

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА**

Факультет економіки та управління

Кафедра національної економіки та публічного управління

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Цифрове врядування

Галузь знань 28 Публічне управління та адміністрування
Спеціальність 281 Публічне управління та адміністрування

Форма навчання: заочна

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**на тему «Перспективи використання алгоритмів штучного інтелекту в
цифрових системах органів публічної влади»**

здобувача Дудніченка Артура Олеговича _____

Науковий керівник: д. держ. упр., професор Карпенко О. В. _____

**Робота допущена до захисту перед екзаменаційною
комісією
з атестації здобувачів вищої освіти (ЕК)**

Завідувач кафедри:
доктор наук з державного управління, професор,
Карпенко О.В. _____

Київ 2023

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВАДИМА ГЕТЬМАНА**

Факультет економіки та управління

Кафедра національної економіки та публічного управління

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Цифрове врядування

Галузь знань 28 Публічне управління та адміністрування
Спеціальність 281 Публічне управління та адміністрування

ПОГОДЖЕНО

Керівник проектної групи (гарант)
освітньо-професійної програми

О. В. Карпенко

2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

О. В. Карпенко

2023 р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

здобувачу вищої освіти Дудніченку Артуру Олеговичу

заочної форми навчання

на підготовку кваліфікаційної магістерської роботи

**на тему «Перспективи використання алгоритмів штучного інтелекту
в цифрових системах органів публічної влади»**

Тему затверджено наказом ректора Університету від 23 жовтня 2023 р. № 1960-ст

Кваліфікаційна магістерська робота виконується на матеріалах наукових публікацій на тему систем штучного інтелекту та їх розвитку, аналітичних звітів державних органів, незалежних аналітичних центрів та міжнародних організацій, статистичних збірників, інформації отриманої на запит від державних органів, тощо.

План кваліфікаційної магістерської роботи

Розділ 1	ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ (назва розділу)
Розділ 2	ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОРГАНАХ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ (назва розділу)
Розділ 3	ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОРГАНАХ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ (назва розділу)
Об'єкт дослідження:	Процеси управління в органах публічної влади, які потребують оптимізації
Предмет дослідження:	використання алгоритмів ШІ для покращення процесів управління
Мета кваліфікаційної магістерської роботи:	оцінка можливостей та перспектив використання алгоритмів ШІ у цифрових системах публічного управління з метою оптимізації роботи, підвищення ефективності та якості управлінських рішень

Конкретні завдання, які здобувач повинен виконати для досягнення поставленої мети:

У розділі 1	
	Визначити ключові поняття та принципи роботи ШІ, його роль у прийнятті рішень
	Розглянути нормативно-правове регулювання штучного інтелекту
У розділі 2	
	Проаналізувати поточний стан впровадження систем ШІ в органах публічної влади
	Проаналізувати застосування систем ШІ для оптимізації процесів прийняття рішень
	Вивчити роль систем ШІ у підвищенні ефективності та прозорості в державному управлінні
У розділі 3	
	Проаналізувати позитивні та негативні аспекти впровадження систем ШІ
	Визначити виклики та можливості для подальшого розвитку публічного розвитку
	Надати практичні рекомендації щодо впровадження алгоритмів ШІ в публічне управління

Завдання підготував
науковий керівник

О. В. Карпенко

«25» жовтня 2023р.

Завдання одержав
здобувач

А. О. Дудніченко

«25» жовтня 2023р.

Реферат

Кваліфікаційна магістерська робота містить 81 сторінок, 3 рисунки, список використаних джерел з 63 найменувань.

«Перспективи використання алгоритмів штучного інтелекту в цифрових системах органів публічної влади»

Об'єктом дослідження є процеси управління в органах публічної влади, які потребують оптимізації.

Предметом дослідження є використання алгоритмів ШІ для покращення процесів управління.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є оцінка можливостей та перспектив використання алгоритмів ШІ у цифрових системах публічного управління з метою оптимізації роботи, підвищення ефективності та якості управлінських рішень.

Відповідно до поставленої мети визначені такі завдання:

- провести аналіз сучасного стану цифрових систем органів публічної влади;
- оцінити ефективність використання ШІ в органах публічної влади;
- вивчити світовий досвід та кращі практики;
- розробити пропозиції щодо вдосконалення;
- оцінити вплив вдосконалень.

Теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів. Дана робота заснована на вивченні світового та українського досвіду нормативно-правового забезпечення штучного інтелекту. В роботі досліджено та описано поточний стан використання штучного інтелекту в публічному управлінні. Це дозволило визначити історико-технологічні передумови виникнення цієї тематики та виокремити ключові напрями сучасних досліджень, такі як когнітивні обчислення, інтелектуальна обробка та аналіз даних, набуття знань, моделювання мислення, генерування гіпотез, машинне навчання, підтримка прийняття управлінських рішень, управління процесами та системами.

На основі досліджень систематизовано та розширено перелік сфер використання технологій штучного інтелекту. Основні з них включають державне управління, місцеве самоврядування, національну та громадську безпеку (включаючи інформаційну та кібербезпеку), СМАРТ-міста, житлово-комунальне господарство, бізнес-процеси та системи, промислове виробництво, електроенергетику, ринок товарів та послуг, транспорт та логістику, телекомунікації, медицину, освіту, науку.

Представлено та обґрунтовано перспективи еволюції технологій штучного інтелекту в публічному управлінні, зокрема:

- а) автоматизація обробки звернень громадян та запитів на отримання публічної інформації;
- б) автоматизація електронного документообігу органів державної влади та місцевого самоврядування;
- в) моніторинг та контроль за роботою і станом інформаційно-телекомунікаційних систем органів державної влади;
- г) функціонування систем доступу до обмежених приміщень та території адміністративних будівель центральних органів влади;
- д) використання інформаційних систем органів влади, державних установ та підприємств;
- е) оптимізація судової системи та судочинства.

Рік виконання кваліфікаційної магістерської роботи – 2023. Рік захисту роботи – 2023.

Ключові слова: публічне управління, державна політика цифрового розвитку, штучний інтелект, технології штучного інтелекту, алгоритми штучного інтелекту, системи штучного інтелекту.

Відгук

про кваліфікаційну магістерську роботу
здобувача факультету економіки та управління
освітньо-професійної програми «Цифрове врядування»

Дудніченка Артура Олеговича

на тему: **«Перспективи використання алгоритмів штучного інтелекту в цифрових системах органів публічної влади»**

1. Актуальність теми. Системи штучного інтелекту мають ключове значення в різних сферах завдяки своїми унікальними здібностям. Вони можуть аналізувати великі обсяги даних, виконувати завдання, які вимагають високого рівня обробки інформації та прийняття рішень, недоступних для традиційних програм. Впровадження ШІ в сфері державного управління може значно поліпшити ефективність та якість прийняття рішень. Аналіз даних за допомогою ШІ може надати цінний інсайт для оптимізації роботи органів публічної влади, допомогти виявити нові ефективні стратегії та покращити обслуговування громадян. Застосування ШІ в державному управлінні може допомогти у виявленні та прогнозуванні соціальних та економічних тенденцій, а також сприяти більш точному бюджетуванню та ресурсифікації. Покращення систем обробки інформації та автоматизація рутинних завдань також можуть зменшити бюрократичні бар'єри і прискорити реакцію на зміни в суспільстві.

