

НОВІ НАПРЯМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРАВА ТА ДЕФІНІЦІЇ В ЕПОХУ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ І ЕЛЕКТРОННОЇ ЮРИСДИКЦІЇ

NEW AREAS OF INFORMATION LAW AND DEFINITIONS IN THE ERA OF DIGITAL TRANSFORMATION AND E-JURISDICTION

Костенко О.В., д.філос. (Ph.D.) з права, старший дослідник,
завідувач наукової лабораторії теорії цифрової трансформації та права
*Науковий центр цифрової трансформації та права Державної наукової установи
«Інститут інформації, безпеки і права Національної академії правових наук України»*

Маньгора В.В., к.п.н., доцент,
доцент кафедри права
Вінницький національний аграрний університет

Шапенко Л.О., к.ю.н., доцент,
завідувач кафедри конституційного і адміністративного права
Національний авіаційний університет

Маньгора Т.В., к.ю.н., доцент,
доцент кафедри права
Вінницький національний аграрний університет

Проведено аналіз правових викликів цифрової трансформації суспільства, пов'язаних із впровадженням імерсивних технологій, таких як Метавесвіт (Metaverse), штучний інтелект (AI), Інтернет речей (IoT), віртуальна та доповнена реальність (VR і AR), змішана реальність (MR) та цифрові близнюки. Сучасний стан правового регулювання цих технологій потребує термінової розробки рекодифікації діючого законодавства, створення нових сфер, галузей та інститутів права міждисциплінарного характеру, а також нових дефініцій у галузі інформаційного права, які повинні охоплювати не лише технологічні і соціальні аспекти, але й правовий статус нових суб'єктів та об'єктів цифрового простору, таких як електронні особи, аватари, цифрові активи та їх взаємодія в цифровому середовищі.

Окрему увагу приділено питанням створення електронної юрисдикції – нової галузі права, яка призначена для регулювання суспільних відносин у віртуальних середовищах та забезпечувати баланс між правами фізичних осіб та новими цифровими суб'єктами, що виникають у Metaverse. Зазначається, що в умовах швидкого розвитку імерсивних технологій традиційне правове регулювання виявляється неадекватним для вирішення нових викликів, зокрема щодо захисту персональних даних, прав на цифрові активи та забезпечення кібербезпеки.

У статті також досліджуються проблеми міжнародного правового регулювання цифрових технологій. Наголошується, що відсутність уніфікованої міжнародної правової бази створює правові прогалини та ускладнює транскордонне регулювання цифрових відносин. Для вирішення цих проблем пропонується гармонізація національного законодавства України з європейськими та світовими стандартами, що сприятиме ефективній євроінтеграції України та посиленню її конкурентоспроможності на міжнародній арені.

Крім того, обґрунтовується необхідність розвитку правових механізмів для регулювання, використання імерсивних технологій в різних галузях, таких як освіта, промисловість, охорона здоров'я та державне управління. Вказується на те, що для забезпечення сталого розвитку України в умовах післявоєнної відбудови ключовим є впровадження цифрових технологій, що стане каталізатором економічного зростання, модернізації інфраструктури та залучення іноземних інвестицій.

Таким чином, надається комплексний огляд правових викликів, що постають перед Україною в контексті цифрової трансформації, та пропонуються рекомендації щодо адаптації правової бази для ефективного регулювання цифрових технологій та їхнього застосування в суспільному житті.

Ключові слова: цифрова трансформація, Метавесвіт, інформаційне право, електронна юрисдикція, імерсивні технології, VR, AR, XR, AI, IoT, цифрові близнюки, штучний інтелект, Інтернет речей.

The article analyses the legal challenges of digital transformation of society related to the introduction of immersive technologies such as Metaverse, artificial intelligence (AI), Internet of Things (IoT), virtual and augmented reality (VR and AR), mixed reality (MR) and digital twins. The current state of legal regulation of these technologies requires urgent development of recodification of the current legislation, creation of new areas, branches and institutions of interdisciplinary law, as well as new definitions in the field of information law, which should cover not only technological and social aspects, but also the legal status of new subjects and objects of digital space, such as electronic persons, avatars, digital assets and their interaction in the digital environment.

Particular attention is paid to the creation of e-jurisdiction – a new branch of law designed to regulate social relations in virtual environments and to ensure a balance between the rights of individuals and new digital entities emerging in the Metaverse. It is noted that in the context of the rapid development of immersive technologies, traditional legal regulation is proving to be inadequate to address new challenges, in particular, the protection of personal data, rights to digital assets and cybersecurity.

The article also examines the problems of international legal regulation of digital technologies. It is emphasised that the lack of a unified international legal framework creates legal gaps and complicates the cross-border regulation of digital relations. To address these problems, the author proposes to harmonise Ukraine's national legislation with European and international standards, which will contribute to Ukraine's effective European integration and strengthen its competitiveness in the international arena.

In addition, the author substantiates the need to develop legal mechanisms for regulating the use of immersive technologies in various sectors, such as education, industry, healthcare and public administration. It is pointed out that in order to ensure sustainable development of Ukraine in the context of post-war reconstruction, the key is the introduction of digital technologies, which will become a catalyst for economic growth, modernisation of infrastructure and attraction of foreign investment.

Thus, the article provides a comprehensive overview of the legal challenges facing Ukraine in the context of digital transformation and offers recommendations on how to adapt the legal framework for effective regulation of digital technologies and their application in public life.

Key words: digital transformation, Metaverse, information law, electronic jurisdiction, immersive technologies, VR, AR, XR, AI, IoT, digital twins, artificial intelligence, Internet of Things.

Метою даної статті є розробка сучасних дефініцій в галузі інформаційного права, як основи створення та розвитку правових засад, принципів, концептуальних, методологічних і доктринальних положень щодо правового регулювання процесів соціальної та цифрової трансформації суспільства та держави в контексті сталого розвитку та євроінтеграції України.

Стан опрацювання. Серед праць вітчизняних вчених, які досліджували проблеми правового регулювання у сфері інформаційного права слід виділити роботи Арістової І. В., Баранова О. А., Пилипчука В. Г., Фурашева В. М., Дніпрова О. С., Белякова К. І., Гавловського В. Д., Дороніна І. М., Журавльова Д. В., Заярного О. А., Тихомірова О. О., Харитонова Є. О., Харитонової О. І., Селезньової О. М., Радутного О. Е., Каткова Т. Г., Крачевського М. В., Кукліна В. М., Панова І. В.

