



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

DOI: 10.15587/2706-5448.2025.325423

ДОСЛІДЖЕННЯ МОБІЛЬНИХ ПЛАТФОРМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ЖЕСТІВ ЛЮДИНИ У СИСТЕМАХ ЛЮДИНО-МАШИННОЇ ВЗАЄМОДІЇ (стор. 6–14)**Барковська О. Ю., Рубан І. В., Тимошенко Д. О., Головченко О. С., Янковський О. А.**

Об'єктом дослідження є мобільні платформи машинного навчання для розпізнавання жестів людини у системах людино-машинної взаємодії, зокрема в управлінні елементами розумного будинку.

Одним із ключових викликів розпізнавання жестів є забезпечення високої точності, ефективності та стійкості алгоритмів у реальних умовах експлуатації. Проблема полягає у виборі оптимальних платформ машинного навчання, здатних забезпечити баланс між локальними та хмарними обчисленнями, швидкістю обробки та адаптивністю до змінних умов навколишнього середовища.

В роботі проведено порівняльний аналіз ML-платформ Create ML (Apple) та Google Cloud AI Platform, які застосовуються для детектування та розпізнавання жестів у системах управління розумним будинком. Отримані результати демонструють, що Create ML забезпечує точність 95.81 %, тоді як Google Cloud AI Platform – 89.43 %, що обґрунтовує їх вибір для подальших досліджень. Крім того, експериментальне тестування впливу топології розташування сенсорів показало, що діагональне розміщення камер підвищує точність на 0.62 % у порівнянні з паралельним.

Підвищена ефективність Create ML зумовлена його здатністю до локальної обробки, що зменшує затримки та залежність від інтернет-з'єднання. Натомість Google Cloud AI Platform використовує хмарні ресурси, що дозволяє обробляти великі обсяги даних, але створює залежність від швидкості передачі інформації.

Запропоновані алгоритми жестового управління можуть бути використані для підвищення доступності технологій для людей із обмеженими можливостями, зокрема в реабілітаційних центрах. Також результати дослідження можуть знайти застосування у безконтактних інтерфейсах у медичних установах та громадських місцях, що зменшить необхідність фізичної взаємодії з поверхнями та підвищить рівень гігієни. Використання мобільних ML-платформ у таких сценаріях дозволяє оптимізувати обчислювальні ресурси та забезпечити ефективну інтеграцію жестового управління у сучасні людино-машинні системи.

Ключові слова: людино-машинна взаємодія, HMI, Create ML, Google Cloud AI Platform, обробка зображень, безконтактне управління, ML-платформи.

DOI: 10.15587/2706-5448.2025.325717

РОЗРОБКА СТАНДАРТИЗОВАНОГО ПІДХОДУ ДО ОЦІНЮВАННЯ БІЗНЕС-ІНСАЙТІВ СИСТЕМ ПОТОКОВОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ НА ОСНОВІ ТЕХНІЧНИХ МЕТРИК (стор. 15–20)**Баштовий А. В., Фечан А. В.**

Об'єктом дослідження є процес оцінки поточних обчислювальних фреймворків, зокрема оцінка впливу цілей рівня обслуговування (SLO) у системах обробки даних у реальному часі. Одним з найбільш проблемних місць є відсутність стандартизації у визначенні SLO, що призводить до невідповідності між технічними показниками продуктивності (затримкою, пропускну здатністю) та потребами бізнесу. Також, наявні методології оцінювання переважно оцінюють технічні показники, не враховуючи їхню бізнесову значущість.

