

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СФЕРИ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ ПІДХОДОМ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ¹

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO THE SPHERE OF PUBLIC ADMINISTRATION USING A FUNCTIONAL APPROACH IN WARTIME CONDITIONS

Оптимізація публічного управління за рахунок впровадження інструментів штучного інтелекту є актуальним завданням в умовах сьогодення. Встановлено, що усі системи штучного інтелекту поділяються за категоріями мінімального, високого та неприйнятної ризику. Доведено, що штучний інтелект є важливим інструментом для підвищення ефективності прийняття рішень і забезпечення адаптивності державного управління до кризових умов.

У статті здійснено комплексне дослідження інтеграції технологій штучного інтелекту у ключові сфери публічного управління за функціональним підходом, що дозволяє врахувати специфічні завдання кожної сфери публічного управління. Визначено функціональні групи сфер публічного управління, у яких штучний інтелект може забезпечити максимальну цінність в умовах воєнного часу, зокрема безпека і оборона, економіка та інфраструктура, соціальна політика, взаємодія з громадянами. Проаналізовано існуючі практики впровадження штучного інтелекту. Особливу увагу приділено вивченню програмно-прикладних рішень застосування штучного інтелекту для безпеки та оборони, що є особливо важливим в умовах воєнного часу. Для потреб економіки та інфраструктури роль технологій штучного інтелекту полягає в удосконаленні справляння податків, оптимізації процесів у енергетиці, плануванні транспортних мереж, розвитку «розумних міст». Результатами впровадження рішень, на основі штучного інтелекту, є покращення ефективності управління медичними послугами, персоналізовані підходи у навчанні та соціальному захисті, оперативний аналіз динаміки показників міграції для реагування та забезпечення потреб переміщених осіб. Електронне врядування на основі штучного інтелекту дозволяє задовольняти потреби та очікування різних груп населення, справедливо надавати державні послуги усім громадянам. Установлено, що впровадження технологій штучного інтелекту не лише знижує витрати і мінімізує помилки, але й створює передумови для інклюзивного управління, спрямованого на забезпечення соціальної рівності та прозорості.

Ключові слова: інтеграція, публічне управління, технологія, штучний інтелект, функціональний підхід.

Optimization of public administration through the implementation of artificial intelligence tools is a pressing task in today's conditions. It has been established that all artificial intelligence systems are divided into categories of minimal, high, and unacceptable risk. It has been proven that artificial intelligence is an essential tool for increasing the efficiency of decision-making and ensuring the adaptability of public administration to crisis conditions.

The article carries out a comprehensive study of the integration of artificial intelligence technologies into important areas of public administration using a functional approach, which allows for the specific tasks of each area of public administration to be taken into account. Functional groups of areas of public administration are identified in which artificial intelligence can provide maximum value in wartime conditions, in particular, security and defense, economy and infrastructure, social policy, and interaction with citizens. Existing practices of implementing artificial intelligence are analyzed. Special attention is paid to studying software and application solutions for using artificial intelligence for security and defense, which is especially important in wartime conditions. For the needs of the economy and infrastructure, the role of AI technologies is to improve tax collection, optimize processes in the energy sector, plan transport networks, and develop "smart cities". The results of implementing AI-based solutions are improving the efficiency of health service management, personalized approaches in education and social protection, and operational analysis of migration dynamics to respond to and meet the needs of displaced persons. AI-based e-governance allows you to meet the needs and expectations of different population groups and provide public services fairly to all citizens. Established, that the introduction of artificial intelligence technology not only reduces costs and minimizes errors but also creates the prerequisites for inclusive governance aimed at ensuring social equality and transparency.

Key words: integration, public administration, technology, artificial intelligence, functional approach.

УДК 351.861.3:004.75(045)

DOI <https://doi.org/10.32782/pma2663-5240-2024.43.9>

Кобушко І.М.

д. екон. наук, професор,
доцент кафедри маркетингу
Сумський державний університет

Кобушко Я.В.

к. екон. наук, доцент,
старший викладач кафедри управління
імені Олега Балацького
Сумський державний університет

Балагуровська І.О.

аспірант кафедри управління
імені Олега Балацького
Сумський державний університет,
Сілезький технологічний університет

Дзидзигурі О.Г.

аспірант кафедри управління
імені Олега Балацького
Сумський державний університет

Постановка проблеми у загальному вигляді. Розвиток і поширення технологій штучного інтелекту (ШІ) відкриває нові можливості для оптимізації процесів публічного управління в Україні, особливо в умовах воєнного часу. Завдяки впровадженню ШІ можна удосконалити процеси прийняття рішень,

автоматизувати бюрократичні процедури, підвищити точність планування і прогнозування, а також забезпечити ефективність публічного управління в умовах воєнного часу.

Інтеграція ШІ відкриває значний потенціал щодо удосконалення процесів у сфері публічного управління, та водночас зазнає

¹ Дослідження виконане в рамках реалізації завдань перспективного плану розвитку наукового напрямку «Суспільні науки» Сумського державного університету, номер д/р 0121U112685

впливу етичних, соціальних, безпекових, технологічних, екологічних, політичних викликів та ризиків різного рівня. В умовах обмежень, викликаних воєнним станом, важливо вчасно виявляти та ефективно розподіляти обмежені ресурси для фінансування інтеграції ШІ в сферу публічного управління. Тому актуальним питанням для дослідників постає необхідність аналізу сфер публічного управління з метою виявлення тих, які потребують активної інтеграції ШІ в умовах воєнного часу, адже від ефективності управління в державі залежить національна безпека, стійкість економіки та добробут суспільства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зростання уваги до можливостей використання штучного інтелекту в різних сферах фіксується у першій половині 2018 року. Тоді було оприлюднено нові стратегії штучного інтелекту у більш ніж десяти країнах. Суттєво збільшилася фінансова підтримка штучного інтелекту з боку урядів, а також активізувалася участь галузевих органів у розробці нормативних актів штучного інтелекту [1]. Це викликало додаткові запитання щодо того, які ідеї та інтереси повинно формувати управління штучним інтелектом, щоб забезпечити включення та різноманітне представництво всіх членів суспільства [2, 3].

Між Європейським парламентом і Радою Європейського Союзу досягнуто домовленість щодо Закону про штучний інтелект [4], який був запропонований Комісією в квітні 2021 року. Нові правила застосовуватимуться безпосередньо в усіх країнах-членах на основі перспективного визначення ШІ. Дотримання європейського підходу до надійного ШІ ґрунтується на потенційних ризиках і рівнях впливу.

Інтеграція штучного інтелекту в сфери публічного управління значно підвищує можливості до стійкості і адаптивності державного управління під час війни. Технології ШІ включають: аналіз великих даних, цифрові платформи, цифрові помічники та чат-боти. Ключові програми застосування штучного інтелекту в контексті публічного управління включають автоматизацію процесів, віртуальних агентів і аналітику мовлення, прогностичну аналітику для прийняття рішень, аналіз настроїв і перегляд документів [5, 6].

Державне управління, кероване штучним інтелектом, базується на ініціативах електронного урядування, впроваджуючи ШІ як агента уряду, а управління переходить до взаємодії між громадянами, ШІ та урядом [7]. Використання технологій штучного інтелекту в державному управлінні стрімко прискорюється з перспективою ефективного недоро-

гого надання державних послуг і вищого рівня залучення громадян [8].