Проблема необхідності змін юридичних конструкцій та законодавства, як відповідь на суспільні відносини, що створюються із застосуванням сучасних інформаційних та інформаційно-комунікаційних технологій широко обговорюється провідними фахівцями різних держав: Lourens Lessig Mireille Hildebrandt, Assafa Endeshaw, Chandra S. Amaravadi, Sandra Braman, Kim Hyung-Man, Yang Myung-Sub, Reed C. Lawlor, Charlotte Waelde, Hector Lewis MacQueen, Xingan Li та інші.

Разом з тим, необхідність розробки широкого спектру сучасних дефініцій інформаційного права, як таких, що стануть основою осучаснення всього правового поля та забезпечать правове регулювання цифрової трансформації суспільства в Україні досі не актуалізувалась.

Викладення основного матеріалу. Сьогодні є вкрай актуальним питання вивчення теоретичних, правових та етичних основ правового регулювання суспільних відносин у контексті розвитку науково-технічної революції 5.0 (НТР), цифрової трансформації Суспільства 5.0 та Індустрії 5.0, а також імерсивних технологій Web 3.0 і Web 4.0.

Віртуальна реальність (VR) та розширена реальність (AR), цифрові близнюки або віртуальні репрезентації фізичних об'єктів чи процесів, індустриальний Метавесвіт, промисловий Інтернет речей (IIoT), поєднання AI та промислового IIoT, інші сучасні технології є ключовими технологічними напрямками, що значно впливають на розвиток сучасного суспільства, забезпечуючи нові можливості які складно або неможливо реалізувати в аналоговому середовищі.

Головна з багатьох проблем сучасної трансформації суспільства це неоднорідність міжнародного правового регулювання новітніх технологій та неспроможність права оперативно та адекватно реагувати на сучасні зміни в суспільстві.

Відсутність єдиної міжнародно-правової бази для регулювання використання новітніх технологій є серйозним викликом у сучасному правовому просторі. Технології швидко розвиваються і впливають на різні аспекти суспільства, включаючи економіку, науку, медицину, освіту та інші сфери життя. Однак, право не завжди здатне адекватно реагувати на нові виклики, що представляють ці технології. Діюче аналогове право морально застаріло, а нормативно-правові акти створені до 2022 року, не враховують усіх юридичних ризиків, пов'язаних з впровадженням імерсивних технологій, нейромереж та великих мовних моделей, що створює «зони юридичного вакууму» і «юридичного нігілізму» у правовому регулюванні та дисонанс у практичному застосуванні правових норм.

Крім того, різниця у національних правових системах створює прогалини у практичному застосуванні правових норм як у національних юрисдикціях, так і у транскордонному режимі. Це призводить до правової нестабільності, юридичної невизначеності у суспільстві, а також ускладнює міжнародне співробітництво у сферах технологій та інновацій.

Для вирішення цих проблем важливо розвивати міжнародні ініціативи з уніфікації правового регулювання новітніх технологій, створювати механізми для ефективного міжнародного співробітництва та врахування етичних аспектів використання цих технологій. Ці заходи здатні забезпечити сталий розвиток і євроінтеграцію національних правових систем в умовах цифрової трансформації.

Так для України цифрові технології можуть стати ключовим каталізатором економічного зростання, особливо у післявоєнному періоді розбудови. Вони дозволяють не лише модернізувати виробничі процеси і підвищувати їх ефективність, а й прискорювати відновлення інфраструктури, залучати інвестиції та створювати нові робочі місця. Однак для успішного впровадження цих технологій в Україні необхідно розвивати відповідну кадрову базу, підтримувати інноваційні стартапи, забезпечувати надійний інформаційний захист, а також здійснювати комплексний підхід до управління ризиками та розвитку регулятивного середовища для забезпечення сталого і інклюзивного економічного зростання.

При визначенні місії та мети цифрової трансформації суспільства та держави в контексті сталого розвитку та євроінтеграції України доцільно дослухатись до досвідчених експертів, які прогнозують необхідність врахування існування глибоких цивілізаційних когнітивних протиріччя людства, які заважають приймати якісні (оптимальні) рішення. Необхідно формувати обдумані та обґрунтовані стратегії стосовно використання технологій цифрових віртуальних екосистем, які мають створити новітні умови існування людства в цифрових середовищах Метавесвіту. Важливість правового регулювання інформаційних технологій у зв'язку з їх швидким розвитком та використанням у різних сферах, підкреслює необхідність створення та введення юридичних визначень технологій для уточнення правовідносин, уникнення непорозумінь та підтримки розвитку права на різних рівнях – міжнародному, регіональному та національному [1].

В межах дослідження проблематики цифрової трансформації суспільства та держави в контексті сталого розвитку та євроінтеграції України пропонується розпочати осучаснення та модернізацію інформаційного права та низки інших галузей права, що взаємопов'язані з правовим реагуванням соціальних відносин, що створюються та формуються під впливом сучасних інформаційних технологій Web 3.0 і Web 4.0.

З цією метою для загального дискурсу пропонуються наступні авторські визначення:

– *Цифровий (Digital) означає інформацію (дані, відомості), що сформована у двійковому (бінарному) коді, має унікальну послідовність (цифрову комбінацію у двійковому коді з комбінацій «1» та «0»), яка збережена (зафіксована) у незмінному виді на фізичному носії і може зберігатися на ньому без необхідності додаткового підключення до систем електричного живлення.*

У контексті техніко-юридичної норми двійковий (бінарний) код – це представлення цифрової інформації у вигляді послідовностей (секвенцій) двох символів «1» та «0», що дозволяє комп'ютерам ефективно обробляти та зберігати дані з високою точністю. Кожен цифровий запис є унікальним завдяки комбінації двійкових кодів, що робить можливим точне відображення та ідентифікацію даних. Цифрова інформація зберігається на фізичних носіях, таких як жорсткі диски, флеш-накопичувачі, оптичні диски тощо. Ці носії можуть зберігати дані без необхідності постійного електропостачання. Інформація на фізичному носії залишається доступною та незмінною незалежно від підключення до електромережі, що забезпечує надійність зберігання даних.

– *Електронний (Electronic) – термін, що охоплює широкий спектр явищ, технологій і процесів, що функціонують або використовуються виключно з застосуванням*

електричної енергії для створення, збереження, передачі, обробки, знищення та забуття інформації у цифровому форматі, що включає цифрові об'єкти, цифрові речі, цифровий контент тощо.