2. Позитивні риси кваліфікаційної магістерської роботи. Проаналізовано основні засади формування та розвитку систем штучного інтелекту в Україні та описані наявні та можливі кейси використання у діяльності органів публічної влади.

3. Наявність самостійних розробок автора. У роботі проведений порівняльний аналіз ряду ключових міжнародних кейсів досвіду нормативно-правового забезпечення штучного інтелекту, описано український досвід та описано перспективи еволюції технологій штучного інтелекту в публічному управлінні.

4. Цінність теоретичних висновків та практичних рекомендацій. На основі проведеної роботи зроблені висновки та надані пропозиції щодо удосконалення нормативно-правового забезпечення штучного інтелекту та надано перелік сфер використання технологій штучного інтелекту в органах публічної влади з пропозиціями щодо подальшого розвитку.

5. Наявність недоліків: робота містить деякі елементи ненаукової лексики й неточності мовностилістичного характеру, а також, певного бібліографічного доопрацювання потребує й список використаних джерел.

6. Загальна оцінка кваліфікаційної магістерської роботи та її допущення до захисту перед ЕК. Дослідження виконано самостійно, якісно та вчасно, з дотриманням установлених вимог. Зміст роботи відповідає індивідуальному плану. Широкий діапазон актуальних питань, елементи наукової новизни і практична цінність дослідження дозволяють зробити висновок, що магістерська робота **Дудніченка Артура Олеговича «Перспективи використання алгоритмів штучного інтелекту в цифрових системах органів публічної влади»** виконана на достатньому науково-теоретичному рівні та відповідає кваліфікації «Магістр» за спеціальністю 281 «Публічне управління та адміністрування», а її автор заслуговує на оцінку «Відмінно».

Науковий керівник: завідувач кафедри
національної економіки та
публічного управління,
доктор наук з державного управління, професор

Олександр КАРПЕНКО

Рецензія

на кваліфікаційну магістерську роботу Дудніченка Артура Олеговича
на тему “ Перспективи використання алгоритмів штучного інтелекту в цифрових системах
органів публічної влади ”

Актуальність теми кваліфікаційної магістерської роботи і доцільність її розроблення обумовлена необхідністю збільшити ефективність аналізу великих обсягів даних, виконання завдань, які вимагають високого рівня обробки інформації та прийняття рішень.

Впровадження ІІІ в сфері державного управління може значно поліпшити ефективність та якість прийняття рішень. Аналіз даних за допомогою ІІІ може надати цінний інсайт для оптимізації роботи органів публічної влади, допомогти виявити нові ефективні стратегії та покращити обслуговування громадян. Застосування ІІІ в державному управлінні може допомогти у виявленні та прогнозуванні соціальних та економічних тенденцій, а також сприяти більш точному бюджетуванню та ресурсофікації. Покращення систем обробки інформації та автоматизація рутинних завдань також можуть зменшити бюрократичні бар'єри і прискорити реакцію на зміни в суспільстві.

Робота є цілісним дослідженням, що характеризується безперечною новизною. Структура роботи відзначається логічною продуманістю, чітко визначені об'єкт і предмет, система завдань відповідає поставленій меті й конкретизує її, охоплюючи всю широту досліджуваної проблеми. Автору вдалося виконати у процесі дослідження всі поставлені завдання.

Слід відзначити, що автором магістерської роботи проведено аналіз сучасної цифрової інфраструктури, впровадження технологій штучного інтелекту в публічному управлінні в таких сферах, як автоматизація обробки звернень громадян та запитів на отримання публічної інформації, автоматизація електронного документообігу органів державної влади та місцевого самоврядування, моніторинг та контроль за роботою і станом інформаційно-телекомунікаційних систем органів державної влади, функціонування систем доступу до обмежених приміщень та території адміністративних будівель центральних органів влади, оптимізація судової системи та судочинства.

З практичної точки зору, важливо, що теоретичні положення доведені до рівня конкретних практичних рекомендацій, які враховують міжнародний досвід з досліджуваних питань, спираються на чинну нормативно-правову базу та цифрову інфраструктуру України. Це створює об'єктивну основу як для практичної реалізації запропонованих у роботі рішень, так і для подальшого дослідження піднятої проблематики.

Робота виконана на належному науково-теоретичному і методологічному рівні та безумовно характеризується практичним значенням отриманих результатів. Незважаючи на окремі стилістичні неточності, що не знижують загальну позитивну оцінку виконаної роботи, вона є завершеним комплексним дослідженням, заслуговує на високу оцінку та може бути рекомендована до захисту перед екзаменаційною комісією, а її автор заслуговує на присвоєння ступеня магістра за спеціальністю 281 “Публічне управління та адміністрування”.

**Начальник відділу
міжнародних податкових угод
та обміну інформацією
Департаменту міжнародного оподаткування
Міністерства фінансів України**

Леся КУЧМУК

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	7
1.1. Визначення ключових понять та принципів роботи штучного інтелекту.....	7
1.2. Роль штучного інтелекту у теоретичному контексті прийняття рішень в органах публічної влади.....	12
1.3. Нормативно-правове регулювання штучного інтелекту: український та зарубіжний досвід	22
РОЗДІЛ 2 ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОРГАНАХ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ.....	29
2.1. Аналіз поточного стану впровадження систем штучного інтелекту в органах публічної влади.....	29
2.2. Застосування систем штучного інтелекту для оптимізації процесів прийняття рішень.....	39
2.3. Значущість систем штучного інтелекту у підвищенні ефективності та прозорості в державному управлінні.....	43
РОЗДІЛ 3 ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОРГАНАХ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ.....	53
3.1. Позитивні та негативні аспекти впровадження систем штучного інтелекту в реаліях сьогодення.....	53
3.2. Виклики та можливості для подальшого розвитку публічного управління.....	57
3.3 Практичні рекомендації щодо впровадження алгоритмів штучного інтелекту в публічне управління.....	62
ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	75

ВСТУП

Актуальність теми кваліфікаційної роботи пов'язана з тим, що системи штучного інтелекту мають ключове значення в різних сферах завдяки своїми унікальними здібностями. Вони можуть аналізувати великі обсяги даних, виконувати завдання, які вимагають високого рівня обробки інформації та прийняття рішень, недоступних для традиційних програм.

Перш за все, ШІ використовується для оптимізації бізнес-процесів. Вони забезпечують автоматизацію рутинних завдань, зменшують кількість людської праці та ймовірність виникнення помилок під час виконання завдань. Це дозволяє ефективніше використовувати ресурси та збільшувати продуктивність праці працівників.

Впровадження ШІ в сфері державного управління може значно поліпшити ефективність та якість прийняття рішень. Аналіз даних за допомогою ШІ може надати цінний інсайт для оптимізації роботи органів публічної влади, допомогти виявити нові ефективні стратегії та покращити обслуговування громадян.