Нині використання штучного інтелекту в публічному управлінні супроводжується етичними суперечками щодо справедливості, прозорості, конфіденційності та прав людини, які дослідники називають напругою ШІ. В деякій мірі поява такої напруги пояснюється відсутністю контекстуального та процесуального розуміння впровадження та розповсюдження штучного інтелекту в публічному управлінні. Штучний інтелект виступає інструментом для прийняття державних рішень, трансформує управління і це призводить до зміни ролі і функції урядових інституцій в суспільстві. Відтак змінюється визначення суспільної цінності за рахунок використання ШІ в публічному управлінні. Тому виникає необхідність оцінювати загальний вплив штучного інтелекту, ризики шкоди суспільству з точки зору суспільних цінностей [9]. Чіткі протиріччя щодо впровадження та розповсюдження ШІ в державному управлінні досліджували Мадан Р. та Ашок М. [8]. Дослідники зосереджуються на двох конкретних технологіях ШІ: машинному навчанні (ML) і обробці природної мови (NLP). Ці дві технології характеризують більшість програм штучного інтелекту для державного управління, прикладом яких є перехресний аналіз Мадана Р. та Ашока М. (2022 р.) [10] та архів прикладів штучного інтелекту Європейської комісії та Об'єднаного дослідницького центру (JRC) (2021 р.) [11].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значний прогрес у впровадженні технологій штучного інтелекту у сферу публічного управління, існують питання, які потребують досліджень. По-перше, залишаються недостатньо вивченими процедури визначення та вибору сфер публічного управління, які найбільш оперативно потребують технологічного оновлення на основі ШІ. По-друге, інтеграція ШІ супроводжується ризиками різного рівня, тому потрібні чіткі механізми регулювання використання ШІ в публічному секторі. По-третє, потрібна державна політика, орієнтована на стабільну підтримку практичного впровадження ШІ у ключові сфери публічного управління в Україні, такі як національна безпека, стратегічне планування, соціальне забезпечення тощо. Отже, постає актуальним подальше дослідження можливостей та ризиків інтеграції ШІ у ключові сфери публічного управління в умовах нестабільності воєнного часу.

Мета статті. Метою статті є формування науково обґрунтованого підходу до інтеграції технологій штучного інтелекту у ключові сфери

публічного управління, що дозволить оптимізувати процеси прийняття рішень, підвищити ефективність публічного управління та забезпечити його адаптивність і стійкість в умовах воєнного часу. Впровадження ШІ в публічному управлінні в Україні має враховувати існуючі напрацювання та успішний досвід застосування ШІ в світі.

Виклад основного матеріалу. Переважна більшість систем ШІ потрапляє в категорію мінімального ризику. Програми з мінімальним ризиком, такі як системи рекомендацій із підтримкою ШІ або фільтри спаму, отримують переваги від вільного проходу та відсутності зобов'язань, оскільки ці системи становлять лише мінімальний ризик або не становлять жодного ризику для прав чи безпеки громадян. Позаяк на добровільній основі компанії можуть прийняти додаткові кодекси поведінки для цих систем ШІ.

До високого ризику відносяться системи ШІ, які повинні відповідати суворим вимогам, в т.ч. системи зменшення ризиків, високу якість наборів даних, журнал активності, детальну документацію, чітку інформацію для користувачів, контроль з боку людини і високий рівень надійності, точності та кібербезпеки.

Приклади таких систем ШІ з високим ризиком включають певні критичні інфраструктури, наприклад, у сферах водопостачання, газу та електроенергії; медичні виробы; системи для визначення доступу до навчальних закладів чи для вербування людей; або певні системи, що використовуються у сфері правоохоронних органів, прикордонного контролю, здійснення правосуддя та демократичних процесів. Окрім того, системи біометричної ідентифікації, категоризації та розпізнавання емоцій також належать до категорії високого ризику. Системи ШІ з високим рівнем ризику завжди будуть ретельно оцінені перед виведенням на ринок і протягом усього життєвого циклу.

До категорії неприйнятної ризику включають системи ШІ, що вважаються очевидною загрозою для основних прав людини, вони заборонені. Сюди входять системи або програми ШІ, які маніпулюють поведінкою людей, щоб обійти свободу вибору користувачів, як-от іграшки, що використовують голосовий набір, який заохочує небезпечну поведінку неповнолітніх, або системи, що дозволяють урядам або компаніям «соціальне оцінювання», а також певні програми інтелектуального контролю. Крім того, деякі види використання біометричних систем будуть заборонені, наприклад, системи розпізнавання емоцій, що використовуються на робочому місці, і деякі системи для категоризації людей або дистанційної біоме-

тричної ідентифікації в режимі реального часу для цілей правоохоронних органів у загальнодоступних місцях (за окремими винятками).

Конкретний ризик порушення прозорості полягає в тому, що використовуючи системи ШІ, такі як чат-боти, користувачі повинні знати, що вони взаємодіють із машиною [12].

Для ефективного реагування на виклики воєнного часу ми пропонуємо класифікувати сфери публічного управління за функціональними групами, де ШІ може забезпечити максимальну цінність:

1. Безпека і оборона (національна оборона, громадська безпека і правопорядок, кібербезпека та інформаційна безпека, протидія корупції та тіньовим фінансовим операціям, кризове реагування на надзвичайні ситуації).

2. Економіка та інфраструктура (економічна політика, інфраструктура та транспорт, енергетика, захист навколишнього середовища).

3. Соціальна політика (охорона здоров'я, освіта та наука, соціальний захист, міграційні процеси).

4. Взаємодія з громадянами (електронне урядування).

Розглянемо детально кожну функціональну групу сфер публічного управління. Запропонований функціональний підхід дозволяє врахувати специфічні завдання кожної сфери публічного управління, які потребують різних ресурсів та інструментів, в т.ч. технологій ШІ.

Безпека і оборона. Штучний інтелект призводить до революції у військових діях, зокрема завдяки використанню передових технологій для підвищення ефективності захисту від атак. Сьогодні системи ШІ використовуються для виявлення та нейтралізації загроз, запровадження відповідної технології для глушіння сигналу або допомоги у перехопленні вхідних загроз. Система на основі штучного інтелекту також може розшифровувати будь-які зашифровані повідомлення, надаючи цінну інформацію про можливості чи наміри ворога.

За допомогою систем ШІ відбувається керування пілотованими та безпілотними літальними апаратами та транспортними засобами, збір розвідувальних даних, підготовка до бою у вигляді симуляторів та навчальних програм. Також використання ШІ використовується для розширення можливостей інтегрованої системи захисту, зокрема Міністерство оборони США розробляє централізовану систему для об'єднання датчиків з усіх видів збройних сил в єдину мережу для покращення доступу до стратегічних і тактичних даних у всіх родах збройних сил США. Результатом стане безпрецедентний рівень взаємозв'язку між вій-

ськовим персоналом і обладнанням. Системи ШІ вимагатимуть надзвичайної обчислювальної потужності та пропускну здатності, щоб задовольнити потреби військових застосовувати ШІ.

У той же час, не залишаються осторонь етичні питання застосування ШІ у військових цілях. Так, Міністерство оборони США вимагає від командирів і операторів автономних і напіваавтономних систем озброєння здійснювати належний рівень людського судження щодо застосування сили [13]. Питання етичності

прийнятих рішень за допомогою систем ШІ та відповідальності за кінцевий результат має вагоме значення [14].

Існуючі передові практики використання ШІ для забезпечення безпеки та оборони розглянуто в таблиці 1.