Термін «Електронний» стосується багатовекторних аспектів науки, техніки та інших сфер діяльності людини із застосуванням технічних електронних пристроїв, комунікацій та даних [2].

– *Електронний аватар (Electronic avatar)* – дані в електронній формі, достатні для відтворення прототипу людини-володільця електронного аватару в електронних середовищах (Метавесвіті) з максимальною достовірністю та правами, встановленими законодавством.

Тобто електронний аватар – це цифрове або віртуальне зображення (поки що як об'єкт) або цифрова річ або цифровий контент, які представляють людину в інформаційному середовищі, дозволяючи їй взаємодіяти з іншими користувачами, об'єктами та системами у віртуальному просторі [3]. На даному етапі розвитку технологічних, цивілізаційних та соціальних відносин аватар виступає як посередник між людиною та цифровим світом, відображаючи її ідентичність за допомогою набору атрибутів фізичних та електронних ідентифікаційних даних включаючи «персональні дані», завдяки яким аватар забезпечує користувачеві можливість виявити в той чи інший спосіб свою особистість та індивідуальність у цифровому середовищі [4, 5].

– *Електронна особистість (Electronic personality)* – визначені законодавством необхідна та цифрова інформація (дані), за якою здійснюється ідентифікація людини-володільця аватару та будь-яких електронних даних в електронних середовищах та Метавесвіті, а також комплекс соціально значущих індивідуальних якостей і навичок, які дозволяють людині ефективно взаємодіяти з іншими людьми, займатися творчістю, створювати матеріальні та духовні цінності.

Електронна особистість – це цифрове відображення або профіль людини в інформаційному середовищі, який включає сукупність її даних, дій, взаємодій та особистісних характеристик, що використовуються для ідентифікації та автентифікації в цифровому просторі [6]. Електронна особистість формується на цифровому відображенні ідентифікаційних даних особи, її характеристик, поведінкових патернів, психологічних рис та особливостей, а також інших індивідуальних компонентів та та атрибутів, що разом формують цифрове відображення людини у цифровому суспільстві.

– *Електронна особа (Electronic Person)* – суб'єкт правовідносин, створений в цифровому середовищі, означає юридичну особу, яка існує в цифровій формі та має права та обов'язки, подібні до фізичної особи, юридичної особи чи традиційної корпорації і який діє від їх імені та здатний здійснювати діяльність шляхом застосування імерсивних технологій на основі делегованих норм правоздатності та дієздатності, встановлених законом прав, обов'язків, відповідальності.

Як суб'єкт правовідносин, електронна особа може мати права та обов'язки, подібні фізичним або юридичним особам, здійснювати представництво фізичних або юридичних осіб, а також діяти в їх інтересах та від їх імені [7, 8]. Правила та регулювання, які визначають статус і відповідальність електронних осіб у юридичних відносинах повинні бути врегульовані міжнародними нормами.

– *Метавесвіт (Web 3.0, Web 4.0)* – електронне середовище, що утворено сукупністю електронних суб'єктів та об'єктів, які взаємодіють між собою, а також електронні або інші технології, що забезпечують їх взаємодію [9]. Інакше кажучи, це сукупність умов існування в імерсивних середовищах людини та суспільства, електронних суб'єктів та об'єктів, які взаємодіють між собою,

а також електронні або інші технології, що забезпечують їх взаємодію.

Іншими словами – це віртуальний транскордонний простір, створений за допомогою конвергенції фізичної та цифрової реальностей (поєднання елементів фізичного світу з цифровими технологіями для створення гібридної реальності), де одночасно перебувають суб'єкти (фізичні та юридичні особи, а в перспективі аватари, електронні особистості, електронні особи тощо), взаємодіють між собою та з цифровими об'єктами у реальному часі шляхом застосування інформаційних та імерсивних технологій [10]. Метавесвіт має соціальний контекст який полягає у створенні нових форм соціальної взаємодії, цифрових спільнот та віртуальних соціальних мереж [11, 12, 13].

– *Електронна юрисдикція (Electronic jurisdiction)* – комплексна галузь права, що забезпечує регулювання суспільних відносин, які складають його предмет – суспільні відносини у імерсивних середовищах та Метавесвіті, а також між імерсивними середовищами і Метавесвітом та фізичним світом.

Електронна юрисдикція є новітньою та комплексною галуззю права, яку необхідно створити у відповідь на стрімкий розвиток імерсивних технологій, зокрема Метавесвіту [14]. Вона передбачає регулювання суспільних відносин, які виникають як всередині самого Метавесвіту, так і у взаємодії між Метавесвітом та фізичним світом. Основною метою електронної юрисдикції є створення правової основи для забезпечення регламентації прав та обов'язків учасників цих відносин, а також вирішення конфліктів, що можуть виникати на стику віртуального та фізичного простору [15, 16].

– *Віртуальна реальність (VR)* – це комп'ютерно створене середовище, що імітує фізичну присутність у реальному або уявному світі, дозволяючи користувачам взаємодіяти з цим середовищем за допомогою спеціальних пристроїв, таких як VR-гарнітури тощо.

Віртуальна реальність являє собою технологію, що створює комп'ютерно змодельоване середовище, що імітує фізичну присутність користувача в реальному або спеціально згенерованому цифровому просторі [17]. Основна мета VR – забезпечити користувачеві інтерактивний досвід занурення, коли він може не лише спостерігати за віртуальним середовищем, але й активно взаємодіяти з ним.

Віртуальна реальність знайшла широке застосування в різних сферах, зокрема в розвагах, освіті [18, 19], медицині [20, 21] та промисловості [22].

– *Доповнена реальність (AR)* – це технологія, яка накладає цифрові дані, такі як зображення, відео або інша інформація, на реальний світ у режимі реального часу.

Доповнена реальність (AR) – технологія, яка інтегрує цифрові речі та контент, такі як зображення, відео чи інші дані, з реальним світом, створюючи при цьому взаємодію між фізичним та віртуальним середовищем у режимі реального часу [23, 24, 25] та забезпечує доступ користувача до різних функцій і можливостей віртуальної реальності [26], медицини [27, 28], розваг, реклами та промисловості [29, 30].

– *Змішана реальність (MR)* – технологія, яка об'єднує елементи віртуальної реальності (VR) і доповненої реальності (AR), створюючи нові середовища, де фізичний і цифровий світи взаємодіють і співіснують у режимі реального часу.

