації регіонів України (2022) — це інструмент для вимірювання процесів інформатизації та цифровізації у 24 регіонах країни. Індекс містить 8 основних блоків: інституційна спроможність, розвиток інтернету, розвиток ЦНАП, режим «без паперів», цифрова освіта, візитівка області, проникнення базових електронних послуг, галузева цифрова трансформація. За результатами дослідження 2022 року Індекс у межах України становить 0,650 бала з 1 можливого. Найвище значення мають Дніпропетровська [0,916], Тернопільська [0,910] та Одеська [0,836] області.

Це свідчить про правильний напрям цифрового розвитку, зокрема і цифрової освіти, в Дніпропетровській області, в тому числі при підготовці державних службовців (Бородін, 2023).

Штучний інтелект (ШІ), віртуальна реальність та інші цифрові технології змінюють повсякденність вже сьогодні, особливо при їх



поєднанні. Однак при цьому варто пам'ятати, що впровадження цифрових технологій в публічну сферу неможливо без захисту та збереження конфіденційності інформації.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

- Борняков О. (2023). З людським обличчям: як штучний інтелект допомагає Україні боротися. Економічна правда, 19 січня 2023. <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/01/19/696086/>
- Бородін, С., & Маматова, Т. (2023). Розвиток освіти та S3 навичок в межах «рамки смарт-спеціалізації регіону розширення та сусідства ЄС». *Аспекти публічного управління*, 11(1), 72-78. <https://doi.org/10.15421/152310>
- Індекс цифрової трансформації регіонів України підсумки 2022 року. (2022). Міністерство цифрової трансформації України. https://oda.zht.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/Inдекс_tsyfrovoyi_transformatsiyi_reghioniv_Ukrayiny.pdf
- Квітка, С., Новіченко, Н., & Бардах, О. (2021). Штучний інтелект у муніципальному управлінні: вектори розвитку. *Аспекти публічного управління*, 9(4), 85-94. <https://doi.org/10.15421/152140>
- Квітка, С., Титаренко, О., & Мазур, О. (2019). Оцінка стану цифрового розвитку адміністративно-територіальних одиниць Дніпропетровської області. *Аспекти публічного управління*, 7(11), 15-25. <https://doi.org/10.15421/151952>
- Коли і як Україну покриє 5G і що це дасть: інтерв'ю з топом Ericsson (2021). Ліга Бізнес 06.12.2021 <https://biz.liga.net/ua/all/telekom/interview/kogda-i-kak-ukraina-pokroet-5g-i-chto-eto-dast-intervyu-s-topom-ericsson-4301519>
- Маматова, Т., Чикаренко, О., & Чикаренко, І. (2020). Цифровізація публічних послуг: досвід Дніпропетровщини. *Аспекти публічного управління*, 8(1 S1), 98-102. <https://doi.org/10.15421/152051>
- Перший в історії саміт Diia in DC: у США Михайло Федоров презентував досягнення цифрової трансформації України. Прес-офіс Міністерства, 24 травня 2023. <https://thedigital.gov.ua/news/pershiy-v-istorii-samit-diia-in-dc-u-ssha-mikhaylo-fedorov-prezentuvav-dosyagnennya-tsifrovoi-transformatsii-ukraini>
- Соколова, Н. О., & Белов, А. С. (2020). Розробка програмного забезпечення IoT-системи на апаратній платформі Arduino. *Прикладні питання математичного моделювання*, 3(2.1), 251-259. <https://doi.org/10.32782/KNTU2618-0340/2020.3.2-1.23>
- Українські учні тестують навчання за допомогою віртуальної та доповненої реальності (2023). <https://mon.gov.ua/ua/news/ukrayinski-uchni-testuyut-navchannya-za-dopomogoyu-virtualnoyi-ta-dopovненоyi-realnostej>
- Цифрова грамотність населення України (2021). Звіт за результатами загальнонаціонального опитування. Міністерство цифрової трансформації України. https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2625-doslidzenna_2021_ukr.pdf