Економіка та інфраструктура. За допомогою ШІ можлива автоматизація процесів надходження податків до бюджетів: система Avalara (США) інтегрується з бухгалтерським програмним забезпеченням, автоматично визначає податкові зобов'язання компаній

Таблиця 1

Існуючі програмно-прикладні рішення застосування ШІ в сфері безпеки та оборони

Програма / проект	Характеристика
1	2
Національна безпека	
Система автономних дронів "Loyal Wingman" США та Австралія [15]	використання автономних бойових дронів, які можуть працювати спільно з пілотованими літаками. Дрони оснащені ШІ для самостійного виконання розвідувальних і ударних місій, а також для забезпечення підтримки пілотованих літаків.
DARPA's "AlphaDogfight Trials" США [16]	серія випробувань, де ШІ керує винищувачем у симульованих повітряних боях та успішно долає досвідченого пілота в серії повітряних боїв.
Project Maven США [17]	використовує ШІ для аналізу відеозаписів з дронів. Алгоритми ШІ автоматично ідентифікують об'єкти та підозрілу активність на відеозаписах, що значно знижує навантаження на аналітиків і підвищує ефективність розвідки.
Робот "SWORDS" США [18]	автономна наземна бойова платформа, оснащена стрілецькою зброєю. Робот здатний пересуватися на полі бою, виявляти та уражати цілі, керуючись алгоритмами ШІ.
Громадська безпека і правопорядок	
PredPol США [19]	використання ШІ для прогнозування місць і часу ймовірних злочинів на основі історичних даних про злочини, що дозволяє поліції ефективніше розподіляти ресурси та запобігати злочинам.
HunchLab, PredPol США [20]	застосування ШІ для прогнозування злочинів, враховуючи додаткові фактори, такі як погодні умови, соціально-економічний статус районів та інші демографічні дані. Ця система допомагає правоохоронним органам приймати обґрунтовані рішення щодо патрулювання.
Dataminr США [21]	використання ШІ для моніторингу соціальних мереж і виявлення загроз у реальному часі. Система аналізує публікації на платформах, таких як Twitter, і виявляє потенційні небезпеки, такі як терористичні загрози, масові заворушення або інші суспільно небезпечні події.
Palantir Technologies США [22]	використання ШІ для аналізу великих обсягів даних, зібраних з різних джерел, таких як бази даних правоохоронних органів, соціальні мережі та інші джерела інформації. Система допомагає у виявленні злочинних мереж, аналізі зв'язків між підозрюваними та прогнозуванні злочинних дій.
RoboJudge Естонія [23]	впровадження "суддів-роботів" для розгляду невеликих справ, таких як дрібні позови або адміністративні правопорушення. Система ШІ аналізує докази, надані сторонами, і виносить рішення на основі правових норм та прецедентів, що дозволяє знизити навантаження на суддів і прискорити процес правосуддя.
DoNotPay США [24]	використання ШІ для автоматичного складання юридичних документів, таких як апеляції на штрафи за паркування.
ROSS Intelligence США [25]	використання ШІ для проведення юридичних досліджень: швидке знаходження прецедентів, аналіз законодавства і надання рекомендацій адвокатам.

1	2
Кібербезпека та аналіз загроз	
Check Point Software Technologies <i>Ізраїль [26]</i>	використання ШІ для створення інструментів кіберзахисту, які автоматично виявляють і реагують на загрози в режимі реального часу. Ці технології широко використовуються в оборонних структурах для захисту критичних інформаційних систем.
Darktrace <i>Велика Британія [27]</i>	використання ШІ для моніторингу та захисту фінансових установ від кібератак на основі аналізу поведінки користувачів і мережевого трафіку та виявлення аномалій, спроб злому або викрадення даних.
Комунікаційна та інформаційна безпека	
Інтегровані системи управління боєм <i>Китай [28]</i>	використовують ШІ для управління комплексними бойовими операціями. Ці системи інтегрують дані з різних джерел, таких як супутники, дрони, наземні сенсори, і забезпечують командирів реального часу аналітичними висновками та рекомендаціями.
Протидія корупції та тіншовим фінансовим операціям	
ProZorro <i>Україна [29]</i> Spend Network <i>Велика Британія [30]</i>	використання алгоритмів для аналізу прозорості тендерів і виявлення порушень у державних закупівлях, AI-аналітика для пошуку підозрілих схем; публічний доступ до всіх даних про тендери, що сприяє громадському контролю.
Senzing <i>США [31]</i>	використання інструментів для аналізу великих масивів даних у реальному часі для ідентифікації підозрілих зв'язків між людьми, компаніями та транзакціями.
Plataforma Digital Nacional <i>Мексика [32]</i>	Використання ШІ для аналізу фінансових потоків та виявлення невідповідностей у звітах; контроль над використанням державних ресурсів; спрямована на боротьбу з корупцією у регіональних органах влади.
Ayasdi AML <i>США [33]</i>	використання ШІ для аналізу фінансових транзакцій для боротьби з відмиванням грошей: автоматичне виявлення підозрілих операцій; допомога банкам і фінансовим установам дотримуватися вимог щодо боротьби з відмиванням грошей.
FICO Falcon <i>США [34]</i>	використання ШІ для виявлення фінансових злочинів, шахрайств з кредитними картками. Система аналізує транзакції в режимі реального часу, використовуючи алгоритми машинного навчання для виявлення підозрілої активності, що дозволяє фінансовим установам швидко реагувати на загрози і захищати своїх клієнтів.
Кризове реагування на надзвичайні ситуації	
Descartes Labs <i>США [35]</i>	використовує супутникові знімки та ШІ для аналізу даних про зміни в екосистемах і прогнозування ризиків, що допомагає вжити заходів щодо запобігання катастрофам, зокрема повеням, лісовим пожежам та посухам.
One Concern <i>США [36]</i>	використовує ШІ для оцінки ризиків і прогнозування наслідків природних катастроф, таких як землетруси і повені. Система допомагає органам влади планувати евакуацію, розподіл ресурсів і заходи з відновлення.

Джерело: складено авторами на основі [15–36]

та допомагає своєчасно сплачувати податки, мінімізуючи ризик помилок і штрафів [37]; ClearTax (Індія) використовує ШІ для автоматизації податкового комплаєнсу та подачі податкових декларацій. Система аналізує фінансові дані, автоматично заповнює декларації і подає їх до податкових органів, що полегшує процес оподаткування для малих підприємств і фізичних осіб [38].

Для оптимізації податкової політики впроваджено TaxAI (Сингапур) [39], що використовує ШІ для аналізу ефективності податкових полі-

тик. Система аналізує економічні дані, поведінку платників податків і доходи бюджету, щоб рекомендувати уряду оптимальні податкові стратегії та зміни у законодавстві. Організація економічного співробітництва та розвитку працює над впровадженням концепції Tax Administration 3.0, де ШІ використовується для покращення ефективності збору податків і забезпечення прозорості у податкових системах. ШІ допомагає аналізувати дані платників податків, прогнозувати доходи та оптимізувати податкову політику [40].

ШІ широко використовується в регуляторних технологіях (RegTech Solutions) для підтримки комплаєнсу фінансових установ з регуляторними вимогами. Системи на основі ШІ автоматично відслідковують зміни в законодавстві, аналізують відповідність компанії цим вимогам і допомагають уникати штрафів [41].

Для здійснення фінансового планування та прогнозування фінансових показників і управління бюджетами IBM Watson (США) використовує ШІ, аналізуючи історичні дані про доходи і витрати, макроекономічні показники і поточні фінансові тенденції, щоб допомогти урядам і компаніям прогнозувати майбутні фінансові потреби та оптимізувати бюджети [42]. Adaptive Insights (США) дозволяє автоматизувати процеси бюджетування, робити точні прогнози на основі аналізу великих даних та адаптувати фінансові плани в реальному часі [43].