Застосування ШІ в державному управлінні може допомогти у виявленні та прогнозуванні соціальних та економічних тенденцій, а також сприяти більш точному бюджетуванню та ресурсофікації.

Покращення систем обробки інформації та автоматизація рутинних завдань також можуть зменшити бюрократичні бар'єри і прискорити реакцію на зміни в суспільстві.

В медицині ШІ використовується для аналізу клінічних даних, розробки нових методів діагностики та лікування, а також для персоналізації медичних підходів.

У сфері науки ШІ допомагає обробляти великі масиви даних, виявляти закономірності та робити прогнози. Це значно прискорює розвиток нових технологій та відкриття.

Навіть у повсякденному житті ШІ може виявитися корисним, наприклад, у сфері освіти для індивідуалізованого навчання або у домашніх пристроях для

розпізнавання голосу та обробки команд.

Звісно, важливо враховувати питання конфіденційності даних, етичні та безпекові аспекти з метою уникнення можливих негативних наслідків, таких як витік даних, виникнення алгоритмічної упередженості та потенційний вплив на робочі місця.

Постійний моніторинг, аудит та регулятивний контроль є ключовими аспектами для успішного впровадження ІІІ у державному управлінні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій продемонстрував, що питання впровадження ІІІ в державне управління вже виявило значний потенціал та зацікавленість як у вітчизняних науковців та аналітичних центрів, так і в міжнародних організаціях.

Питання впровадження цифрових інструментів в публічне управління, а також розвиток сервісних функцій держави розкривалися в роботах О.В. Карпенка, О.С. Осьмака, М.В. Дзвелю, А.І. Бондаренко.

Дослідженням питання використання штучного інтелекту в життєдіяльності суспільства займалися, зокрема, такі зарубіжні науковці: Л. Перрі, К. Пол, Х. Прайс, А. Агравал, Е. Венс, Т. Мітчел, С. Рассел, Н. Бостром, М. Тегмарка, П. Хайхем.

Проте, невирішеним залишається питання наукового обґрунтування застосування та значення штучного інтелекту як передової технології публічного управління соціально-економічним розвитком України.

Об'єктом дослідження є процеси управління в органах публічної влади, які потребують оптимізації.

Предметом дослідження є використання алгоритмів ІІІ для покращення процесів управління.

Метою дослідження є оцінка можливостей та перспектив використання алгоритмів ІІІ у цифрових системах публічного управління з метою оптимізації роботи, підвищення ефективності та якості управлінських рішень.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено такі завдання:

- провести аналіз сучасного стану цифрових систем органів публічної влади;
- оцінити ефективність використання ІІІ в органах публічної влади;
- вивчити світовий досвід та кращі практики;
- розробити пропозиції щодо вдосконалення;
- оцінити вплив вдосконалень.

Виходячи з теми й відповідно до актуальності, мети та завдань дослідження *об'єктом дослідження* було визначено процеси управління в органах публічної влади, які потребують оптимізації.

В межах об'єкту дослідження було деталізовано *предмет дослідження*. Ним було визначено використання алгоритмів ІІІ для покращення процесів управління.

Під час написання наукової роботи використовувались наступні *методи дослідження*:

- 1) *теоретичні наукові методи* використовувалися для розгляду та узагальнення теоретико-методологічних аспектів роботи ІІІ;
- 2) для розробки та розгляду можливостей застосування ІІІ для оптимізації процесів прийняття рішень використовувалися *як теоретичні, так і емпіричні методи*;
- 3) *системний метод* використовувався під час вивчення поточного стану впровадження ІІІ в органах публічної влади;
- 4) *функціональний метод* був застосований при аналізі спроможностей органів публічної влади реалізовувати використання ІІІ у своїй діяльності.

Практичне значення отриманих результатів. Результати дослідження стануть основою для розробки відповідного нормативно-правового механізму напрямків впровадження ІІІ у певні аспекти діяльності публічних органів влади. Також результати дослідження наявних цифрових інструментів будуть враховані при розробці технічного завдання, для створення цифрового рішення при реалізації описаного нормативно-правового механізму.

Структура та обсяг роботи. Дослідження складається із вступу, трьох розділів (які включають вісім підрозділів), висновків, списку використаних джерел.

Апробація результатів дослідження. Деякі положення магістерського дослідження оприлюднені автором на науково-комунікативному заході, зокрема на науковій конференції:

Дудніченко А.О. Використання цифрових технологій у публічному управлінні. Міжнародна науково-практична конференція «Кібербезпека державних інституцій та подолання кризових станів» в 2 т. Том 2. Особливості діяльності органів державної влади в умовах кризи зб. тез наук. доп. (Київ – Вроцлав. Травень 2023). [Електронне видання]. – Київ : «ОФІС ЦИФРОВОГО ВРЯДУВАННЯ», 2023. Т.2. 148 с.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

1.1. Визначення ключових понять та принципів роботи штучного інтелекту

Значущим кроком в розвитку штучного інтелекту стало виникнення електронних систем, які застосовуються у різних галузях, таких як юриспруденція, медицина, геологія та промислове виробництво. Це свідчить про розповсюдження і галопуючий розвиток штучного інтелекту. Щоб зрозуміти значення цього терміну, важливо розглянути поняття "інтелект". Інтелект може бути визначений як спроможність мозку виконувати завдання, включаючи інтелектуальні, шляхом здобуття інформації з оточуючого середовища, перевірки її достовірності і тлумачення як знань. Це включає у себе упорядкування, накопичення та цілеспрямоване перетворення отриманих знань у процесі навчання, що базується на досвіді та адаптації мозку до різних обставин.

З цього погляду, штучний інтелект володіє такими рисами [1], як здатність до навчання, узагальнення, накопичення досвіду та адаптація до змін в умовах при вирішенні конкретних завдань. Такий інтелект має універсальний характер у вирішенні різноманітних завдань, включаючи неформалізовані, для яких не існують стандартних, передбачуваних методів розв'язання. Оцінка рівня інтелекту в контексті штучного інтелекту може здійснюватися, наприклад, експертами або через вирішення тестів, оскільки немає універсального критерію визначення його, як адекватній заміні людського інтелекту.

Щоб розв'язати будь-яку задачу, потрібно створити алгоритм, тобто конкретну схему дій, яка освітлює інформацію від опрацювання відомих фактів (вихідні дані) до результатів їх обробки (результат). Таким чином, ми визначаємо

штучний інтелект як систему автоматичних методів та засобів, спрямованих на цілеспрямовану обробку даних відповідно до отриманого досвіду під час навчання та адаптації [2].

Для визначення спроможності машини проявляти розумну поведінку, ідентичну або відмінну від поведінки людини, ще в 1950-х роках Аланом Тюрінгом був впроваджений спеціальний тест. Його суть полягає в тому, чи може представник судової гілки влади, порівнюючи результати розмови з комп'ютером в одному випадку та з людиною – в іншому, правильно визначити, коли та з ким він розмовляв.