В ході дослідження використовувалися методи експериментального аналізу взаємозв'язку затримки та пропускну здатності за різних умов навантаження. Було проведено серію експериментів із потоковою обробкою даних у середовищі Kafka Streams, змінюючи параметри навантаження та ресурсні обмеження. Результати демонструють нелінійний характер взаємозалежності між затримкою та пропускну здатністю. Збільшення швидкості надходження подій може як покращити, так і погіршити продуктивність залежно від ресурсних обмежень і налаштувань Kafka Streams. Дослідження показало, що за стабільних умов затримка знижується з 21 с до 6,2 с, тоді як пропускну здатність зростає з 0,6 подій/с до 72 подій/с. При виникненні обчислювальних навантажень затримка різко зростає до 349 с, а пропускну здатність падає до 32 подій/с, що вказує на значне погіршення продуктивності. Водночас розподілена обробка дозволяє зменшити затримку до 11 с та збільшити пропускну здатність до 169,9 подій/с. Хоча загалом підвищене навантаження сприяє зростанню пропускну здатності, надмірні затримки можуть несподівано її знизити через конкуренцію за ресурси.

Отримані висновки є основою для динамічного коригування SLO з метою оптимізації обробки даних у реальному часі. Запропонований підхід дозволяє уникнути узагальнених і неефективних методів оцінювання продуктивності поточних обчислювальних фреймворків.

Ключові слова: зняття метрик, розподілені системи, вимірювання продуктивності, цілі рівня обслуговування (SLO), опрацювання даних в режимі реального часу.

DOI: 10.15587/2706-5448.2025.326909

РОЗРОБКА МОДЕЛІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ HVAC СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ЗІБРАНИХ ДАНИХ (стор. 21–26)**Величко І. В., Сідецький В. М.**

Об'єктом дослідження є системи вентиляції та кондиціонування, яка виступає об'єктом збору даних для розробки на їх основі моделі нейронної мережі. Основна увага приділена вибору алгоритму, збору даних для навчання моделі нейронної мережі на основі програмного пакету MATLAB, для спрощення процесу розробки моделі.

Головною проблемою, яка була розглянута в дослідженні, є складність побудови математичних моделей для систем вентиляції та кондиціонування. Традиційні підходи вимагають значних обчислювальних ресурсів та глибокого аналізу фізичних процесів, що ускладнює їхню розробку та практичне використання.

Результати дослідження показують один з підходів до створення моделі систем вентиляції та кондиціонування з використанням нейронних мереж. Запропонований підхід забезпечує швидке навчання моделі на основі реальних даних, що в подальших дослідженнях дозволить адаптувати систему до змінних умов експлуатації та підвищувати її ефективність.

Отримані результати пояснюються тим, на відміну від класичних математичних моделей, які потребують точного формулювання всіх залежностей та параметрів, нейронні мережі здатні апроксимувати складні нелінійні функції без необхідності повного розуміння фізичних процесів.

Запропонований підхід може бути використаний для систем вентиляції та кондиціонування за умови наявності достатнього обсягу даних для навчання нейронної мережі. Також важливим є інтеграція такої системи із контролерами та SCADA-системами, які забезпечують оперативний збір параметрів з середовища. Використання нейронних мереж особливо ефективно в розумних будівлях, промислових об'єктах та енергозберігаючих системах,

де важливо оптимізувати витрати енергії та забезпечити комфортні умови для користувачів. Крім того, такі моделі можуть бути впроваджені у хмарні платформи для централізованого управління кліматичними параметрами в різних будівлях або виробничих комплексах.

Ключові слова: контроль мікроклімату, HVAC-автоматизація, машинне навчання, енергоефективність, нейронні мережі.

DOI: 10.15587/2706-5448.2025.323533

РОЗРОБЛЕННЯ МОДЕЛІ НАФАРБЛЕННЯ РАСТРОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПОЛІНОМІНАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ (стор. 27–31)

Кавин Б. Я.

Об'єктом дослідження є процес додрукарської підготовки зображень, зокрема кінцева стадія приготування зображення до друкування – растрування із застосуванням поліномінального перетворення.

Однією з проблем в процесі приготування зображення до друку – це відсутність у програмах комп'ютерної графіки та растровому процесорі програми для побудови градаційних характеристик та характеристик растрування.

В даній роботі було використано методи наукового дослідження, зокрема метод математичного моделювання, об'єктно-орієнтоване програмування та пакет програмного забезпечення MATLAB:Simulink. В процесі дослідження було побудовано моделі растрування поліномінального перетворення цифрових зображень та розроблено симулятори для імітаційного моделювання.