Для виявлення та запобігання податковому шахрайству ефективною є практика Податкової служби США (IRS), що полягає в аналізі даних про доходи, витрати та інші фінансові показники платників податків для виявлення аномалій або підозрілої активності [44]. Алгоритми ШІ можуть ідентифікувати складні схеми ухилення від сплати податків, які важко виявити вручну. Податкова служба Великої Британії (HM Revenue & Customs) також використовує ШІ для боротьби з податковими шахрайствами. Їхні системи аналізують великі обсяги фінансових даних і використовують машинне навчання для виявлення ризикових операцій, що можуть свідчити про спроби уникнути податків [45].

Для аналізу фінансових ризиків та оцінки кредитоспроможності позичальників система ZestFinance (США) [46] аналізує нетрадиційні дані, такі як поведінка в інтернеті, соціальні мережі та платіжна дисципліна, щоб точніше оцінити ризики. Це дозволяє фінансовим установам приймати більш обґрунтовані рішення про надання кредитів.

Для аналізу фінансових даних малих підприємств фінтех-компанія Upstart (США) використовує ШІ, щоб надавати кредити на основі швидкого автоматичного аналізу банківських операцій, звітів про продажі та інші фінансові показники з метою оцінки кредитоспроможності і зниження ризиків [47].

Інтеграція штучного інтелекту у транспортну систему відкриває значний потенціал для оптимізації логістики, підвищення безпеки, удосконалення постачання та покращення якості обслуговування користувачів. Сучасні технології автономного транспорту активно розвиваються завдяки інноваціям таких ком-

паній, як Waymo і Tesla. Waymo (дочірня компанія Alphabet) є лідером у створенні автономних транспортних засобів, які використовують ШІ для обробки даних із сенсорів, прийняття рішень у реальному часі та безпечного водіння без участі людини [48]. Аналогічно Tesla впроваджує автопілот у свої електромобілі, де система автоматично маневрує, змінює смуги руху, підтримує швидкість та паркується, аналізуючи дані з численних датчиків і камер.

Інтелектуальні транспортні системи також сприяють оптимізації міського транспорту. Transport for London використовує алгоритми ШІ для аналізу пасажиропотоків і дорожніх умов, що дозволяє покращувати роботу громадського транспорту, зокрема автобусів і метро [49]. У китайському місті Ханчжоу працює система CityBrain від Alibaba [50], яка аналізує дані з камер спостереження, сенсорів і мобільних додатків для керування світлофорними сигналами та оптимізації руху, що суттєво зменшує затори та скорочує час у дорозі.

Для управління дорожнім трафіком активно застосовуються інтелектуальні системи, такі як SWARCO Traffic Systems у Німеччині [51] та IBM Smarter Traffic у США [52]. Такі системи використовують ШІ для аналізу поточної дорожньої ситуації, динамічного регулювання світлофорів та надання рекомендацій водіям і транспортним службам для покращення пропускної здатності транспортної мережі.

Важливу роль відіграють технології прогнозування та запобігання несправностей у транспортній інфраструктурі. Наприклад, Siemens Mobility у Німеччині впроваджує системи моніторингу залізничного транспорту, які за допомогою сенсорів аналізують стан рейок і поїздів. Подібно до цього General Motors використовує ШІ для діагностики автомобілів у реальному часі.

Інтелектуальні системи паркування ParkWhiz у США та Smart Parking в Австралії, забезпечують водіїв актуальною інформацією про доступні місця для паркування. Такі системи допомагають знизити затори та оптимізувати використання паркувального простору [53].

Для оптимізації логістики та вантажоперевезень XPO Logistics у США використовують алгоритми ШІ для управління ланцюгами постачання, складуванням та доставкою. Алгоритми аналізують маршрути, час доставки та витрати, що забезпечує максимальну ефективність. Компанія Maersk у Данії застосовує ШІ для управління судноплавними маршрутами шляхом аналізу погодних умов та стану океанів, що дозволяє знизити витрати на паливо й скоротити час перевезень.

Мобільні додатки та навігаційні системи, такі як Google Maps і Waze, є незамінними інструментами сучасних користувачів. Google Maps аналізує дані з мільйонів джерел, надає точну інформацію про трафік та пропонує оптимальні маршрути. Waze використовує інформацію від користувачів для оптимізації маршрутів, уникаючи заторів, аварій та інших перешкод.

Таким чином, впровадження ШІ у транспортну систему забезпечує зміни, спрямовані на створення безпечного, ефективного та зручного середовища для перевезень. Такий підхід дозволяє значно покращити якість життя громадян, скоротити витрати ресурсів та забезпечити стійкість транспортної інфраструктури в умовах зростаючих викликів.

Для прогнозування та планування процесів життєзабезпечення населених пунктів використовується технологія "Smart City" [54]. Інтелектуальні системи управління містами, які використовують технології ШІ, активно змінюють багато сфер урбаністичного життя, дозволяють оптимізувати процеси та підвищити якість життя мешканців. Наприклад, система CityBrain у Ханчжоу (Китай), розроблена компанією Alibaba, використовує ШІ для аналізу даних з дорожніх камер і датчиків, що дозволяє в реальному часі регулювати світлофори та зменшувати затори на 15–20%. Подібні технології застосовуються і в Сингапурі, де інтелектуальна система управління трафіком дозволяє ефективно регулювати транспортний потік завдяки аналізу даних з камер та датчиків на дорогах. У сфері моніторингу якості повітря компанії, такі як Breeze Technologies в Гамбурзі (Німеччина) та AirVisual у Пекіні (Китай), використовують ШІ для збору і аналізу даних про забруднення повітря, що дозволяє прогнозувати рівні забруднення та вживати необхідних заходів для покращення якості повітря.

У сфері енергетики ШІ активно застосовується для оптимізації розподілу енергії, що дозволяє знижувати витрати та зменшувати навантаження на мережу. Системи "розумних" електромереж, такі як ті, що працюють у США, допомагають автоматично регулювати споживання енергії та оптимізувати використання відновлюваних джерел енергії [55]. Подібні рішення також використовуються в Ізраїлі, де алгоритми машинного навчання прогнозують попит на енергію, що дозволяє знижувати енергоспоживання в містах. Водночас у сфері управління відходами компанії, такі як Enevo у Фінляндії та Rubicon Global в США, використовують ШІ для оптимізації логістики збору сміття, знижують витрати на транспортування та зменшують викиди CO₂ від сміттєвозів [56].

Інтелектуальні системи управління вуличним освітленням, Philips CityTouch в Амстердамі (Нідерланди), автоматично регулюють яскравість ліхтарів залежно від освітленості, погодних умов та наявності пішоходів, що дозволяє знижувати енергоспоживання та підвищувати безпеку [57]. Подібні рішення застосовуються у Європі, де система Tvilight адаптує освітлення в реальному часі залежно від руху пішоходів та транспортних засобів [58]. Водопостачання також виграє від застосування ШІ. Наприклад, в Канаді компанія Emagin використовує ШІ для оптимізації водопостачання шляхом аналізу даних про споживання води та стан водопровідних мереж, а в Ізраїлі система TaKaDu дозволяє виявляти прориви водогонів і зменшувати втрати води [59].