Отже, ШІ є складовою частиною інформатики, де створюються наукові та технічні спроможності для виконання завдань обробки інформації, які раніше були пов'язані в основному з діяльністю людини. Виходячи з цього, ідея ШІ полягає в спроможності автоматичних систем виконувати високо рівневі психічні процеси, які притаманні людині. Такими процесами можуть бути навчання, мислення, творчість, судження, розпізнавання образів, мова, емоції, та інші. Це також включає в себе здатність ШІ на підставі аналізу впливу зовнішніх факторів і попередній досвід, виділяти логічні та оптимальні рішення.

Враховуючи вищезгадане, штучний інтелект - це не просто галузь комп'ютерних наук, а скоріше новий етап у розвитку технологій, що став можливим завдяки зростанню обчислювальної потужності та розвитку алгоритмів. Основною метою ШІ є створення систем, здатних адаптуватися до змінного середовища, вчитися на основі даних та приймати рішення, подібні до людських.

Ключовими поняттями штучного інтелекту є:

1. машинне навчання (МН) - це серце ШІ, яке дозволяє системам вчитися без явного програмування. Алгоритми МН аналізують величезні обсяги даних, розпізнають патерни та навчаються вирішувати завдання відповідно до отриманих вражень;

2. нейронні мережі -це системи, що імітують роботу людського мозку,

використовуючи нейрони для обробки інформації. Глибокі нейронні мережі дозволяють вирішувати складні завдання, такі як розпізнавання обличчя, голосу та мови.

3. алгоритми обробки природних мов (NLP). Системи NLP дозволяють комп'ютерам розуміти та генерувати людську мову. Це важливо для розробки інтелектуальних асистентів, перекладачів та систем аналізу тексту;

4. комп'ютерне зорове сприйняття - ШІ може розпізнавати об'єкти, обличчя та інші візуальні аспекти за допомогою комп'ютерного зору. Це забезпечує можливість використання систем відеоспостереження, розпізнавання образів та реалізації віртуальної реальності.

На основі функціональних можливостей можемо виділити наступні принципи роботи штучного інтелекту:

1. збір та обробка даних. Передумовою для роботи ШІ є доступ до великої кількості даних. Системи аналізують, фільтрують та структурують ці дані для використання в процесі навчання;

2. моделювання та алгоритми. Моделі визначають структуру системи, а алгоритми вказують, як система повинна взаємодіяти з даними для вирішення конкретних задач. Розвиток нових алгоритмів та моделей є постійним завданням для вдосконалення продуктивності ШІ;

3. навчання та адаптація. Системи ШІ можуть навчатися на основі досвіду, і це важливий аспект їхньої роботи. Можливість адаптуватися до нових умов та навколишнього середовища робить ШІ більш ефективним та універсальним;

4. етика та безпека. З розвитком ШІ виникають етичні та безпечні виклики. Питання конфіденційності, відповідальності та справедливості використання штучного інтелекту стають все більш актуальними.

Штучний інтелект вже трансформує наше життя, але це лише початок. Розуміння ключових принципів та понять дозволяє нам краще впоратися з викликами та максимально використовувати потенціал цієї захоплюючої

технології.

На підставі цього стає очевидним існування концепції систем штучного інтелекту, які представляють собою галузь науки та техніки. У цій галузі проводяться дослідження, вивчення, проектування та створення інформаційних, програмно-алгоритмічних та апаратних комплексів, результати яких аналогічні до результатів мисленневих механізмів та комунікаційних процесів людини. Ці результати неможливо відрізнити від рішень, які приймаються людиною-професіоналом, а також відбувається природне спілкування фахівців у конкретній предметній області [3].

Іншими словами, система штучного інтелекту – це конкретна система, яка емулює на комп'ютері процес мислення людини. Для створення такої системи необхідно детально вивчати сам процес мислення людини, ідентифікувати основні етапи цього процесу і розробити програмне забезпечення, що може відтворювати їх на комп'ютері.

Зазвичай виділяють чотири основні напрями досліджень у галузі штучного інтелекту:

- моделювання окремих творчих процесів на електронних обчислювальних машинах, таких як ігрові задачі, автоматичне доведення теорем, синтез програм та алгоритмів тощо

- зовнішня інтелектуалізація, що дозволяє фахівцям:

- а) здійснювати пошук необхідної інформації в базах даних з робочого місця;

- б) вирішувати проектні, планові та управлінські задачі;

- в) розпізнавати та діагностувати процеси в складних системах;

- г) приймати рішення, формулювати плани дій, висувати та перевіряти гіпотези, виявляти закономірності та робити логічні висновки, використовуючи накопичені знання про предметну галузь;

- внутрішня інтелектуалізація електронних обчислювальних машин, пов'язана з розвитком пових поколінь електронних обчислювальних машин;

– створення інтелектуальних роботів, орієнтованих на знання та формування на основі інформації про зовнішнє середовище, яка надходить до бортових електронних обчислювальних машин (наприклад, рухомих роботів).

Позова Д. Д. [4] вказує, що в розробці штучного інтелекту використовуються два основні підходи, які приблизно можна назвати "алгоритмічним" та "самоосвітній". При "алгоритмічному" підході правила роботи інтелекту мають бути визначені вручну, тоді як у другому випадку необхідно створити алгоритм, який буде навчатися самостійно шляхом обробки великого обсягу даних і визначати ці правила без зовнішнього втручання. Робота з "алгоритмічним" інтелектом має перевагу у тому, що він ніколи не вчинить дії, на які не був передбачений у програмі.

Важливо відзначити, що в середовищі дослідників штучного інтелекту визначається два його основних типи: слабкий і сильний.

Перший тип передбачає можливість виконання лише обмеженого набору завдань. Прикладами таких систем є мобільні додатки для голосового управління, такі як Google Assistant, Аліса та Siri. Ці додатки дозволяють віддавати голосові команди операційній системі та отримувати зрозумілі відповіді, виконуючи конкретний набір функцій.

На противагу цьому, сильний штучний інтелект здатний виконувати будь-яке людське завдання.

У березні 2023 року деякі дослідники описали своє дослідження нецензурованої інкапсульованої версії ChatGPT, яка базується на GPT-4. Ця версія доступна лише для розробників в OpenAI та представляє собою ранню та неповну реалізацію сильного штучного інтелекту [5].

1.2. Роль штучного інтелекту у теоретичному контексті прийняття рішень в органах публічної влади

Сучасна реальність постійно вимагає висококваліфікованих управлінських рішень: впровадження новітніх технологій, розробка конкурентоздатних товарів, розширення на нові ринки, забезпечення високої якості товарів і послуг, вирішення соціальних питань, пошук нових методів стимулювання праці та інше.

Процес прийняття рішень є результатом інтелектуальної діяльності людини, спрямованої на досягнення бажаних економічних результатів та вирішення підприємницьких завдань. Термін "прийняття рішень" визначає вибір оптимальної стратегії для вирішення конкретної проблеми чи завдання.