Отримано градаційні характеристики, характеристики растрування та оптичну густину нафарблення растрових елементів, що кількісно та якісно описує растрове тоновідтворення друкованих зображень. Розроблена модель нафарблення для визначення кількості фарби на поверхні растрових елементів поліномінального перетворення зображень світлих тонів дозволяє коригувати зображення на основі аналізу властивостей градаційних характеристик, характеристик растрування та оптичної густини в широкому діапазоні тоновідтворення.

Завдяки запропонованій моделі значно розширюється інформативність аналізу тоновідтворення. Це суттєва перевага щодо моделі на основі степеневого перетворення, яка має обмеження щодо відтворення темних тонів і викликає явище постеризації.

На основі отриманих результатів нафарблення растрових елементів типових варіантів поліномінального перетворення для поліномінального значення товщини $H=1$ мкм встановлено, що збільшення товщини шару фарби на 20 % від номінальної зміщує початкові значення нафарблення. Зокрема: за $V=1,2$ характеристики зміщуються у сторону темних тонів – зображення притемнюється, а при $V=0,8$ характеристики нафарблення зміщуються у сторону середніх тонів – зображення стає світлішим.

Результати проведених досліджень растрових тонів можна застосовувати на стадії приготування цифрових зображень до растрування у комп'ютерних видавничих системах.

Ключові слова: поліномінальне перетворення, нафарблення растрових елементів, симулятор, градаційні характеристики, характеристики нафарблення, оптична густина.

DOI: 10.15587/2706-5448.2025.323535

РОЗРОБЛЕННЯ МОДЕЛІ СТЕПЕНЕВО-ЛІНІЙНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ ТЕМНИХ ТОНІВ (стор. 32–36)

Кавин С. Я.

Об'єктом дослідження є технологічний процес цифрової обробки зображення із застосуванням степеневого перетворення у додрукарських процесах.

Суттєвою проблемою при приготуванні зображення до друку є явище постеризації, яке спотворює зображення та обмежує можливості степеневого перетворення щодо коригування темних ділянок зображення. Це є недоліком степеневого перетворення, який полягає в тому, що при показниках степені ($r < 0,45$) і ($r > 1,5$) степеневе перетворення надто чутливе до зміни рівнів чорного.

Удосконалено математичну модель степенево-лінійного перетворення зображень для темних тонів, яка, на відміну від відомих, передбачає сумування степеневого та лінійного перетворення та включає симулятор степенево-лінійного перетворення зображень. З урахуванням удосконаленої моделі отримані градаційні характеристики, залежності оптичної густини та контрастної чутливості, які кількісно оцінюють сприйняття зображень зоровою системою людини.

Перевірка достовірності удосконаленої моделі проведена шляхом математичного моделювання з використанням об'єктно-орієнтованого програмування та пакету програмного забезпечення MATLAB:Simulink.

Результати математичного моделювання свідчать, що розроблення математичної моделі дозволило додатково розширити можливості коригування зображень. Це пов'язано з тим, що довжина дискрет градаційних характеристик становить 3–4 рівнів, які не помічає зорова система людини (усувається постеризація).

Запропонована модель має суттєві переваги над методами перетворення зображень, які використовуються в поліграфії. Зокрема, розширює діапазон візуального сприйняття зображень, усуває явище постеризації, забезпечує можливість змінювати (розтягувати та стискувати) контраст у широких межах. Разом з тим, вона розширяє функціональні можливості степеневого перетворення зображень, і відповідно забезпечує підвищення якості зображення при його приготуванні до друкування.

Результати проведених досліджень рекомендується застосовувати на стадії приготування зображень до друку та в робочих процесах операторами та технологами.

Ключові слова: степенево-лінійне перетворення, симулятор, градаційні характеристики, оптична густина, контрастна чутливість, постеризація.