Інтеграція міських сервісів за допомогою ШІ дозволяє покращити управління містом, знизити витрати та підвищити ефективність. Барселона та Копенгаген використовують інтегровані платформи, які поєднують дані з різних міських систем, таких як транспорт, енергетика та охорона здоров'я, для створення комплексних рішень, що покращують якість життя мешканців. Також використання ШІ в містобудуванні має значний потенціал, так у Торонто компанія Sidewalk Labs працює над інноваційними проєктами, де ШІ допомагає в управлінні інфраструктурою, плануванні міських просторів і моніторингу екологічних показників. У Норвегії Spacemaker AI використовує ШІ для оптимізації розміщення будівель, зелених зон та інфраструктури, враховує фактори освітлення, шум та доступність транспорту. Таким чином, технології ШІ, що активно впроваджуються в управлінні містами, дозволяють значно покращити ефективність використання ресурсів, зменшити витрати та підвищити комфорт і безпеку для мешканців міст, сприяють розвитку розумних міст майбутнього [60].

Для управління захистом навколишнього середовища використовують ШІ та супутникові дані в реальному часі для моніторингу стану лісів та боротьба з вирубкою (Global Forest Watch, Rainforest Connection). Також ШІ використовують для автоматичної ідентифікації та відстеження тварин у дикій природі на основі фотографій і відео (Wildbook). Для прогнозування ймовірних маршрутів бракон'єрів у заповідниках система на основі ШІ, Protection Assistant for Wildlife Security, аналізує дані про минулі випадки бракон'єрства, топографію місцевості та інші фактори, щоб допомогти охоронцям більш ефективно патрулювати заповідні території [61].

Для моніторингу і управління водними ресурсами використовують ШІ для аналізу даних про водні ресурси, включаючи рівень води, якість води та ризики затоплення. Система Aqueduct (World Resources Institute) допомагає урядам і організаціям приймати рішення щодо управління водними ресурсами, щоб зменшити ризики дефіциту води та забезпечити доступ до чистої води [62]. Для прогнозування змін у водних ресурсах система IBM Watson (США) аналізує історичні дані, погодні умови та інші фактори, щоб допомогти муніципалітетам і фермерам краще управляти водними ресурсами.

Для оптимізації сільськогосподарських процесів корпорація John Deere використовує ШІ та аналіз великих даних. Система Precision Agriculture аналізує дані про стан ґрунту, вологість, погодні умови і надає фермерам рекомендації щодо посадки, поливу і внесення добрив [63]. Це дозволяє підвищити врожайність і зменшити використання ресурсів. Компанія Monsanto використовує ШІ для точного розпізнавання бур'янів і локального внесення гербіцидів (Blue River Technology) [64]. Це дозволяє зменшити витрати хімікатів і мінімізувати їх вплив на навколишнє середовище.

Для прогнозування змін клімату Climate Change AI [65] використовує ШІ під час аналізу великих масивів даних, включаючи погодні умови, викиди парникових газів і зміни в природних екосистемах, щоб прогнозувати наслідки змін клімату і пропонувати заходи для їхнього пом'якшення. Google Earth Engine використовує ШІ для аналізу глобальних екологічних даних з метою моделювання змін клімату, виявлення екологічних загроз та планування заходів щодо зменшення їхнього впливу. Ця платформа допомагає урядам та дослідникам краще розуміти екологічні зміни та приймати обґрунтовані рішення.

Для моніторингу якості і контролю забруднення повітря Breeze Technologies використовує ШІ, збираючи дані з сенсорів, аналізуючи їх і надаючи рекомендації щодо зменшення забруднення, такі як зміни в транспортній політиці або зелені насадження. Також Aclima (США) використовує мобільні сенсори і ШІ для збору та аналізу даних про якість повітря в реальному часі. Дані використовуються для створення карт забруднення та підтримки екологічної політики на місцевому рівні [66].

Для оптимізації споживання енергії існують розробки DeepMind і Google, які управляють дата-центрами. Autogrid (США) використовує ШІ для оптимізації управління розподілом енергії з відновлюваних джерел, таких як сонячні та вітрові електростанції. Система ана-

лізує попит і пропозицію енергії, щоб забезпечити стабільне постачання електроенергії і мінімізувати втрати [67].

Соціальна політика. У сфері охорони здоров'я інтеграція ШІ здатна радикально покращити якість, доступність і ефективність медичних послуг, ефективність роботи медичних установ.

Для діагностики захворювань розробники програм використовують ШІ при: аналізі медичних записів і виборі найкращих варіантів лікування онкологічних захворювань (IBM Watson for Oncology, США); розробці алгоритмів ШІ для раннього виявлення захворювань очей, алгоритми ШІ аналізують зображення сітківки і можуть виявляти ознаки захворювання з високою точністю (Google DeepMind Health, Велика Британія). ШІ застосовують для прогнозування епідемій, зокрема моніторинг та прогнозування спалахів інфекційних захворювань у 2019 р. дозволив передбачити спалах COVID-19 в Вухань на основі аналізу даних про пересування населення та повідомлення в ЗМІ (BlueDot, Канада). Компанія Metabiota (США) використовує алгоритми ШІ для аналізу даних про захворювання, зміни клімату та демографічні фактори з метою прогнозування ризиків виникнення епідемій [68].

ШІ інтегрують у системи управління електронними медичними записами для полегшення доступу до інформації, автоматичного заповнення записів, а також аналізу даних пацієнтів з метою виявлення аномалій або прогнозування ризиків для здоров'я (Epic Systems, Cerner Corporation, США) [69]. При розробці нових ліків ШІ використовують для віртуального скринінгу мільйонів хімічних сполук з метою найефективніших в лікуванні різних захворювань (Atomwise) [70]; для моделювання біологічних процесів та ідентифікації нових молекул, які можуть бути використані в розробці ліків, що дозволяє швидше знайти ефективні терапії (Insilico Medicine) [71].

Для розвитку персоналізованої медицини ШІ аналізує величезні обсяги даних, включаючи геноміку, клінічну історію та інші біомаркери, щоб допомогти лікарям приймати рішення, що найкраще підходять для конкретного пацієнта (Tempus) [72]. Компанія Grail використовує ШІ для розробки нових методів раннього виявлення раку на основі аналізу крові, тобто виявлення відхилення в ДНК, що вказують на наявність раку, ще до появи симптомів.

Оптимізація управління ресурсами в лікарнях за допомогою ШІ – це: автоматичне прогнозування потреби і адміністрування процесу ухвалення ефективних рішень в реальному часі

(Qventus) [73]; оптимізація розкладів операцій і управління використанням операційних залів, що дозволяє знизити витрати та покращити доступність медичних послуг (LeanTaaS) [74].

Інноваційні рішення в освіті на основі ШІ можна структурувати таким чином: персоналізоване навчання (Knewton, Smart Sparrow), інтелектуальні тьютори (Carnegie Learning, ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces)), аналіз успішності студентів (Coursera, Civitas Learning), автоматизація адміністративних завдань (Chatbot "Jill Watson" (Georgia Tech), DreamBox)), розпізнавання та запобігання академічній нечесності (Proctorio, Turnitin), інклюзивна освіта (Microsoft Learning Tools, Otter.ai.), віртуальні навчальні помічники (Squirrel AI, Mika (Pearson)). Слід зазначити, що інноваційні рішення на основі ШІ в науці сприяють значному прогресу в дослідженнях, відкриттях і розв'язанні складних завдань у різних наукових галузях [75].