Теорія прийняття рішень, яка розвивається з галузі "Дослідження операцій", визначається як міждисциплінарна та вивчає обґрунтований вибір дій, враховуючи різноманітні аспекти, такі як інформаційні, економічні, психологічні, логічні та інші.

Прийняття управлінських рішень базується на принципах права приймати рішення та нести ризик, повноважень, обов'язковості, компетентності та відповідальності керівників. Своєчасність прийняття рішень визначається необхідністю вирішення ситуацій у визначений період.

Теорія прийняття рішень, подібно до будь-якої наукової теорії, має свою методологію, функції, основні завдання, методи дослідження та категоріальний апарат. Її категоріями є мета, функція, метод та інші [6, 7].

У сучасних умовах актуальними є завдання розробки ефективних управлінських рішень в умовах невизначеності, конфлікту та ризику, які характеризуються неповнотою та недостовірністю інформації, різноманітністю факторів впливу та іншими викликами.

Необхідно враховувати неоднозначність, динамічність та роль особистості в прийнятті рішень. Невизначеність визначається браком інформації, а ризик

породжується невизначеністю та є невід'ємною складовою в процесі прийняття рішень.

Ризик представляє собою системну характеристику в сфері економіки, відображаючи сприйняття суб'єктами суспільних відносин існуючих невизначеностей та конфліктів, що виникають при цілепокладанні та прийнятті рішень. Важливо відзначити, що ризик має об'єктивно-суб'єктивну структуру.

В ряді наукових праць розглядаються концептуальні положення та інструментальні засоби для створення інтелектуальних систем прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності та ризику за допомогою технологій штучного інтелекту [8, 9, 10, 11, 12].

Прийняття рішень у складних випадках, коли взаємодіють різні види невизначеності та конфліктів, може бути процесом з багатьма стадіями для зняття початкової невизначеності. Використання математичних моделей та методів прийняття управлінських рішень передбачає наявність ключових компонентів, таких як особа, що приймає рішення, керовані та некеровані змінні, обмеження, альтернативи, рішення, критерії та вирішальні правила.

Модель задачі прийняття рішень визначається кортежем $\langle \Pi, X, R, A, F, G, D \rangle$, де Π - це постановка задачі, X - множина альтернатив, R - множина критеріїв, A - множина шкал вимірювання, F - відображення, G - система переваг та D - вирішальне правило.

Моделі прийняття рішень можуть бути класифіковані за різними ознаками, такими як вид відображення, потужність множини критеріїв, стан системи переваг та інші. Класифікація методів прийняття рішень також може базуватися на експертній інформації та типі отримуваної інформації.

Якщо взяти до уваги класифікацію проблем прийняття рішень, запропоновану А. Н'ювеллом і Г. Саймоном [13], то можна розділити їх на три групи за ступенем складності:

Перша група — це структуровані проблеми, де взаємозв'язки між елементами можуть мати числові значення чи символи. Для їх вирішення

використовують кількісні методи аналізу, такі як лінійне, нелінійне програмування, теорія масового обслуговування та інші.

Друга група — це слабо структуровані проблеми, які включають якісні та кількісні залежності між елементами системи. Для їх розв'язання використовують системну парадигму, математичні моделі на основі нечіткої логіки, нейронних мереж, генетичних алгоритмів та інші інструменти штучного інтелекту.

Третя група — це неструктуровані проблеми, які мають лише вербальний опис та невідомі кількісні залежності між елементами. Для їх розв'язання використовують методи і моделі штучного інтелекту, такі як евристичні методи, експертні системи та інші.

Аналіз показує, що зростає складність слабо структурованих задач в умовах трансформаційної економіки, що вимагає розвитку концептуальних положень, методології та інструментарію для їх моделювання. Традиційні методи дослідження операцій виявляються недостатніми, тому є потреба в розробці методів штучного інтелекту з урахуванням ризику для прийняття рішень в умовах слабо структурованих та неструктурованих задач. Важливу роль в цьому відіграють інтелектуальні задачі, де важко встановити чіткий алгоритм розв'язання і вимагається креативна діяльність та участь людини.

Щодо класів задач, для яких вже існують алгоритми розв'язання, варто зазначити, як відомий фахівець у галузі ШІ, Марвін Мінський [14], що вони не можуть бути призначені "інтелектуальністю" після побудови відповідного алгоритму. Це впливає з того, що після створення відповідного алгоритму процес розв'язання вже стає таким, який може точно виконати людина, комп'ютер або контролер, навіть без розуміння сутності задачі. Такі задачі можна виключити з класу "інтелектуальних". Наприклад, розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь чи чисельне інтегрування диференціальних рівнянь.

Навпаки, інтелектуальні задачі, такі як розпізнавання образів чи гра в шахи, можуть виявитися складними для формального розподілу процесу пошуку розв'язку. Такий розподіл може бути важким, навіть якщо розв'язання не є

складним. Отже, визначення інтелекту можна переформулювати як універсальний метаалгоритм, здатний створювати алгоритми для розв'язування конкретних класів задач.

Також важливо зазначити, що обчислювальні машини не можуть розв'язати будь-яку задачу. Існують класи задач, для яких немає єдиного ефективного алгоритму, і це важливо враховувати при розробці систем штучного інтелекту.

Практично всі системи ШІ використовують цей підхід. Зрозуміло, що на практиці неможливо врахувати всі аспекти складної системи у вичерпному описі знань. Тільки під час навчання виявляються такі ознаки інтелекту, як накопичення знань та досвіду, адаптація, самоорганізація, самовдосконалення та інші, щодо ключових аспектів об'єкта дослідження, які цікавлять нас. Деякі фахівці у галузі ШІ правомірно вважають, що ШІ є "підсилювачем людського інтелекту".

Інтелектуальну систему прийняття рішень (ІСПР) розглядаємо як систему взаємодії між людиною і машиною, яка допомагає відповідальній та компетентній особі розробляти та приймати раціональні управлінські рішення, залучаючи штучні підсилювачі інтелекту.

Ці штучні підсилювачі інтелекту здатні набувати знання, вчитися в аналізі зібраних даних, адаптуватися до змін зовнішніх та внутрішніх умов, а також змінювати структуру та складові моделі аналізованої системи в умовах невизначеності та пов'язаного з цим ризику.

Наша точка зору полягає в тому, що процес прийняття рішень має кілька послідовних етапів. На першому етапі виникає усвідомлення проблемної ситуації, що породжує психічний стан особи при стиканні з невизначеністю. Опис проблем складається з трьох кроків: опису існуючої проблеми, опису потрібної чи бажаної ситуації та порівняння обох. Це дозволяє чітко визначити проблеми та їх класифікацію, виокремивши головні аспекти.