Технологія змішаної реальності надає можливість взаємодіяти з реальними об'єктами та віртуальними об'єктами та суб'єктами одночасно [31, 32] із застосуванням сучасних гаджетів [33]. Ця інтеграція створює можливості недоступні в реальному фізичному середовищі для освіти [34], медицини, архітектури, розваг тощо [35].

– *Цифровий двійник (Digital Twin)* – це комплексна цифрова модель (програмний аналог) середовища, про-

дукту, системи, реального фізичного об'єкта або суб'єкта яка використовує реальні дані для створення симуляцій і прогнозування в умовах впливу перешкод та навколишнього середовища без впливу на реальний аналог.

Технологія цифрових близнюків сьогодні активно застосовується в процесах Індустріального Інтернету речей (IIoT) для дослідження процесів, алгоритмів, методів, експериментів у віртуальному середовищі в режимі реального часу [36, 37, 38].

– *Інтернет речей (IIoT)* – це система взаємопов'язаних фізичних пристроїв, які оснащені датчиками, програмним забезпеченням та іншими технологіями, що дозволяють їм збирати і обмінюватися даними через інтернет.

IIoT забезпечує можливість дистанційного контролю і управління цими пристроями [39, 40], що створює нові можливості для автоматизації, моніторингу та аналізу в різних сферах, таких як промисловість, медицина, сільське господарство, транспорт і побут [41, 42]. Ця технологія сприяє підвищенню ефективності, зниженню витрат і поліпшенню якості життя, забезпечуючи зручні та інтелектуальні рішення для повсякденних потреб [43, 44].

– *Індустріальний (промисловий) Інтернет речей (IIoT)* – це підмножина Інтернету речей (IIoT), що застосовується в промисловості.

– *Індустріальний Метавесвіт (IIoT)* – це віртуальна інтегрована екосистема технологій VR, AR, MR та IIoT індустріальних (промислових) процесів.

IIoT [45] дозволяє здійснювати збір, обробку і аналіз bigdata для оптимізації виробничих процесів та управління ресурсами [46, 47], а також забезпечує розвиток концепції розумних фабрик і Індустрії 5.0 [48, 49, 50].

– *Штучний інтелект Інтернету речей IIoT (AI IIoT)* – це інтеграція технологій штучного інтелекту та Інтернету речей.

Цей технологічний симбіоз забезпечує можливість автоматизованого управління, прогнозного аналізу та оптимізації різних процесів у реальному часі [51, 52] з метою застосування у багатьох сферах, таких як розумні міста, охорона здоров'я, промисловість, транспорт і побутові рішення тощо [53, 54].

– *AI-асистент (AI assistant)* – це цифрові інформаційно-технологічні системи, що діють основи штучного інтелекту для виконання завдань користувачів.

AI-асистенти можуть розуміти природну мову, навчатися з досвіду та адаптуватися до потреб користувачів [55], що робить їх корисними в різних соціальних сферах [56].

– *Електронний гуманоїд (Electronic humanoid)* – це робот у фізичному виконанні, цифровий чи електронний аватар, автоматизована система або електронна програма (комплекс програм), створена для імітації людської зовнішності, рухів і поведінки як в контрольованому, так і в автономному режимі.

Електронний гуманоїд може бути призначеним для виконання завдань, які зазвичай виконують люди [57]. Електронні гуманоїди часто оснащені комунікативним інтерфейсами [58] і можуть бути використані в різних сферах, включаючи охорону здоров'я, виробництво, обслуговування клієнтів, дослідження та розваги [59].

– *Ехо-камера (Echo chamber)* – це концепція інформаційного середовища (поля) для фізичних суб'єктів, в якому інформація у вигляді аудіо-візуального контенту постійно підкріплюється і повторюється в межах закритої системи, в результаті чого відбувається ізоляція інформаційного поля від альтернативних точок зору, що створює ілюзію правдивості та загальної згоди.

Ехо-камера може виникати як у онлайн, так і в офлайн середовищах де задіюються різноманітні механізми та алгоритми фільтрації небажаних даних, що призводить до інформаційної ізоляції [60, 61]. Алгоритми соціальних мереж та пошукових систем можуть створювати ехо-камери, формуючи користувачам контент, який відповідає

їхнім вподобанням, і блокувати альтернативні погляди [62, 63]. Ехо-камери підкріплюють існуючі упередження та переконання, зменшуючи можливість критичного мислення і сприяючи поляризації думок [64]. Ехо-камери можуть впливати на громадську думку і політичні процеси, поширюючи дезінформацію та зменшуючи здатність людей до конструктивного діалогу [65, 66].

– *Синтетичні дані (Synthetic data)* – це цифрові дані (контент), які створюються (генеруються) штучно за допомогою нейромереж, математичних алгоритмів, великих мовних моделей та інших інформаційно-комунікаційних технологій без надійного підтвердження достовірності джерела генерації.

У контексті розвитку штучного інтелекту, синтетичні дані використовуються для тренування, тестування та валідації моделей AI, забезпечуючи обсяги даних, що не потребують підтвердження достовірності [67, 68]. Використання синтетичних даних допомагає захистити конфіденційність і безпеку, оскільки вони не містять інформації про реальних осіб чи події, що є критично важливим у медичних, фінансових та інших чутливих сферах [69, 70]. Синтетичні дані можуть бути налаштовані для включення рідкісних або виняткових випадків, які важко зібрати з реальних даних, що допомагає поліпшити загальну продуктивність моделей AI [71]. Генерація синтетичних даних дозволяє створювати великі набори даних швидко та з відносно низькими витратами, що є корисним для тренування складних моделей AI, що вимагають великих обсягів даних, забезпечення великих і різноманітних тестових наборів даних для оцінки продуктивності моделей AI, дослідження і розробки нових алгоритмів машинного навчання за допомогою контрольованих експериментів з синтетичними даними [72].

Висновки. Цифрові трансформації та розвиток технологій, таких як Метавесвіт, штучний інтелект, Інтернет речей, імерсивні технології, змішана реальність та цифрові близнюки, є фундаментальними для формування нового правового поля. Умови, в яких розвиваються ці технології, вимагають перегляду існуючих правових норм та створення нових, адекватних до викликів сучасного інформаційного суспільства. Неоднорідність міжнародного правового регулювання новітніх технологій створює прогалини, які формують правову невизначеність як на національному, так і на міжнародному рівні.