Для оптимізації соціального забезпечення технології ШІ впроваджують для цілей: 1) аналізу даних про безробіття, соціальні виплати для прогнозування потреби громадян у соціальній допомозі (UK Department for Work and Pensions, Великобританія), оцінки ризику сімейного насильства та нехтування дітьми для приймання рішення соціальними працівниками про втручання (Allegheny Family Screening Tool, США) [76]; 2) персоналізації соціальних послуг (AI Chatbots для соціальних послуг); 3) оптимізація управління соціальними послугами (PROMETEUS, Італія), виявлення шахрайства у сфері соціальних виплат (AI-Driven Fraud Detection, США) [77]; 4) підтримки зайнятості (AI in Unemployment Services, Фінляндія) та перекваліфікації (Workforce Singapore, Сінгапур); 5) соціальної інтеграції та підтримки уразливих груп (AI-Powered Mental Health Support; Crisis Text Line, США) [78]; 6) автоматизації управління соціальними програмами (System for Social Benefits Management, Іспанія; AI-Based Decision Making in Social Services, Швеція) [79]; 7) адміністрування роботи соціальних працівників (Tara AI, Індія) та надання інформації про соціальну підтримку громадянам на основі мобільних додатків (Benefind, ЄС).

Штучний інтелект також знаходить застосування у підтримці біженців, сприяючи ефективності гуманітарної підтримки. Зокрема, ШІ використовується для прогнозування потреб та управління ресурсами, аналізуючи демографічні та соціально-економічні дані, що дозволяє гуманітарним організаціям ефективніше планувати розподіл допомоги [80] (Associated Press, 2024). Крім того,

алгоритми розпізнавання обличчя та біометричні системи, керовані ШІ, підвищують точність ідентифікації біженців, зменшуючи адміністративне навантаження та сприяючи прозорості у наданні допомоги [81] (UNHCR Innovation Service, 2018). ШІ також полегшує доступ переселенців до інформації через багатомовні чат-боти та автоматизовані платформи, які оперативно надають відомості про доступні соціальні послуги, допомогу та можливості працевлаштування, долаючи мовні та культурні бар'єри [82] (Refugee Solidarity Network, 2023). У сфері психосоціальної підтримки алгоритми обробки тексту й аналізу мови дозволяють виявляти ознаки стресу або депресії у повідомленнях, сприяючи ранньому втручанню та направленню до відповідних служб допомоги [83] (Chatham House, 2022). Крім того, автоматизовані системи розподілу гуманітарної допомоги, засновані на ШІ, забезпечують розподіл ресурсів на основі аналізу потреб, мінімізуючи ризики корупції та забезпечуючи прозорість у використанні міжнародної допомоги (Associated Press, 2024). Однак використання ШІ також породжує етичні та правові виклики, зокрема щодо конфіденційності даних та можливих помилок у прогнозах. Як зазначають автори роботи [84] (2018), важливо впроваджувати механізми аудиту алгоритмів ШІ, щоб забезпечити справедливість та недискримінаційність у роботі з біженцями.

Взаємодія з громадянами. ШІ може оптимізувати бюрократичні процедури на всіх рівнях управління. Наприклад, автоматизувати рутинні адміністративні завдання, такі як введення даних, обробка документів і пошук інформації. Використовуючи технології ШІ, місцеві, державні органи можуть зменшити навантаження на людські ресурси, мінімізувати помилки, прискорити виконання повторюваних завдань і писати проекти документів за допомогою генеративного ШІ.

Проведення опитувань або аналіз історичних даних за допомогою систем ШІ про використання ресурсів чи можливостей територіальних громад може забезпечити більш повне розуміння потреб і уподобань громади, яке б базувалося на підтверджених реальних даних. Покладання на аналітику даних сприятиме появі більш обґрунтованих, заснованих на фактах рішень, що сприятиме більшій ефективності та результативності. Виявлення закономірностей, розроблення прогнозів на основі даних підвищує швидкість і точність формування державної політики, розподілу ресурсів, дотримання нормативних вимог і державних закупівель [85].

За допомогою ШІ досягається персоналізована та оперативна взаємодія між урядами та громадянами. Чат-боти та віртуальні помічники на основі штучного інтелекту можуть надавати громадянам миттєву та точну інформацію, відповідаючи на поширені запити та направляючи громадян через різні державні служби. Це не тільки покращує ефективність надання послуг, але й забезпечує громадянам легкий доступ до необхідної інформації.

Уряди можуть краще розуміти вподобання, проблеми та відгуки громадян шляхом аналізу великих обсягів даних із соціальних мереж, опитувань та інших каналів. Це дозволяє адаптувати державні послуги, політику та комунікаційні стратегії, щоб краще задовольняти потреби та очікування різних груп населення. Використовуючи штучний інтелект для створення більш доступних і чуйних каналів зв'язку, уряди можуть сприяти прозорості, інклюзивності та довіри. ШІ сприяє інклюзивності державної політики, забезпечуючи справедливе надання державних послуг усім громадянам. Набори даних, які використовуються для ШІ мають бути вільні від упередженості.

Висновки. Штучний інтелект здатний значно підвищити ефективність державного управління через оптимізацію процесів прийняття рішень, автоматизацію рутинних завдань, покращення управління ресурсами та підвищення якості надання державних послуг. У роботі розроблено функціональний підхід до інтеграції технологій штучного інтелекту у ключові сфери публічного управління, що є особливо актуальним в умовах воєнного часу. Запропонований функціональний підхід дозволяє врахувати специфічні завдання кожної сфери публічного управління, які потребують різних ресурсів та інструментів, в т.ч. технологій ШІ. Штучний інтелект може забезпечити максимальну цінність в умовах воєнного часу для безпеки і оборони, економіки та інфраструктури, соціальної політики, взаємодії з громадянами.

Впровадження ШІ в публічному управлінні в Україні в подальшому має відбуватися на основі урахування існуючих практик та успішного досвіду застосування ШІ в світі. У роботі детально вивчено сутність програм ШІ для національної та громадської безпеки і правопорядку, кібербезпеки та аналізу загроз, комунікаційної та інформаційної безпеки, протидії корупції та тіншовим фінансовим операціям, кризового реагування на надзвичайні ситуації.

Значний потенціал мають інструменти ШІ для потреб економіки та інфраструктури, де дані технології оптимізують податкові системи, оптимізують управління енергетич-

ними ресурсами, транспортними мережами, а також сприяють розвитку «розумних міст». У соціальній політиці ШІ забезпечує ефективність управління медичними послугами, впровадження персоналізованих підходів у навчанні та соціальному захисті, а також аналіз динаміки показників міграції та організацію гуманітарної підтримки переміщеним особам. ШІ дозволяє адаптувати державні послуги, політику та комунікаційні стратегії, щоб краще задовольняти потреби та очікування різних груп населення.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Cath C. Governing artificial intelligence: Ethical, legal and technical opportunities and challenges. 2018.
2. Hemphill T. A. Regulating nanomaterials: A case for hybrid governance. *Bulletin of Science, Technology & Society*. 2016. № 4. P. 219–228.
3. Jobin A., Ienca M., & Vayena E. The global landscape of ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*. 2019. № 9. P. 389–399.
4. European Parliament. Artificial Intelligence Act. P9_TA(2024)0138. 2024. URL : https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0138_EN.pdf
5. Ojo A., Mellouli S., & Ahmadi Zeleti F. A realist perspective on AI-era public management. In *Proceedings of the 20th Annual International Conference on Digital Government Research*. 2019. P. 159-170).
6. Wirtz B. W., Weyerer J. C., & Geyer C. Artificial intelligence and the public sector—applications and challenges. *International Journal of Public Administration*. 2019. № 7. P. 596–615
7. Williamson B. Knowing public services: Cross-sector intermediaries and algorithmic governance in public sector reform. *Public Policy and Administration*. 2014. № 4. P. 292–312.
8. Madan R., & Ashok M. AI adoption and diffusion in public administration: A systematic literature review and future research agenda. *Government Information Quarterly*. 2023. № 1. P. 101774.
9. Medaglia R., Gil-Garcia J. R., & Pardo T. A. Artificial Intelligence in Government: Taking Stock and Moving Forward. *Social Science Computer Review*. 2021. P. 08944393211034087.
10. Madan R., Ashok M. A public values perspective on the application of artificial intelligence in government practices: A synthesis of case studies. *Handbook of research on artificial intelligence in government practices and processes*, IGI Global. 2022. pp. 162–189. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9609-8>
11. European Commission, Joint Research Center (JRC). Selected AI cases in the public sector. 2021. URL: <http://data.europa.eu/89h/7342ea15-fd4f-4184-9603-section98bd87d8239a>
12. European Commission. Excellence and trust in artificial intelligence. 2024. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/excellence-and-trust-artificial-intelligence_en#eu-and-ai
13. TE Connectivity. Artificial Intelligence in Electronic Warfare. 2024. URL: <https://www.te.com/en/>

industries/defense-military/insights/ai-in-warfare-and-military-applications.html