Етап 2. Постановка задачі. На цьому етапі визначаються причини, які лежать в основі виникнення проблем. Наприклад, "незадовільна" робота

персоналу, виявлена у проблемах з недисциплінованістю та низькою ініціативністю, може бути обумовлена відсутністю зв'язку між результатами та рівнем оплати праці, обмеженнями лінійних керівників у підборі персоналу, неадекватним стилем керівництва, недоліками системи контролю всередині фірми тощо. Важливо враховувати, що одна й та ж причина може викликати кілька проблем. Таким чином, на цьому етапі проблеми описуються як структура зв'язків між різними аспектами ситуації, і їх класифікація відбувається з урахуванням ступеня структурованості.

Проблеми поділяються на добре і погано структуровані. Добре структуровані проблеми визначаються відомими кількісними відношеннями між характеристиками ситуації, тоді як погано структуровані проблеми характеризуються невідомими або лише приблизно описаними зв'язками. Опис зв'язків між характеристиками ситуації є ключовим етапом процесу моделювання проблеми.

Виявлення причин розбіжностей між реальною та необхідною ситуацією дає можливість сформулювати альтернативні способи усунення цих причин як цілей. Мета, визначена в психології як усвідомлений образ чи передбачення кінцевого результату дій, повинна бути конкретно сформульованою і оцінюваною кількісно, що дозволяє "вимірювати" рівень виконання на етапі реалізації.

Етап 3. Пошук рішень. Цей етап передбачає систематизацію інформації та нового "бачення" проблеми чи задачі. Пошук рішень включає генерацію альтернатив, розширення множини можливих варіантів рішень та складання плану заходів для кожного зі згенерованих варіантів рішень. Цей етап також передбачає переформулювання проблем та задач для систематизації і виявлення нових співвідношень між умовами задачі.

Етап 4. Формулювання критеріїв оцінювання згенерованих варіантів. Для вибору оптимального рішення з нескінченної множини можливих варіантів, необхідно їх оцінити та порівняти. Для цього визначаються критерії оцінювання, які можуть бути розглянуті з двох точок зору: як цільові функції, що порівнюють

варіанти рішень з рівнями досягнень цілей, і як правила оцінювання, які дозволяють врахувати різні показники привабливості, надійності та здійсненності.

Етап 5. Оцінка альтернатив. Зіставлення численних варіантів за численними критеріями із врахуванням ймовірностей реалізації можливих сценаріїв представляє собою складну задачу. Існують різні моделі для багатоцільового та багатокритеріального прийняття рішень, які пропонують конкретні методи оцінки та порівняння альтернатив. Однак такі моделі, зазвичай, ставлять високі вимоги до вихідних даних (корисності, ймовірності, нечіткості) і базуються на припущеннях про адитивність, взаємну незалежність окремих показників корисності чи ефективності рішень. Головна мета цих моделей - зробити процес рішення більш раціональним. Проте, на практиці прийняття рішень у багатьох випадках не відповідає раціональним моделям, якщо не враховувати ставлення до ризику осіб, які приймають рішення.

Психологічні дослідження мають важливе значення для розуміння процесу та стратегій прийняття багатокритеріальних рішень. Вчені вказують, що при зіткненні з багатокритеріальними виборами, які включають в себе велику кількість інформації, люди використовують різні евристичні підходи, які дозволяють розгорнути процес порівняння поетапно та обробляти обмежений обсяг інформації на кожному етапі. Одним із прикладів такої стратегії є метод "виключення за аспектами", який полягає в послідовному порівнянні альтернатив за найважливішим критерієм, а потім відкиданні тих, які отримали низькі оцінки. Оцей процес повторюється з введенням кожного наступного критерію в порядку спадання їх важливості до тих пір, поки не залишиться одна альтернатива з найвищою оцінкою.

Проте така стратегія може призвести до серйозних помилок, оскільки вибір першого критерію може виключити альтернативу, яка має найвищу сумарну оцінку за іншими критеріями. Очевидно, що порядок введення критеріїв відображає ступінь домінантності різних мотивацій у особи, яка приймає рішення, і тут важливо використовувати різні методи та технології птучного інтелекту.

Другий аспект дослідження прийняття рішень - мотивація вибору. Вибір конкретного рішення визначається силою мотиваційних тенденцій. Мотиваційна тенденція, або намір виконати дію, залежить від корисності результату дії та суб'єктивної ймовірності успіху обраної дії. Корисність результату може бути пов'язана з самооцінкою, оцінкою іншими людьми, наближенням до досягнення більш високого рівня. Ймовірність успіху визначається особливостями ситуації, можливістю виконання різних дій та контролю над ситуацією. Особистісні мотиваційні детермінанти, такі як мотивація досягнення та локус контролю, також впливають на формування мотивацій.

Етап 6. Прийняття рішень. На цьому етапі відбувається активне вибирання одного з раніше ідентифікованих та оцінених варіантів рішень. Сам акт прийняття рішень позначає перехід від задуму до конкретних дій і включає наступні ключові моменти:

Присутність невизначеності, оскільки особі, яка приймає рішення, часто не вистачає повної інформації для оптимального вибору. Залишкова невизначеність може бути подолана лише зусиллям волі. Інколи, незважаючи на значний ризик, аналіз ситуації доводиться обмежити, оскільки невчасне прийняте рішення може втратити сенс.

Потреба санкціонувати прийняте рішення, тобто взяти на себе відповідальність за нього. Таким чином, акт прийняття рішень з прийнятним рівнем ризику передбачає наявність вольових якостей, рішучості, відповідальності та толерантності до невизначеності у приймаючої особи.

Етап 7. Реалізація і контроль за виконанням рішень. Перехід від наміру до дій пов'язаний, передусім, із контролем за виконанням. З точки зору мотиваційної концепції, чотири основні компоненти когнітивної репрезентації намірів включають реальний стан, необхідний чи бажаний стан, розбіжність між ними та дії для вирішення розбіжностей. У випадку збалансованих компонентів прийняття рішень відбувається без особливих труднощів. Тип мотивації, відомий як "орієнтація на стан", дозволяє особі детально аналізувати ситуацію перед

прийняттям рішення, але перехід до його реалізації може бути відкладений, і сама реалізація може супроводжуватися емоційними переживаннями.

Отже, прийняття рішень взаємодіє з особистістю та ситуацією. Потреба прийняття рішень і вільність у виборі визначаються характером управлінських ситуацій, типом організації та посадовою позицією менеджера. Перспектива необхідності, вільності або рутинності в прийнятті рішень описується показником рестриктивності - свободи дій, що визначає міру можливості зміни ситуації через дії суб'єкта та ступінь активних цілеспрямованих дій.

Процес розробки та впровадження інтелектуальних систем прийняття рішень в умовах слабо структурованих та неструктурованих проблем базується на методології, яка:

- дозволяє належним чином постановити задачу;
- використовує інструменти з таких галузей наукових та прикладних знань, як дослідження операцій, ризикологія, нейронні мережі, генетичні алгоритми, нечітка логіка, математичні методи прогнозування, математична статистика, економетрика, експертні системи та інші;
- має засоби для використання аналогій з успішних постановок задач.