Існує нагальна необхідність впровадження та застосування чітких дефініцій у сфері інформаційного права, з метою ефективного забезпечення правового регулювання суспільних відносин, які виникають в процесі суспільних цифрових трансформацій. Основна проблема полягає в тому, що відсутність гармонізації законодавства у сфері цифрових трансформацій між різними країнами та юрисдикціями створює перешкоди для ефективної взаємодії та правозастосування. Особливо це стосується питань захисту особистих даних, правового статусу електронних суб'єктів, прав на цифрові активи та кібербезпеки.

Україна, перебуваючи на шляху євроінтеграції та післявоєнної відбудови, повинна активно впроваджувати цифрові технології як ключовий драйвер економічного зростання. Це можливо лише за умови створення належної правової бази, яка відповідатиме європейським та світовим стандартам та забезпечить правовий захист прав громадян у цифровому середовищі.

Зважаючи на актуальність проблеми модернізації інформаційного права і загальної трансформації інших галузей та сфер традиційного права пропонуємо наступне.

Вже сьогодні доцільно розпочати розробку та впровадження сучасних дефініцій та правових категорій, які чітко визначають ключові поняття, такі як електронна особа, аватар, електронна юрисдикція, цифрові близнюки тощо, з метою мінімізації неоднозначностей у правозастосуванні та уникнення правових колізій.

Тому необхідно прискорити процес гармонізації національного законодавства з європейськими та міжнародними стандартами у сфері цифрових технологій, враховуючи інтеграційні процеси України з ЄС, та розпочати адаптацію національного законодавства до європейських норм.

Також пропонується активізувати процеси удосконалення нормативної бази щодо імерсивних технологій та їх правового регулювання, з особливим акцентом на ві-

туальну та доповнену реальність, для забезпечення правового статусу об'єктів і суб'єктів у віртуальному просторі.

Започаткувати активний науковий та суспільний дискурс щодо актуальності створення електронної юрисдикції, у зв'язку з появою нових форм соціальних і економічних відносин у Метавесвіті, а саме її розробки як комплексної галузі права, яка забезпечить регулювання відносин між суб'єктами цифрових та фізичних середовищ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Taran, K. K. Forming Legal Definitions of Modern Information Technologies under Economic Digitalization. *SHS Web of Conferences*, 71, 04018. 2019. DOI: 10.1051/SHSCONF/20197104018. URL: https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2019/12/shsconf_eurasia2019_04018/shsconf_eurasia2019_04018.html
2. Meaning of electronic in English. URL: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/electronic> URL: <https://dictionary.cambridge.org/>
3. Xie, L., Jia, J., Meng, H., Deng, Z., & Wang, L. Expressive talking avatar synthesis and animation. *Multimedia Tools and Applications*, 74, 9845-9848. 2015. URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11042-015-2460-5.pdf>
4. Rehm, I., Foenander, E., Wallace, K., Abbott, J., Kyrios, M., & Thomas, N. What Role Can Avatars Play in e-Mental Health Interventions? Exploring New Models of Client–Therapist Interaction. *Frontiers in Psychiatry*, 7. 2016. URL: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00186>.
5. Aljaroodi, H. M., Adam, M. T. P., Chiong, R., & Teubner, T. Avatars and Embodied Agents in Experimental Information Systems Research: A Systematic Review and Conceptual Framework. *Australasian Journal of Information Systems*, 23. 2019. DOI: <https://doi.org/10.3127/ajis.v23i0.1841>. URL: <https://ajis.aaisnet.org/index.php/ajis/article/view/1841>
6. Vinciarelli, A., & Mohammedi, G. A Survey of Personality Computing. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 5(3), 273-291. 2014. DOI: 10.1109/TAFFC.2014.2330816. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6834774>
7. Fauquet-Alekhine, P. Can the Robot be Considered a Person? The European Perspective. *Advances in Research*, 23(6), 100-105. 2022. URL: <https://doi.org/10.9734/air/2022/v23i6924>.
8. Eck, M., & Agbeko, F. ELECTRONIC PERSONS IN CONTRACTS. *Obiter*, 44(4), 808-827. 2023. DOI: <https://doi.org/10.17159/obiter.v44i4.17507>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/ELECTRONIC-PERSONS-IN-CONTRACTS-Eck-Agbeko/1c15e093ee5eff596942565a5ee8d6f174ce9b66>
9. Костенко О. В. Електронна юрисдикція, Метавесвіт, штучний інтелект, цифрова особистість, цифровий аватар, нейронні мережі: теорія, практика, перспективи. *Наукові інновації та передові технології. Серія: Право*. 2022. № 2(4). С. 54-78. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-2\(4\)-54-78](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-2(4)-54-78). URL: https://www.researchgate.net/publication/358486613_ELEKTRONNA_URISDIKCIJA_METAVSESVIT_STUCNIJ_INTELEKT_CIFROVA_OSOBISTIST_CIFROVIJ_AVATAR_NEJRONNI_MEREZI_TEORIA_PRAKTIKA_PERSPEKTIVI