СИСТЕМИ ТА ПРОЦЕСИ КЕРУВАННЯ

DOI: 10.15587/2706-5448.2025.325422

АНАЛІЗ РИЗИКІВ ТА ПІДВИЩЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ МОЛОЧНОГО ВИРОБНИЦТВА (стор. 37–49)

Савченко Т. В., Луцька Н. М., Власенко А. О., Сашньова М. В., Загоруйко А. М., Міненко С. І., Ібасєв Е. Б., Титатеренко Н. В.

Об'єктом дослідження є технологічні та технічні процеси, що впливають на ефективність розробки системи з цифровими двійниками та забезпечення кіберзахисту на прикладі молочної промисловості.

Робота спрямована на вирішення проблематики у секторі комплексної системи моніторингу виробничих процесів із можливістю раннього виявлення відхилень та потенційних загроз. Це, в свою чергу, може призводити до зниження якості продукції та підвищення ризиків кіберзахисту.

В ході реалізації досліджень розроблено цифровий двійник основних технологічних ділянок на прикладі молочного підприємства, а саме: приймального, апаратного та дієтичного відділень. Такий підхід забезпечує збір і аналіз даних про параметри виробництва (температура пастеризації, рівень у танках тощо), а також інтегрує результати лабораторного контролю. Виявлено, що найбільший вплив на ефективність функціонування виробничих процесів мають технологічні ризики, а ризики безпеки безпосередньо становлять 35 % від загальної структури загроз. Це частково пов'язано з однією з основних проблем у секторі недостатнього захисту даних та можливим зовнішнім втручанням, у тому числі при кібератаках. Крім того, в результаті аналізу виділено три групи ризиків (загальною кількістю 13 факторів), що в подальшому дозволило визначити їхній вплив на ефективність виробництва в цілому. Це, в свою чергу, дозволило зробити попередній висновок, що застосування стратегій управління ризиками кібербезпеки забезпечує зниження ймовірності технічних збоїв та інформаційних загроз на промисловому підприємстві. Результати моделювання цифрових двійників основних технологічних ділянок на прикладі молочного підприємства показало, що впровадження стратегій із групи ризиків безпеки підвищує ефективність проекту на 4 %. Отримані результати можуть бути використані для підвищення рівня кібербезпеки та моніторингу виробничих процесів у молочної промисловості та інших агропромислових секторах. Розроблений цифровий двійник може бути інтегрований у системи управління якістю та безпекою харчового виробництва, зокрема, для підприємств, що працюють в умовах підвищених ризиків кіберзагроз.

Ключові слова: цифровий двійник, промисловий Інтернет речей, моніторинг, контроль та моделювання загроз, технологічні ризики, харчова промисловість, безпека інформаційних систем.

DOI: 10.15587/2706-5448.2025.326225

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРАТЕГІЙ ПІДГОТОВКИ БОЄПРИПАСІВ ДЛЯ ДІЙ СУЧАСНОЇ АРТИЛЕРІЇ В КОМП'ЮТЕРНОМУ МОДЕЛЮВАННІ (стор. 50–57)

Тошев О. Т., Кіркопуло К. Г., Климчук О. А., Максимов М. М.

Досвід сучасної війни, зокрема публічні звіти про російсько-український конфлікт, висвітлює значні зміни у військовій стратегії, тактиці та технології.

Велика залежність від артилерії та високий попит на снаряди створюють серйозні логістичні, стратегічні, та проблеми зберігання. Неякісні боеприпаси можуть знизити боєздатність, пошкодити техніку, поставити під загрозу операції та поставити під загрозу особовий склад, створивши каскад додаткових проблем.

Робота була направлена на дослідження ефективності та оптимізацію додаткової стратегії контролю якості та підготовки боеприпасів. При цьому увага була зосереджена на алгоритмах приймального відбору зразків для підтримки високої продуктивності при оптимізації ефективності перевірки. Було враховано непрактичність 100 % перевірки.