Інтелектуальні системи прийняття рішень, спрямовані на підтримку економістів і менеджерів у сучасних аспектах аналізу проблем та забезпеченні відповідної інформації, створення варіантів рішень, їх оцінювання та вибору оптимального (в певному сенсі), повинні ґрунтуватися на використанні принципів, вказаних вище, а також на принципі ітеративності, який передбачає поетапний синтез інтелектуальних систем прийняття рішень.

В нашому розумінні, інтеграція інтелектуальних інструментів моделювання знань у прийнятті рішень, таких як штучні нейронні мережі, генетичні алгоритми, системи на нечіткій логіці та експертні системи, дозволить створювати потужні інтелектуальні системи прийняття рішень.

У структурі інтелектуальних систем прийняття рішень виділяються основні підсистеми:

- традиційні модулі інтелектуальних систем:
- бази даних і знань;
- бази моделей;
- механізми висновків;
- система накопичення та оновлення знань;
- блок пояснень;
- організація діалогової взаємодії з користувачем.
- додаткові підсистеми:
- аналізатор проблемної ситуації;
- імітаційні моделі проблемної ситуації;
- математичні методи та моделі аналізу та прогнозування;
- різні види інтерфейсу (образний, текстовий, мовний, графічний) з

ОПР;

- підсистема інтелектуальних технологій:
- експертна система (на основі символічного представлення знань);
- система на нечіткій логіці;
- система штучних нейронних мереж.

Модуль генетичних алгоритмів — підсистема пошуку раціональних рішень, що об'єднує теоретико-аналітичні та евристичні методи, зокрема, оптимізаційні.

Основний інструментарій інтелектуальних систем прийняття рішень включає експертні системи, які базуються на символічному представленні знань у вигляді правил і фактів, та штучні нейронні мережі. Штучні нейронні мережі здатні до навчання та працюють на основі математичних моделей, взаємодіючи з зовнішніми сигналами та генеруючи числові рішення, які інтерпретуються людиною.

З подальшим розвитком створення штучних нейронних мереж (ШНМ) як структур, що складаються з функціонально працездатних математичних моделей нейронів, здатних відтворювати "вхід-вихід" на основі простих принципів,

частина наукових досліджень переноситься у галузь когнітивних наук.

Щодо генетичних алгоритмів, їх концепція ґрунтується на принципах еволюційної теорії Ч. Дарвіна, де виживають найбільш пристосовані до умов середовища організми. Ці алгоритми, які емулюють еволюційні процеси, були представлені Дж. Холландом у 1975 році [15].

Вони використовують механізми селекції та репродукції, аналогічні природним, і використовують прискорення в часі зміни поколінь за допомогою швидкодії комп'ютерних систем.

Генетичні алгоритми, розроблені Холландом, дозволяють ефективно обирати оптимальні рішення у випадках, коли відсутня інформація щодо суті розв'язуваної задачі. Ці алгоритми використовують лише оцінювання варіантів рішень, відображаючи ступінь їх пристосованості. Генетичні алгоритми дозволяють ефективно вибирати найкращі рішення у випадках, коли використання класичних методів оптимізації є складним чи неможливим.

Нечіткі множини та нечітка логіка використовуються для моделювання ситуацій, де знання та зв'язки з об'єктом, процесом або явищем не є повністю визначеними. Цей підхід базується на логіці з нечіткими значеннями істинності та нечіткими правилами виведення, що забезпечує гнучкість у розв'язанні завдань у різних галузях, таких як ризикологія та побудова експертних систем.

Об'єднання цих інструментів дозволяє створювати гібридні інтелектуальні системи, які можуть успішно розв'язувати складні проблеми, що зазвичай вимагають використання різноманітних інструментів, як традиційних, так і інтелектуальних.

1.3. Нормативно-правове регулювання штучного інтелекту: український та зарубіжний досвід

У цьому розділі будуть розглянуті різні підходи до юридичного регулювання штучного інтелекту, взявши за приклад , окрім України, Європейський союз та Сполучені Штати. Історія регулювання штучного інтелекту розпочалася у 1942 році з трьох законів робототехніки від Айзека Азімова.

Перший закон стверджує, що робот не може завдати шкоди людині своїми діями чи бездіяльністю. Другий закон вимагає, щоб робот виконував накази людини, якщо вони не суперечать першому закону. Третій закон визначає, що робот повинен захищати самого себе, якщо це не суперечить першим двом законам. Ці "закони" наукової фантастики, хоч і не є нормами чи правовими принципами, відіграють важливу роль у формуванні правового регулювання, представляючи ідею встановлення правил поведінки для штучного інтелекту.

Міжнародна спільнота єдиний фронт в прагненні забезпечити дотримання прав людини через створення ефективного правового середовища для штучного інтелекту. Однак стратегії розвитку різняться в Європі та Америці. Важливо враховувати, що вибір стратегії та підходу до регулювання допомагає збалансувати переваги та ризики, сприяючи досягненню мети правового регулювання [16].

Професор Девід Едельман визначає необхідність правового регулювання штучного інтелекту, звертаючи увагу на відомі випадки відмов технологій. Проте питання "як регулювати" залишається відкритим. Важливо регулювати технології "такими, як вони є", враховуючи реальне їх використання та вирішуючи практичні питання розроблення та застосування [17].

Різні професори пропонують різні підходи до правового регулювання. Томас Вішмеєр вказує на необхідність балансу між визначеністю, чіткістю та гнучкістю, особливо з урахуванням швидкості технологічних змін та їх впливу на

суспільство. Це відображає складність забезпечення ефективного правового регулювання штучного інтелекту [18].

Крістофер Деккер виділяє два основних підходи до правового регулювання: нормативний, що передбачає чіткі правила, та цільовий, який ставить перед собою конкретні цілі. На практиці, використовуються "гібридні" підходи, які поєднують елементи обох підходів [19].

Загальний висновок полягає в тому, що необхідно ефективне правове регулювання штучного інтелекту, враховуючи виклики та можливості цієї технології.

Регулювання ШІ в США

Навіть при тому, що дослідження штучного інтелекту (ШІ) в США розпочалося ще в середині минулого століття, правове регулювання цієї області розпочалося лише останніми роками. Це стало можливим завдяки зростанню обсягів використання даних, вдосконаленню алгоритмів та розвитку обчислювальних потужностей. За аналізом офіційного вебсайту Конгресу США видно, що кількість законопроектів, в яких згадується "штучний інтелект," значно зростає:

у 2015-2018 роках — 44;

у 2019-2020 роках — 148.

Однією з перших технологій ШІ, яка стала об'єктом правового регулювання, були самокеровані транспортні засоби. У 2011 році було прийнято перший закон, що стосується випробувань автономного автотранспорту [20].

Також інші штати прийняли подібні закони в 2012 році [21].

За даними Національної конференції законодавчих органів штатів 41 штат прийняв законодавство, що стосується автономного автотранспорту. У 2017 році був прийнятий федеральний закон "Про регулювання самокерованих автомобілів" (Self Drive Act) [22].

У березні 2019 року до Конгресу подали законопроект № S.847 (Commercial Facial Recognition Privacy Act), який забороняє використання

ідентифікації обличчя без згоди [23].