14. Nalin A., & Tripodi P. Future Warfare and Responsibility Management in the AI-based Military Decision-making Process. *JAMS*. 2023. № 1. URL : <https://doi.org/10.21140/mcu.20231401003>

15. Dugoin-Clément C. Loyal wingmen and Artificial Intelligence Development : a state of art Drones are increasingly present in everyday life. Their use has also increased in the fields of security and defense, where they take on the 5D task (Dull, Dirty, Dangerous, Dear and Di. *Logos guardia civil, scientific magazine of the university center of the guardia civil*. 2023. No. 1. P. 87–102. URL: <https://revistacugc.es/article/view/5764>.

16. Hambling D. AI outguns a human fighter pilot. *New scientist*. 2020. Vol. 247, no. 3297. P. 12. URL: [https://doi.org/10.1016/s0262-4079\(20\)31477-9](https://doi.org/10.1016/s0262-4079(20)31477-9)

17. Malmio I. Ethics as an enabler and a constraint – Narratives on technology development and artificial intelligence in military affairs through the case of Project Maven. *Technology in society*. 2023. Vol. 72. P. 102193. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102193>

18. Jones K. Special weapons observation remote recon direct action system (SWORDS). *Platform innovations and system integration for unmanned air, land and sea vehicles*. 2007. P. 36–1.

19. Mugari I., Obioha E. E. Predictive policing and crime control in the united states of america and europe: trends in a decade of research and the future of predictive policing. *Social sciences*. 2021. Vol. 10, no. 6. P. 234. URL: <https://doi.org/10.3390/socsci10060234>

20. Benbouzid B. To predict and to manage. predictive policing in the united states. *Big data & society*. 2019. Vol. 6, no. 1. P. 205395171986170. URL: <https://doi.org/10.1177/2053951719861703>

21. Scassa T. Law enforcement in the age of big data and surveillance intermediaries: transparency challenges. *SCRIPTed*. 2017. Vol. 14. P. 239.

22. Iliadis A., Acker A. The seer and the seen: Surveying Palantir's surveillance platform. *The information society*. 2022. P. 1–30. URL: <https://doi.org/10.1080/01972243.2022.2100851>

23. Zekos G. I. Robo-Justice. *Advanced artificial intelligence and robo-justice. Cham*, 2022. P. 347–415. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-98206-5_11

24. Schneider M. 2023 comes bearing gifts of innovation. *Journal of intellectual property law & practice*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1093/jiplp/jpad010>

25. Semmler S., Rose Z. Artificial intelligence: application today and implications tomorrow. *Duke L. & Tech. Rev.* 2017. Vol. 16. P. 85.

26. Baram G., Ben-Israel I. The academic reserve. *Israel studies review*. 2019. Vol. 34, no. 2. P. 75–91. URL: <https://doi.org/10.3167/isr.2019.340205>

27. Darktrace. Machine Learning in the Age of Cyber AI – A Review of Machine Learning Approaches for Cyber Security and Darktrace's Underlying Technology. Technical report, Darktrace, 2019.

28. Raska M., Zysk K., Bowers I. Defence innovation and the 4th industrial revolution. London : Routledge, 2022. URL: <https://doi.org/10.4324/9781003268215>

29. U4Anticorruption resource center. Report 2019:1. Artificial Intelligence – a promising anti-corruption tool in

development settings? <https://www.u4.no/publications/artificial-intelligence-a-promising-anti-corruption-tool-in-development-settings.pdf>

30. Fiona Hunt. Using Data Analytics To Enhance Transparency in Government Procurement/ 2023/ <https://www.spendnetwork.com/using-data-analytics-to-enhance-transparency-in-government-procurement/>

31. Entity resolution based fraud detection & risk prevention. Sensing. URL: <https://sensing.com/risk-fraud-detection/>

32. Uan – oic. UAN – OIC. URL: https://oic.uan.edu.mx/statics/inf_plataforma

33. Thisarani M., Fernando S. Artificial intelligence for futuristic banking. 2021 *IEEE international conference on engineering, technology and innovation (ICE/ITMC)*, Cardiff, United Kingdom, 21–23 June 2021. 2021. URL: <https://doi.org/10.1109/ice/itmc52061.2021.9570253>

34. Zoldi S. Using anti-fraud technology to improve the customer experience. *Computer fraud & security*. 2015. Vol. 2015, no. 7. P. 18–20. URL: [https://doi.org/10.1016/s1361-3723\(15\)30067-1](https://doi.org/10.1016/s1361-3723(15)30067-1) (date of access: 27.11.2024).

35. Visual search over billions of aerial and satellite images / R. Keisler et al. *Computer vision and image understanding*. 2019. Vol. 187. P. 102790. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cviu.2019.07.010>

36. One concern | planetary-scale resilience software platform. One Concern. URL: <https://www.oneconcern.com/en/>

37. Tax compliance software – avalara. *Avalara, Inc.* URL: <https://www.avalara.com/us/en/index.html>

38. Income tax login | income tax efilling in india for FY 2023-24 (AY 2024-25) | cleartax ITR filing. *Income Tax Login | Income Tax efilling in India for FY 2023-24 (AY 2024-25) | ClearTax ITR Filing*. URL: <https://cleartax.in/> (date of access: 27.11.2024).

39. TaxAI: a dynamic economic simulator and benchmark for multi-agent reinforcement learning / Q. Mi et al. *Proceedings of the 23rd international conference on autonomous agents and multiagent systems*. Richland, SC, 2024. P. 1390–1399.

40. Belahouaoui R., Attak E. H. Digital taxation, artificial intelligence and Tax Administration 3.0: improving tax compliance behavior – a systematic literature review using textometry (2016–2023). *Accounting research journal*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1108/arj-12-2023-0372>

41. Kurum E. RegTech solutions and AML compliance: what future for financial crime?. *Journal of financial crime*. 2020. Ahead-of-print, ahead-of-print. URL: <https://doi.org/10.1108/jfc-04-2020-0051>

42. Financial services IT solutions | IBM. IBM – *United States*. URL: <https://www.ibm.com/industries/financial-services>

43. Empower teams with future-ready finance solutions | workday. *Workday Platform | HR, Finance, Planning, Spend | Workday US*. URL: <https://www.workday.com/en-us/finance-solutions.html>

44. Federico C., Thompson T. Do IRS computers dream about tax cheats: artificial intelligence and big data in tax enforcement and compliance. *J. Tax Prac. & Proc.* 2019. Vol. 21. P. 35.