Дослідження розробляє та впроваджує спеціалізовані плани приймання вибірки, адаптовані до унікальних вимог до якості та експлуатаційних вимог кожного типу артилерійської місії. За допомогою ітераційних обчислень встановлюються оптимальні розміри вибірки та критерії прийняття, щоб відповідати заздалегідь визначеним рівням якості, мінімізуючи витрати ресурсів і час перевірки. Розроблені плани відбору побудовані таким чином, щоб збалансувати допустиму кількість дефектів та ефективність інспекції, гарантуючи, що боеприпаси високої якості розподіляються для виконання задач по знищенню цілей, тоді як для бойових задач з придушуванням вогнем розподіляються належним чином перевірені, але більші за обсягом партії боеприпасів.

Новий етап контролю якості можна додати до ігрових сценаріїв ARMA 3 або будь-яких інших комп'ютерних симуляцій, щоб показати, як приймальний відбір ефективно зменшує витрати, підвищує експлуатаційну безпеку та забезпечує готовність до артилерійських місій. Запропонована статистична система забезпечує надійний та адаптований підхід для інтеграції контролю якості щодо забезпечення боеприпасів для артилерії, забезпечуючи надійне постачання у важких бойових умовах.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, артилерійські операції, стохастичні моделі, контроль якості, відбір приймального зразка.

DOI: 10.15587/2706-5448.2025.326385

РОЗРОБКА МЕТОДОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ROI В УПРАВЛІННІ ПРОЄКТАМИ (стор. 58–65)

Alish Nazarov

Об'єктом дослідження є процес прийняття рішень в управлінні проєктами з метою підвищення ефективності та оптимізації рентабельності інвестицій (ROI, з англ. Return on Investment). Однією з основних проблем, виявлених під час аудиту, є обмежена здатність традиційних методів багатокритеріального прийняття рішень (MCDM, з англ. Multi-Criteria Decision Making), таких як метод MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) та метод WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment), ефективно функціонувати в умовах невизначеності, враховувати якісні експертні оцінки, забезпечувати об'єктивність обчислень та стабільність ранжування при зміні ваг критеріїв або появи нових альтернатив і зовнішніх чинників.

Для вирішення цих обмежень було застосовано інтегровану модель прийняття рішень на основі нечіткої логіки, яка об'єднує Fuzzy AHP (Fuzzy Analytic Hierarchy Process) та Fuzzy TOPSIS (Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution). Метод Fuzzy AHP дозволив визначити ваги критеріїв на основі парних порівнянь експертів із використанням лінгвістичних формулювань, які перетворювалися в трикутні нечіткі числа. Метод Fuzzy TOPSIS забезпечив ранжування альтернатив відповідно до ступеня їх наближеності до ідеального рішення в умовах невизначеності.

Методологія також включала аналіз чутливості та тест зворотного ранжування для перевірки стійкості та надійності моделі. У результаті було отримано стабільне ранжування трьох проєктних альтернатив, де Альтернатива В досягла найвищого коефіцієнта близькості (0,6628), що свідчить про її найвищу інвестиційну привабливість.

Запропонована модель інтегрує експертні знання, нечітку логіку та математичне моделювання, а також адаптується до змін, неповних даних і варіативності критеріїв. У порівнянні з класичними MCDM-підходами, вона демонструє підвищену точність, гнучкість, прозорість та стійкість у складних динамічних середовищах прийняття рішень.

Ключові слова: Fuzzy TOPSIS, оптимізація ROI, Fuzzy AHP, управління проєктами, аналіз рішень.

DOI: 10.15587/2706-5448.2025.326479

РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ЗАДАЧІ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ ЕКСПЛУАТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ (стор. 66–73)**Левикін В. М., Євланов М. В., Левикін І. В., Петриченко О. А.**

Об'єкт дослідження – процеси функціонування та супроводження, які у сукупності визначають стадію експлуатації інформаційної системи.

Дослідження присвячено вирішенню проблеми формального управління життєвим циклом експлуатованих інформаційних систем управління підприємствами та організаціями. Дослідження в цій галузі спрямовані, переважно, на розробку моделей, методів і технологій управління матеріальними продуктами та програмними застосунками. Питання управління життєвим циклом міждисциплінарних IT-продуктів, таких, як інформаційні системи управління підприємствами, залишаються практично недослідженими.