- Advin Ukraine (2023). Перетворення реальності: як доповнена та віртуальна реальність допомагають відновлювати Україну (2023). <https://www.adv.ua/article/peretvorennya-realnosti-yak-dopovnena-ta-virtualna-realnist-dopomagayut-vidnovlyuvati-ukrainu/>
- Al-Dokhny, Amany & Drwish, Amr. (2021). Effectiveness of Augmented Reality in Online Distance Learning at the Time of the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*. 16. 198-218. [10.3991/ijet.v16i09.17895](https://doi.org/10.3991/ijet.v16i09.17895)
- Artificial Intelligence Market Size, Share & Trends Analysis Report By Solution, By Technology (Deep Learning, Machine Learning), By End-use, By Region, And Segment Forecasts, 2023 – 2030. (2023) <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-market>
- Digital 2023: Global Overview Report (2023). <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report>
- Fundraising for humanitarian aid to Ukraine (2022) Sirens Gallery. URL: <https://sirens.gallery>
- Future of Jobs Report (2023) WEF. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf
- Gartner (2022). Gartner Predicts 25% of People Will Spend At Least One Hour Per Day in the Metaverse by 2026. Press Release. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-02-07-gartner-predicts-25-percent-of-people-will-spend-at-least-one-hour-per-day-in-the-metaverse-by-2026>
- Goldman Sachs (2023). Generative AI could raise global GDP by 7%. <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html>
- IoT (Internet of Things): Market Research Reports & Resources (2023). <https://www.juniperresearch.com/iot>
- McKinsey Digital (2023). The economic potential of generative AI: The next productivity frontier. https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/The-economic-potential-of-generative-AI-The-next-productivity-frontier?tpcc=NL_Marketing#introduction
- Omdia (2021). Omdia research reveals 12.5m consumer VR headsets sold in 2021 with content spend exceeding \$2bn. Press release. <https://omdia.tech.informa.com/pr/2021-dec/omdia-research-reveals-12m-consumer-vr-headsets-sold-in-2021-with-content-spend-exceeding-2bn>
- Smart City Index (2021). City performance overview. <https://imd.cld.bz/Smart-City-Index-2021>
- Sokolova, N., Zhuravlova, Y., Mushtat, O., Obydennyi, Y. (2023). Real-Time Information Technology Human Detection Using Cloud Services. In: Babichev, S., Lytvynenko, V. (eds) *Lecture Notes in Data Engineering, Computational Intelligence, and Decision Making*. ISDMCI 2022. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 149. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_36
- Strategy Analytics: Annual eSIM Sales in the IoT Will More Than Double by 2025 (2020). Businesswire A Berkshire Hathaway Company. <https://www.businesswire.com/news/home/20200916005097/en/Strategy-Analytics-Annual-eSIM-Sales-in-the-IoT-Will-More-Than-Double-by-2025>
- The global economic impact of 5G. Powering your tomorrow (2023). <https://www.pwc.com/gx/en/tmt/5g/global-economic-impact-5g.pdf>
- Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development (2015). UN. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- TrendForce (2023). VR/AR Shipments Expected to Drop to 7.45 Million in 2023, with Rapid Rebound Projected by 2025. (2023) <https://trendforce.com/presscenter/news/20230522-11679.html>
- Worldwide Internet of Things Spending Guide (2023). IDC. https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P29475