45. Planning Inspectorate. Use of artificial intelligence in casework evidence. *GOV.UK*. URL: <https://www.gov>

uk/guidance/use-of-artificial-intelligence-in-casework-evidence

46. Cheng Y., Li Q., Wan F. Financial risk management using machine learning method. 2021 *3rd international conference on machine learning, big data and business intelligence (MLBDBI)*, Taiyuan, China, 3–5 December 2021. 2021. URL: <https://doi.org/10.1109/mlbdbi54094.2021.00034>

47. Personal loans with low fixed rates. URL: <https://www.upstart.com/>

48. Waymo simulated driving behavior in reconstructed fatal crashes within an autonomous vehicle operating domain / J. M. Scanlon et al. *Accident analysis & prevention*. 2021. Vol. 163. P. 106454. URL: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106454>

49. Stone M., Aravopoulou E. Improving journeys by opening data: the case of Transport for London (TfL). *The bottom line*. 2018. Vol. 31, no. 1. P. 2–15. URL: <https://doi.org/10.1108/bl-12-2017-0035>

50. City brain: practice of large-scale artificial intelligence in the real world / J. Zhang et al. *IET smart cities*. 2019. Vol. 1, no. 1. P. 28–37. URL: <https://doi.org/10.1049/iet-smc.2019.0034>

51. SWARCO TRAFFIC SYSTEMS GmbH. SWARCO. URL: <https://www.swarco.com/companies/swarco-traffic-systems-gmbh>

52. Travel and transportation industry solutions | IBM. *IBM – United States*. URL: <https://www.ibm.com/industries/travel-transportation>

53. Mobile application for smart parking systems / D. Santoso et al. *Algorithms for intelligent systems. Singapore, 2022*. P. 485–497. URL: https://doi.org/10.1007/978-981-19-3311-0_41

54. Artificial intelligence techniques for smart city applications / D. Luckey et al. *Lecture notes in civil engineering*. Cham, 2020. P. 3–15. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-51295-8_1

55. Lyu W., Liu J. Artificial Intelligence and emerging digital technologies in the energy sector. *Applied energy*. 2021. Vol. 303. P. 117615. URL: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117615>

56. Artificial intelligence applications in solid waste management: a systematic research review / M. Abdallah et al. *Waste management*. 2020. Vol. 109. P. 231–246. URL: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.04.057>

57. Philips lighting – develops smart lighting technology to stand the test of time. *Semtech (formerly Sierra Wireless)*. URL: <https://www.sierrawireless.com/resources/customer-stories/philips-citytouch/>

58. Smart lighting in a historic context: a case study / M. Beccali et al. *Management of environmental quality: an international journal*. 2017. Vol. 28, no. 2. P. 282–298. URL: <https://doi.org/10.1108/meq-06-2015-0109>

59. Helmbrecht J., Pastor J., Moya C. Smart solution to improve water-energy nexus for water supply systems. *Procedia engineering*. 2017. Vol. 186. P. 101–109. URL: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.215>

60. The prospects of artificial intelligence in urban planning / T. W. Sanchez et al. *International journal of urban sciences*. 2022. P. 1–16. URL: <https://doi.org/10.1080/12265934.2022.2102538>

61. Hojageldiyev D. Artificial intelligence opportunities for environmental protection. *SPE gas &*

oil technology showcase and conference, Dubai, UAE. 2019. URL: <https://doi.org/10.2118/198616-ms>

62. Aqueduct. *World Resources Institute*. URL: <https://www.wri.org/aqueduct>

63. McFadden J. R., Schimmelpennig D. E. The emerging structure of the U.S. precision agriculture industry. *12th european conference on precision agriculture*, Montpellier, France. The Netherlands, 2019. URL: https://doi.org/10.3920/978-90-8686-888-9_102

64. Our products – welcome | blue river technology. Welcome – *Welcome | Blue River Technology*. URL: <https://www.bluerivertechnology.com/our-products/>

65. Climate change AI – about. *Climate Change AI*. URL: <https://www.climatechange.ai/about>

66. Masood A., Ahmad K. A review on emerging artificial intelligence (AI) techniques for air pollution forecasting: fundamentals, application and performance. *Journal of cleaner production*. 2021. Vol. 322. P. 129072. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129072>

67. Uplight | clean energy solutions for a decarbonized grid. *Uplight*. URL: <https://uplight.com/>

68. Mirbabaie M., Stieglitz S., Frick N. R. J. Artificial intelligence in disease diagnostics: a critical review and classification on the current state of research guiding future direction. *Health and technology*. 2021. Vol. 11, no. 4. P. 693–731. URL: <https://doi.org/10.1007/s12553-021-00555-5>

69. Epic | ...With the patient at the heart. Epic | ...*With the patient at the heart*. URL: <https://www.epic.com/>

70. How machine learning can transform the drug development pipeline. *Atomwise Blog*. URL: <https://blog.atomwise.com/machine-learning-for-drug-discovery-in-a-nutshell-part-ii>

71. About insilico. *Main*. URL: <https://insilico.com/about>

72. Tempus | AI-enabled precision medicine. *Tempus*. URL: <https://www.tempus.com/>

73. Simplifying healthcare operations | qventus. *Qventus*. URL: <https://www.qventus.com/>

74. LeanTaaS: ai-driven digital transformation for healthcare. *LeanTaaS*. URL: <https://leantaas.com/>

75. Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development.

76. The devil is in the details: interrogating values embedded in the allegheny family screening tool / M. Gerchick et al. *FACCT '23: the 2023 ACM conference on fairness, accountability, and transparency*, Chicago IL USA. New York, NY, USA, 2023. URL: <https://doi.org/10.1145/3593013.3594081>

77. AI-Driven approaches for real-time fraud detection in US financial transactions: challenges and opportunities / O. Bello et al. 2023. P. 84–102. URL: <https://doi.org/10.37745/ejcsit.2013/vol11n684102>

78. Top AI startups solving mental health in US. *AIM Research | Artificial Intelligence Market Insights*. URL: <https://aimresearch.co/market-industry/top-ai-startups-solving-mental-health-in-us>

79. Berman A., de Fine Licht K., Carlsson V. Trustworthy AI in the public sector: An empirical analysis of a Swedish labor market decision-support system. *Technology in society*. 2024. P. 102471. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102471>

80. Associated Press. (2024). AI Could Help Scale Humanitarian Responses. But It Could Also Have Big Downsides. URL: <https://apnews.com/article/9c5fae949c429c38019feabaec5fafa>

81. UNHCR Innovation Service. (2018). Chatbots in Humanitarian Settings: Revolutionary, a Fad or Something in Between? URL: <https://www.unhcr.org/innovation/chatbots-in-humanitarian-settings-revolutionary-a-fad-or-something-inbetween/>

82. Refugee Solidarity Network. (2023). Navigating Humanitarian AI: Lessons Learned from Building a Chatbot Proof of Concept. URL: <https://refugeesolidaritynetwork.org/reports/navigating-humanitarian-ai-lessons-learned-from-building-a-chatbot-proof-of-concept/>

83. Chatham House. (2022). Refugee Protection in the Artificial Intelligence Era. URL: <https://www.chathamhouse.org/2022/09/refugee-protection-artificial-intelligence-era>

84. Binns, R., Van Kleek, M., Veale, M., Lyngs, U., Zhao, J., & Shadbolt, N. (2018). 'It's Reducing a Human Being to a Percentage': Perceptions of Justice in Algorithmic Decisions. Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1–14. <https://doi.org/10.1145/3173574.3173951>

85. Ingerman S. Appian Public Sector. 5 Benefits of Applying AI to Public Sector Processes: *Lessons from Parks and Recreation's Pawnee*. 2024. URL: <https://appian.com/blog/acp/public-sector/public-sector-ai-benefits>