Визначено та формально описано мету та основні обмеження класичного (сталого) управління життєвим циклом експлуатованої інформаційної системи. Як головний недолік такого управління визначено можливість значного збільшення кількості запитів на зміну, які виникають внаслідок змін у бізнес-процесах та IT-інфраструктурі підприємств та організацій. Тому було запропоновано перейти від концепції класичного (сталого) управління до концепції ефективного управління життєвим циклом експлуатованої інформаційної системи. Ця концепція дозволяє формально описати задачу ефективного управління життєвим циклом експлуатованої інформаційної системи як задачу досягнення оптимальних характеристик цієї інформаційної системи за кожною її конкретною властивістю та мінімальної ймовірності існування невирішених інцидентів та запитів на зміни під час стадії експлуатації цієї інформаційної системи. На базі положень цієї концепції розроблено формальні описи функції мети та основних обмежень задачі ефективного управління життєвим циклом експлуатованої інформаційної системи за її окремими властивостями. Використання цієї концепції дозволяє розглядати класичне (стале) управління як частковий випадок ефективного управління життєвим циклом експлуатованої інформаційної системи.

Практичне застосування запропонованого формального опису задачі ефективного управління життєвим циклом експлуатованої інформаційної системи дозволяє поліпшити SLM-системи управління життєвим циклом експлуатованої інформаційної системи без глобального реінжинірингу існуючих систем і технологій зберігання та обробки даних.

Ключові слова: інформаційна система, управління життєвим циклом системи, управління за властивостями, функція мети, обмеження.

DOI: 10.15587/2706-5448.2025.327157

ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ПРОТИДІЇ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ АІ-ТЕХНОЛОГІЙ У БОРОТБІ З ДЕЗІНФОРМАЦІЄЮ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ (стор. 74–79)**Череп О. Г., Калюжна Ю. В., Михайліченко Л. В., Маркова С. В., Науменко Є. В.**

Методологічну основу дослідження складають сукупність прийомів, принципів, загальнотеоретичних, спеціальних, міждисциплінарних методів наукового дослідження. Для досягнення встановленої мети використано діалектичний метод наукового пізнання – задля дослідження дезінформації в умовах воєнного стану та визначення ролі штучного інтелекту (ШІ) у її виявленні та нейтралізації. Використання системного підходу дозволило визначити особливості розповсюдження дезінформації через соціальні мережі, традиційні медіа та автоматизовані ботоферми, для маніпуляції суспільною думкою. Метод дослідження операцій використовувався при визначенні переваг та недоліків інструментів ШІ, які мають на меті виявлення дезінформації. Методи аналогій та порівняння – для визначення сучасних методів боротьби з фейковими новинами, включаючи алгоритми машинного навчання, обробки природної мови та аналізу зображень. Встановлено, що основною проблемою для підвищення ефективності боротьби з дезінформацією є впровадження європейського досвіду використання ШІ.

Використання системного та критичного аналізу дозволило дослідити міжнародний досвід використання ШІ-інструментів у сфері інформаційної безпеки, ефективність у виявленні дідфейків, інших форм неправдивого контенту. Запропоновано комплексну стратегію протидії дезінформації в Україні. Запропонована стратегія, на відміну від існуючої стратегії, враховує використання технологій штучного інтелекту для ідентифікації фейкового контенту в соціальних мережах та каналах новин, формування спеціального органу з метою аналізу цифрового контенту та розвиток цифрового суспільства. Комплексна стратегія, на відміну від існуючих, включає розширене застосування ШІ для моніторингу інформаційного простору, поєднання автоматизованого аналізу з людським контролем; впровадження державних ініціатив щодо регулювання фейкового контенту та підвищення рівня медіаграмотності населення. Результати дослідження будуть корисними для науковців, експертів з інформаційної безпеки, журналістів та державних органів, які займаються питаннями боротьби з дезінформацією. Запропоновані підходи сприятимуть посиленню інформаційного захисту України, зменшенню впливу фейкових новин на суспільство.

Ключові слова: дезінформація, штучний інтелект, фейкові новини, соціальні мережі, дідфейки, інформаційна безпека.