REFERENCES

- Advin Ukraine. (2023). Transforming reality: how augmented and virtual reality are helping to rebuild Ukraine. Retrieved from <https://www.adv.ua/article/peretvorennya-realnosti-yak-dopovnena-ta-virtualna-realnist-dopomagayut-vidnovlyuvati-ukrainu/>
- Al-Dokhny, Amany & Drwish, Amr. (2021). Effectiveness of Augmented Reality in Online Distance Learning at the Time of the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16, 198-218. DOI: 10.3991/ijet.v16i09.17895
- Artificial Intelligence Market Size, Share & Trends Analysis Report By Solution, By Technology (Deep Learning, Machine Learning), By End-use, By Region, And Segment Forecasts, 2023 – 2030. (2023). Retrieved from <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-market>
- Borniakov, O. (2023, Sichnia 19). Z liudskym oblychchiam: yak shtuchnyi intelekt dopomahaie Ukraini borotysia. *Ekonomichna pravda*. Retrieved from <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/01/19/696086/>
- Borodin, Y., & Mamatova, T. (2023). Education and Skills for S3 Development within the Smart Specialization Framework for EU Enlargement and Neighborhood Region. *Aspekty publichnoho upravlinnia*, 11(1), 72-78. <https://doi.org/10.15421/152310>
- Digital 2023: Global Overview Report. (2023). Retrieved from <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report>
- Fundraising for humanitarian aid to Ukraine (2022) Sirens Gallery. Retrieved from <https://sirens.gallery>
- Future of Jobs Report. (2023). WEF. Retrieved from https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf
- Gartner. (2022). Gartner Predicts 25% of People Will Spend At Least One Hour Per Day in the Metaverse by 2026. Press Release. Retrieved from <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-02-07-gartner-predicts-25-percent-of-people-will-spend-at-least-one-hour-per-day-in-the-metaverse-by-2026>
- Goldman Sachs. (2023). Generative AI could raise global GDP by 7%. Retrieved from <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html>
- Indeks tsyfrovoyi transformatsii rehioniv Ukrainy pidsumky 2022 roku. (2022). Ministerstvo tsyfrovoyi transformatsii Ukrainy. Retrieved from https://oda.zht.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/Indeks_tsyfrovoyi_transformatsiyi_regioniv_Ukrayiny.pdf
- IoT (Internet of Things): Market Research Reports & Resources. (2023). Retrieved from <https://www.juniperresearch.com/iot>
- Koly i yak Ukrainu pokryie 5G i shcho tse dast: intervju z topom Ericsson. (2021, Gruden' 6). Liha Biznes. Retrieved from <https://biz.liga.net/ua/all/telekom/interview/kogda-i-kak-ukraina-pokroet-5g-i-chto-eto-dast-intervyu-s-topom-ericsson-4301519>
- Kvitka, S., Tytarenko, O. & Mazur, O. (2019). Evaluation of digital development of administrative and territorial units of Dnipropetrovsk region. *Aspekty publichnoho upravlinnia*, 7(11), 15-25. DOI: <https://doi.org/10.15421/151952>
- Kvitka, S., Novichenko, N., & Bardakh, O. (2021). Artificial Intelligence in Municipal Administration: Vectors of Development. *Aspekty publichnoho upravlinnia*, 9(4), 85-94.
- Mamatova, T., Chykarenko, O., & Chykarenko, I. (2020). Digitization of public services: the experience of Dnipropetrovsk region. *Aspekty publichnoho upravlinnia*, 8(1 SI), 98-102. <https://doi.org/10.15421/152051>
- McKinsey Digital. (2023). The economic potential of generative AI: The next productivity frontier. Retrieved from https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/The-economic-potential-of-generative-AI-The-next-productivity-frontier?tpcc=NL_Marketing#introduction
- Omdia. (2021). Omdia research reveals 12.5m consumer VR headsets sold in 2021 with content spend exceeding \$2bn. Press release. Retrieved from <https://omdia.tech.informa.com/pr/2021-dec/omdia-research-reveals-12m-consumer-vr-headsets-sold-in-2021-with-content-spend-exceeding-2bn>
- Pershyi v istorii samit Diia in DC: u SShA Mykhailo Fedorov prezentuvav dosiahnennia tsyfrovoyi transformatsii Ukrainy. (2023, Travnia 24). Pres-ofis Ministerstva. Retrieved from <https://thedigital.gov.ua/news/pershiy-v-istorii-samit-diia-in-dc-u-ssha-mikhaylo-fedorov-prezentuvav-dosyagnennia-tsyfrovoyi-transformatsii-ukraini>
- Smart City Index. (2021). City performance overview. Retrieved from <https://imd.cld.bz/Smart-City-Index-2021>
- Sokolova, N. O., & Bielov, A. S. (2020). Development of IoT-system software on Arduino hardware platform. *Applied Questions Of Mathematical Modelling*, 3(2.1), 251-259. DOI: <https://doi.org/10.32782/KNTU2618-0340/2020.3.2-1.23>
- Sokolova, N., Zhuravlova, Y., Mushtat, O., & Obydennyi, Y. (2023). Real-Time Information Technology Human Detection Using Cloud Services. In: Babichev, S., Lytvynenko, V. (Eds), *Lecture Notes in Data Engineering, Computational Intelligence, and Decision Making. ISDMCI 2022. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. (Vol 149)*. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_36
- Strategy Analytics: Annual eSIM Sales in the IoT Will More Than Double by 2025. (2020). Businesswire A Berkshire Hathaway Company. Retrieved from <https://www.businesswire.com/news/home/20200916005097/en/Strategy-Analytics-Annual-eSIM-Sales-in-the-IoT-Will-More-Than-Double-by-2025>
- The global economic impact of 5G. Powering your tomorrow. (2023). Retrieved from <https://www.pwc.com/gx/en/tmt/5g/global-economic-impact-5g.pdf>
- Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. (2015). UN. Retrieved from <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- TrendForce. (2023). VR/AR Shipments Expected to Drop to 7.45 Million in 2023, with Rapid Rebound Projected by 2025. Retrieved from <https://trendforce.com/presscenter/news/20230522-11679.html>
- Tsyfrova hramotnist naselennia Ukrainy. (2021). Zvit za rezultatamy zahalnonatsionalnoho opytuvannia. Ministerstvo tsyfrovoyi transformatsii Ukrainy. Retrieved from https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2625-doslidzenna_2021_ukr.pdf
- Ukrainski uchni testuii navchannia za dopomohoiu virtualnoi ta dopovnoei realnosti. (2023). Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/news/ukrayinski-uchni-testuyut-navchannya-za-dopomogoyu-virtualnoyi-ta-dopovnoeyi-realnostej>
- Worldwide Internet of Things Spending Guide. (2023). IDC. Retrieved from https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P29475