10. Kostenko, O., Furashev, V., Zhuravlov, D., & Dniprov, O. Genesis of Legal Regulation Web and the Model of the Electronic Jurisdiction of the Metaverse. *Bratislava Law Review*, 6(2), 21-36. 2022. DOI: <https://doi.org/10.46282/blr.2022.6.2.316>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Genesis-of-Legal-Regulation-Web-and-the-Model-of-of-Kostenko-Furashev/1344e0e63abc5d41920014d54186ff67ac5523b>
11. Park, S., & Kim, Y. A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges. *IEEE Access*, 10, 4209-4251. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3140175>. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9667507>
12. Cruz, M., Oliveira, A., & Pinheiro, A. Meeting Ourselves or Other Sides of Us? – Meta-Analysis of the Metaverse. *Informatics*, 10, 47. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/informatics10020047>. URL: <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/28893>
13. Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., & Wang, Y. The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics. *Frontiers in Psychology*, 13. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1016300>. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36304866/>
14. Костенко О. В., Головка О. М. Електронна юрисдикція Metaverse: виклики та ризики правового регулювання віртуальної реальності. *Інформація і право*. 2023. № 1(44). С. 105-115. DOI: [https://doi.org/10.37750/2616-6798.2023.1\(44\).287729](https://doi.org/10.37750/2616-6798.2023.1(44).287729). URL: https://ippi.org.ua/sites/default/files/11_27.pdf
15. Oliveira, A., Pedro, R., Correia, P., & Lunardi, F. An Overview of the Portuguese Electronic Jurisdictional Administrative Procedure. *Laws*, 12(5), 84. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/laws12050084>. URL: https://www.researchgate.net/publication/374782644_An_Overview_of_the_Portuguese_Electronic_Jurisdictional_Administrative_Procedure
16. Reidenberg, J. Technology and Internet Jurisdiction. *University of Pennsylvania Law Review*, 153(6), 1951. 2005. DOI: <https://doi.org/10.2307/4150653>. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=691501
17. Yu, D., Li, X., & Lai, F. The effect of virtual reality on executive function in older adults with mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Aging & Mental Health*, 27(4), 663-673. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/13607863.2022.2076202>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074756322100131X>
18. Howard, M., Gutworth, M., & Jacobs, R. A meta-analysis of virtual reality training programs. *Computers in Human Behavior*, 121, 106808. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2021.106808>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074756322100131X>
19. Mujber, T., Szecsi, T., & Hashmi, M. Virtual reality applications in manufacturing process simulation. *Journal of Materials Processing Technology*, 155-156, 1834-1838. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.JMATPROTEC.2004.04.401>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924013604005618>
20. Sveistrup, H. Motor rehabilitation using virtual reality. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 1(1), 10. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1186/1743-0003-1-10>. URL: <https://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/1743-0003-1-10>
21. Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D., Spanlang, B., & Slater, M. Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological Medicine*, 47(14), 2393-2400. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1017/S003329171700040X>. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28325167/>
22. Andersen, N., Schwartzman, D., Martinez, C., Cormier, G., & Drapeau, M. Virtual reality interventions for the treatment of anxiety disorders: A scoping review. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 81, 101851. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2023.101851>. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36947972/>
23. Sajju, S., Babu, A., Kumar, A., John, T., & Varghese, T. Augmented Reality VS Virtual Reality. *International Journal of Engineering Technology and Management Sciences*, 5(6), 379-383. 2022. DOI: 10.46647/ijetms.2022.v06i05.057. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Augmented-Reality-VS-Virtual-Reality-Sajju-Babu/16f9fff6114c3c02882f843676a66bc0a07c0e0>
24. Dhiraj, A. & Govilkar, S. Comparative Study of Augmented Reality SDK'S. *International Journal on Computational Science & Applications*, 5(1), 11-26. 2015. DOI: 10.5121/ijcsa.2015.5102. URL: https://www.researchgate.net/publication/276855764_Comparative_Study_of_Augmented_Reality_Sdk's
25. Meghana, H., Chandralekha, M., & Kavya, J. R. Augmented Reality Applications. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 5(19), 1-5. 2018. URL: <https://www.ijert.org/research/augmented-reality-applications-IJERTCONV5IS19025.pdf>. URL: <https://www.ijert.org/augmented-reality-applications>

26. Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual Reality*, 23, 447-459. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00379-9>. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10055-019-00379-9>
27. Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Llorente-Cejudo, C., & Martínez, M. Educational Uses of Augmented Reality (AR): Experiences in Educational Science. *Sustainability*, 11(18), 4990. 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11184990>. URL: https://www.researchgate.net/publication/335774608_Educational_Uses_of_Augmented_Reality_AR_Experiences_in_Educational_Science
28. Makhataeva, Z., & Varol, H. Augmented Reality for Robotics: A Review. *Robotics*, 9(2), 21. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/robotics9020021>. URL: <https://www.mdpi.com/2218-6581/9/2/21>
29. Sereno, M., Wang, X., Besançon, L., McGuffin, M., & Isenberg, T. Collaborative Work in Augmented Reality: A Survey. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 28(6), 2530-2549. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1109/TVCG.2020.3032761>. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33085619/>
30. Sahu, C., Young, C., & Rai, R. Artificial intelligence (AI) in augmented reality (AR)-assisted manufacturing applications: a review. *International Journal of Production Research*, 59(16), 4903-4959. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1859636>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026840121930917X>
31. Pellas, N., Kazanidis, I., & Palaigeorgiou, G. A systematic literature review of mixed reality environments in K-12 education. *Education and Information Technologies*, 25, 2481-2520. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10076-4>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-systematic-literature-review-of-mixed-reality-in-Pellas-Kazanidis/4e83da883d29d05ed985decdf03b81b5343496a>
32. Tang, Y., Au, K., Lau, H., Ho, G., & Wu, C. Evaluating the effectiveness of learning design with mixed reality (MR) in higher education. *Virtual Reality*, 24, 797-807. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00427-9>. URL: <https://research.polyu.edu.hk/en/publications/evaluating-the-effectiveness-of-learning-design-with-mixed-reality>
33. Tamura, H., Yamamoto, H., & Katayama, A. Mixed reality: future dreams seen at the border between real and virtual worlds. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 64-70. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1109/38.963462>. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/963462>
34. Marín-Díaz, V., & Sampedro-Requena, B. Views of secondary education teachers on the use of mixed reality. *Frontiers in Education*, 7. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/educ.2022.1035003>. URL: https://www.researchgate.net/publication/368713092_OPEN_ACCESS_EDITED_BY_Veronica_Marin-Diaz_vmarinucoes_SPECIALTY_SECTION_VIEWS_of_secondary_education_teachers_on_the_use_of_mixed_reality
35. Maas, M., & Hughes, J. Virtual, augmented and mixed reality in K-12 education: a review of the literature. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(2), 231-249. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1737210>. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1475939X.2020.1737210>
36. Saddik, A. (2018). Digital Twins: The Convergence of Multimedia Technologies. *IEEE MultiMedia*, 25(2), 87-92. DOI: <https://doi.org/10.1109/MMUL.2018.023121167>. URL: <https://doi.org/10.1109/MMUL.2018.023121167>. URL: [https://www.semanticscholar.org/paper/The-Internet-of-Things-\(IoT\)-A-Literature-Review/Journal-of-Computer-and-Communications/3](https://www.semanticscholar.org/paper/The-Internet-of-Things-(IoT)-A-Literature-Review/Journal-of-Computer-and-Communications/3)
37. Rasheed, A., San, O., & Kvamsdal, T. Digital Twin: Values, Challenges and Enablers From a Modeling Perspective. *IEEE Access*, 8, 21980-22012. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2970143>. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8972429>
38. Trauer, J., Schweigert-Recksiek, S., Engel, C., Spreitzer, K., & Zimmermann, M. WHAT IS A DIGITAL TWIN? – DEFINITIONS AND INSIGHTS FROM AN INDUSTRIAL CASE STUDY IN TECHNICAL PRODUCT DEVELOPMENT. *Proceedings of the Design Society: DESIGN Conference*, 1, 757-766. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1017/dsd.2020.15>. URL: https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/00A2057A827BF31018DAF625674D40D3/S2633776220000151a.pdf/what_is_a_digital_twin_definitions_and_insights_from_an_industrial_case_study_in_technical_product_development.pdf
39. Madakam, S., Ramaswamy, R., & Tripathi, S. Internet of Things (IoT): A Literature Review. *Journal of Computer and Communications*, 3, 164-173. 2015. DOI: <https://doi.org/10.4236/JCC.2015.35021>. URL: https://www.researchgate.net/publication/280527542_Internet_of_Things_IoT_A_Literature_Review
40. Lee, I., & Lee, K. The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431-440. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.BUSHOR.2015.03.008>. URL: [https://www.semanticscholar.org/paper/The-Internet-of-Things-\(IoT\)-Applications-%2C-and-for-Lee-Lee/441b480d2b2d8d59aa28f0911b57d4e7d2c2f57b](https://www.semanticscholar.org/paper/The-Internet-of-Things-(IoT)-Applications-%2C-and-for-Lee-Lee/441b480d2b2d8d59aa28f0911b57d4e7d2c2f57b)
41. Laghari, A., Wu, K., Laghari, R., Ali, M., & Khan, A. A Review and State of Art of Internet of Things (IoT). *Archives of Computational Methods in Engineering*, 29, 1395-1413. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11831-021-09622-6>. URL: https://www.researchgate.net/publication/353251542_A_Review_and_State_of_Art_of_Internet_of_Things_IoT
42. Elazhary, H. Internet of Things (IoT), mobile cloud, cloudlet, mobile IoT, IoT cloud, fog, mobile edge, and edge emerging computing paradigms: Disambiguation and research directions. *Journal of Network and Computer Applications*, 128, 105-140. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.JNCA.2018.10.021>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1084804518303497>
43. Din, I., Guizani, M., Hassan, S., Kim, B., Khan, M., Atiquzzaman, M., & Ahmed, S. The Internet of Things: A Review of Enabled Technologies and Future Challenges. *IEEE Access*, 7, 7606-7640. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2886601>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Trust-Management-Techniques-for-the-Internet-of-A-Din-Guizani/7b01461ad914456c740479820eb344f69d142ba>
44. Perera, C., Liu, C., Jayawardena, S., & Chen, M. A Survey on Internet of Things From Industrial Market Perspective. *IEEE Access*, 2, 1660-1679. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2015.2389854>. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7004800>
45. Khan, W., Rehman, M., Zangoti, H., Afzal, M., Armi, N., & Salah, K. Industrial internet of things: Recent advances, enabling technologies and open challenges. *Computers & Electrical Engineering*, 81, 106522. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.106522>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Industrial-internet-of-things%3A-Recent-advances%2C-and-Khan-Rehman/4a8a2164324cb37f9fb98ef4dae4d670e416d683>
46. Malik, P., Sharma, R., Singh, R., Gehlot, A., Satapathy, S., Alnumay, W., Pelusi, D., Ghosh, U., & Nayak, J. Industrial Internet of Things and its Applications in Industry 4.0: State of The Art. *Computer Communications*, 166, 125-139. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.11.016>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140366420319964>
47. Latif, S., Driss, M., Boulila, W., Huma, Z., Jamal, Z., Idrees, Z., & Ahmad, J. Deep Learning for the Industrial Internet of Things (IIoT): A Comprehensive Survey of Techniques, Implementation Frameworks, Potential Applications, and Future Directions. *Sensors*, 21(22), 7518. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/s21227518>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Deep-Learning-for-the-Industrial-Internet-of-Things-Latif-Driss/4e73781697ac26fa60119fe554bc48f5ef7c0088>
48. Qiu, T., Chi, J., Zhou, X., Ning, Z., Atiquzzaman, M., & Wu, D. Edge Computing in Industrial Internet of Things: Architecture, Advances and Challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 22(4), 2462-2488. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1109/COMST.2020.3009103>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Edge-Computing-in-Industrial-Internet-of-Things%3A-Qiu-Chi/6058eb8a9282592eb8322e81cddaa1e379bb347e>
49. Aazam, M., Zeadally, S., & Harras, K. Deploying Fog Computing in Industrial Internet of Things and Industry 4.0. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 14(10), 4674-4682. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1109/TII.2018.2855198>. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8410462>
50. Wan, J., Tang, S., Shu, Z., Li, D., Wang, S., Imran, M., & Vasilakos, A. Software-Defined Industrial Internet of Things in the Context of Industry 4.0. *IEEE Sensors Journal*, 16(20), 7373-7380. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1109/JSEN.2016.2565621>. URL: https://www.researchgate.net/publication/302919495_Software-Defined_Industrial_Internet_of_Things_in_the_Context_of_Industry_4_0
51. Zhang, J., & Tao, D. Empowering Things with Intelligence: A Survey of the Progress, Challenges, and Opportunities in Artificial Intelligence of Things. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(10), 7789-7817. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.3039359>. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9264235>

52. Chang, Z., Liu, S., Xiong, X., Cai, Z., & Tu, G. A Survey of Recent Advances in Edge-Computing-Powered Artificial Intelligence of Things. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(18), 13849-13875. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1109/JIOT.2021.3088875>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Survey-of-Recent-Advances-in-Artificial-of-Things-Chang-Liu/32ed6e8770f643251aa93b8e457b22773221a666>
53. Garcia-Magariño, I., Muttukrishnan, R., & Lloret, J. Human-Centric AI for Trustworthy IoT Systems with Explainable Multilayer Perceptrons. *IEEE Access*, 7, 125562-125574. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2937521>. URL: <https://www.mendeley.com/catalogue/79eaede8-ae9e-3388-a0ab-7ce36271fe39/>
54. Kök, I., Okay, F., Muyanlı, Ö., & Özdemir, S. Explainable Artificial Intelligence (XAI) for Internet of Things: A Survey. *IEEE Internet of Things Journal*, 10(16), 14764-14779. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1109/JIOT.2023.3287678>. URL: [https://www.semanticscholar.org/paper/Explainable-Artificial-Intelligence-\(XAI\)-for-of-A-K%C3%B6k-Okay/21fe9f8144380797d0b0b9b039802cdf79b7731e](https://www.semanticscholar.org/paper/Explainable-Artificial-Intelligence-(XAI)-for-of-A-K%C3%B6k-Okay/21fe9f8144380797d0b0b9b039802cdf79b7731e)
55. Maedche, A., Legner, C., Benlian, A., Berger, B., Gimpel, H., Hess, T., Hinz, O., Morana, S., & Söllner, M. AI-Based Digital Assistants. *Business & Information Systems Engineering*, 61, 535-544. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12599-019-00600-8>. URL: https://www.researchgate.net/publication/333705636_AI-Based_Digital_Assistants_Opportunities_Threats_and_Research_Perspectives
56. Petříček, T., Burg, G., Naz'abal, A., Ceritli, T., Jiménez-Ruiz, E., & Williams, C. AI Assistants: A Framework for Semi-Automated Data Wrangling. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 35(9), 9295-9306. DOI: <https://doi.org/10.1109/TKDE.2022.3222538>. 2022. URL: <https://www.research.ed.ac.uk/en/publications/ai-assistants-a-framework-for-semi-automated-data-wrangling>
57. Vigneswaran, A., Gowri, J., & Aakash, B. Artificial Intelligence-Based Voice Assistant. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 10(12), 1130-1133. 2022. DOI: <https://doi.org/10.22214/ijraaset.2022.48147>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Artificial-Intelligence-Based-Voice-Assistant-Vigneswaran-Dr.Gowri/c59095cd212f57aaf67cd1d58ac2f86fab1b0451>
58. Shanthini, A., Rao, C., & Vadiyu, G. AI BOT: An Intelligent Personal Assistant. *Proceeding of the International Conference on Computer Networks, Big data ang IoT (ICCB-I-2018)*, 552-559. 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-24643-3_66. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-24643-3_66
59. Agbo, D., Enokela, J., & Nentawe, G. Design of a Robotic Humanoid for Surveillance Application. *Indonesian Journal of Engineering Research*. 2(1), 23-31. 2021. DOI: <https://doi.org/10.11594/ijer.02.01.05>. URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-educational-research/vol/114/suppl/C>
60. Dahiya, R. E-Skin: From Humanoids to Humans [Point of View]. *Proceedings of the IEEE*, 107(2), 247-252. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1109/JPROC.2018.2890729>. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8626774>
61. Barajas, C., De, L., Martinez, L., Mendoza, G., & Zenil, M. Humanoid Robot Replicated Using Biosignals. *2023 XXV Robotics Mexican Congress (COMRob)*, 37-42. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1109/COMRob60035.2023.10349762>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Humanoid-Robot-Replicated-Using-Biosignals-Barajas-De/dc99e1864bd7169e2e5fc4516abd0136fb153d36>
62. Elzinga, B. Echo Chambers and Audio Signal Processing. *Episteme*, 19(3), 373-393. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1017/epi.2020.33>. URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/episteme/article/abs/echo-chambers-and-audio-signal-processing/53055C6F3CA7AC27F71BE53008AEDA02>
63. Nguyen, C. ECHO CHAMBERS AND EPISTEMIC BUBBLES. *Episteme*, 17(2), 141-161. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1017/epi.2018.32>. URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/episteme/article/abs/echo-chambers-and-epistemic-bubbles/5D4AC3A808C538E17C50A7C09EC706F0>
64. Morini, V., Pollacci, L., & Rossetti, G. Toward a Standard Approach for Echo Chamber Detection: Reddit Case Study. *Applied Sciences*, 11(12), 5390. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/APP11125390>. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/12/5390>
65. Pedersen, M., Smets, S., & Agotnes, T. Analyzing Echo Chambers: A Logic of Strong and Weak Ties. *International Conference on Logic, Rationality, and Interaction (LORI 2019)*, 183-198. 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-60292-8_14. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-65297-8>
66. Terren, L., & Borge-Bravo, R. Echo Chambers on Social Media: A Systematic Review of the Literature. *Review of Communication Research*, 9, 99-118. 2021. DOI: <https://doi.org/10.12840/issn.2255-4165.028>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Self-Presentation-in-Social-Media%3A-Review-and-HollenbaughErin/0d127a9b52c62f77b6ee37478e9bdbb796e88a7>
67. Cookson, J., Engelberg, J., & Mullins, W. Echo Chambers. *The Review of Financial Studies*, 36(2), 450-500. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1093/rfs/hnac058>. URL: <https://academic.oup.com/rfs/article-abstract/36/2/450/6670640?redirectedFrom=fulltext>
68. Levy, G., & Razin, R. Echo Chambers and Their Effects on Economic and Political Outcomes. *Annual Review of Economics*, 11:303-328. 2019. URL: <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-ECONOMICS-080218-030343>.
69. Quintana, D. A synthetic dataset primer for the biobehavioural sciences to promote reproducibility and hypothesis generation. *eLife, Human Biology and Medicine*, 1-12. 2020. DOI: <https://doi.org/10.7554/eLife.53275>. URL: <https://elifesciences.org/articles/13374>
70. Jordon, J., Szpruch, L., Houssiau, F., Bottarelli, M., Cherubin, G., Maple, C., Cohen, S., & Weller, A. 2022. Synthetic Data – what, why and how? arXiv:2205.03257v1. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.03257>. URL: <https://arxiv.org/abs/2205.03257>
71. Kothare, A., Chaube, S., Moharir, Y., Bajodia, G., & Dongre, S. SynGen: Synthetic Data Generation. *2021 International Conference on Computational Intelligence and Computing Applications (ICCICA)*, 2021, 1-4. DOI: <https://doi.org/10.1109/iccica52458.2021.9697232>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Possibilities-and-Apprehensions-in-the-Landscape-of-Alam/f743b1dccc53ac18bd028cd92d95549357becedd>
72. Patki, N., Wedge, R., & Veeramachaneni, K. The Synthetic Data Vault. *2016 IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA)*, 2016, 399-410. DOI: <https://doi.org/10.1109/DSAA.2016.49>. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Synthetic-Data-Vault-Patki-Wedge/64ad643e8084486ca7d3312ed491a814d3fe440c>
73. Rodriguez, L., & Howe, B. In Defense of Synthetic Data. 2019. *ArXiv:1905.01351v1*. URL: <https://arxiv.org/pdf/1905.01351>.
74. Dankar, F., & Ibrahim, M. Fake it till You Make it: Guidelines for Effective Synthetic Data Generation. 2021, *Applied Sciences*, 11(5), 2158. DOI: <https://doi.org/10.3390/APP11052158>. URL: https://www.researchgate.net/publication/349726747_Fake_It_Till_You_Make_It_Guidelines_for_Effective_Synthetic_Data_Generation