Це спричинило подачу інших законопроектів, таких як FACE Act та No Biometric Barriers to Housing Act of 2019, які встановлюють подібну регуляцію в різних сферах.

Також варто відзначити, що в 2019 році було важливим для розвитку політики ІІІ в США. Стартувала програма "Американська ініціатива розвитку ІІІ," в якій було визначено такі основні напрямків розвитку: забезпечення доступу до державних ресурсів ІІІ, інвестування у дослідження та розробку технологій ІІІ, сприяння міжнародній кооперації, створення навчальної бази для підготовки працівників [24].

Крім того, створено Комісію національної безпеки з питань ІІІ (NSCAI) з метою розробки стратегії розвитку сектору. Також були представлені принципи регулювання ІІІ, спрямовані на громадську участь, запобігання надмірному регулюванню та забезпечення надійності та безпеки [25].

Регулювання ІІІ у ЄС

Спочатку, коли мова йшла про регулювання штучного інтелекту в Європейському союзі, почали активно визначати стратегії, сприяти координації та встановлювати цілі для розвитку ІІІ. Європейський парламент прийняв резолюцію 16 лютого 2017 року щодо цивільно-правового регулювання робототехніки з рекомендаціями для Європейської Комісії [26].

Ця резолюція була підготовчим документом, який містив рекомендації для подальших дій в сфері правового регулювання ІІІ, включаючи прийняття директив.

У квітні 2018 року 25 європейських країн підписали Декларацію про співпрацю в галузі штучного інтелекту з метою об'єднання національних ініціатив ІІІ та формування єдиного європейського підходу [27].

Після цього було прийнято Повідомлення Комісії до різних органів Європейського Союзу з питань штучного інтелекту [28].

Європейську стратегію у галузі ІІІ визначено у Координаційному плані

від 7 грудня 2018 року, де описані три компоненти ефективного та безпечного розвитку ШІ, зокрема етична проблематика та правова база [29].

Для виконання цієї стратегії була створена Експертна група з питань ШІ, яка опублікувала Кодекс етичних принципів застосування ШІ у квітні 2019 року [30].

У червні 2019 року прийнято Рекомендації щодо формування політики та стимулювання інвестицій для забезпечення надійності ШІ [31].

Європейська Комісія презентувала План координації у питаннях ШІ у грудні 2018 року, направлений на встановлення взаємодії та узгодження дій на національному та регіональному рівнях. Єдиний центр досліджень ШІ зафіксував зусилля 28 держав-членів ЄС у впровадженні національних стратегій ШІ [32, 33].

Професор Вішмеєр вказав [34] на необхідність транснаціональних інструментів регулювання, включаючи міжнародні та регіональні угоди та конвенції, для ефективного вирішення питань у сфері ШІ.

Європейською комісією у лютому 2020 року була опублікувана "Білу книгу" [35]. з пропозиціями щодо впорядкування досліджень, співпраці між державами-членами та збільшення інвестицій у розвиток та впровадження ШІ, включаючи створення нормативно-правової бази.

Регулювання ШІ в Україні

Україна володіє значним потенціалом у сфері штучного інтелекту, що виявляється у великій кількості компаній-розробників технологій ШІ, що перевищує аналогічні показники в інших країнах Східної Європи. Віцепрем'єр-міністр та Міністр цифрової трансформації, Михайло Федоров, висловлює впевненість у тому, що розвиток ШІ може стати ключовим фактором цифрової трансформації та загального економічного зростання України. Це, в свою чергу, дозволяє забезпечити конкурентоспроможність країни на міжнародному ринку [36].

У січні 2020 року був утворений комітет із розвитку сфери штучного інтелекту в Міністерстві цифрової трансформації. Цей комітет включає експертів

з різних галузей, таких як бізнес, IT, охорона здоров'я та освіта. Паралельно з урядовою ініціативою, була заснована громадська організація — Асоціація з розвитку штучного інтелекту [37]. Україна активно працює над створенням та розвитком правового регулювання ШІ в світі, що включає членство в Спеціальному комітеті зі штучного інтелекту при Раді Європи. Країна також приєдналася до підписання міжнародних стандартів, що свідчить про спільні цінності та пріоритети в галузі ШІ, розроблені ОЕСР [38]. У травні 2020 року було представлено для громадського обговорення проєкт розпорядження Кабінету міністрів України "Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні". Важливою метою обговорення визначено сприяння реалізації прав та законних інтересів людини. Проєкт був затверджений у грудні 2020 року [39]. Прийняття Концепції є однією зі заходів, запланованих у плані пріоритетних дій Уряду на 2020 рік, який було затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 9 вересня 2020 р. № 1133 [40]. Структурно Концепція включає загальну частину, розділи, які визначають проблеми, мети, принципи, терміни реалізації, галузеві напрями розв'язання проблем, а також проведено аналіз очікуваного впливу на зацікавлені сторони та визначено перелік очікуваних результатів і ресурсів для їх досягнення. Пропонуємо акцентувати увагу на правовому аналізі основних положень Концепції з використанням порівняльно-правового методу дослідження, порівнюючи затверджений результат із запропонованим до обговорення проєктом.

У загальній частині Концепції були визначені базові терміни, причому їх кількість була скорочена удвічі, обмежуючи їх визначення лише ШІ та галузі ШІ. Зокрема, поняття Штучного інтелекту було визначено як організовану сукупність інформаційних технологій, яка дозволяє виконувати складні завдання, використовуючи наукові методи та алгоритми обробки інформації. Однак ця дефініція вважається загальною та абстрактною, не враховуючи істотних ознак автономності та адаптивності. Таким чином, варто уточнити цю дефініцію, використовуючи міжнародний досвід, зокрема рекомендації Європейської комісії.

Під час визначення проблем у галузі ШІ, Концепція враховує як соціальні, так і економічні фактори, що є важливими для розвитку технологій. Серед соціальних проблем особлива увага приділяється недостатній інформованості населення та низькому рівню цифрової грамотності. Цей соціально орієнтований підхід відповідає пріоритетам Європейської комісії в сфері ШІ. У галузі економічних проблем визначено низький рівень інвестицій та відсутність грантового фінансування наукових досліджень у цій сфері.

Реалізація завдань та положень Концепції передбачена на 10 років, до 2030 року, з плануванням впровадження технологій ШІ в різних сферах, таких як освіта, економіка, публічне управління, кібербезпека, оборона тощо. Проте, з урахуванням умов пандемії та важливості розвитку ШІ в сфері охорони здоров'я, їй слід виділити особливе місце серед пріоритетних напрямів.

Нормотворець вирішив покласти в основу рекомендації ОЕСР, відобразив принципи розвитку та використання ШІ, але це виявилось недостатнім регуляторним інструментом. Тому пропонується детальніше розглянути принципи, які можуть служити «регуляторним решетом» для подальшого розвитку законодавства в сфері ШІ, використовуючи міжнародний досвід, зокрема рекомендації Європейської комісії чи Спеціалізованого комітету Білого дому.

Важливо відзначити, що Україна дотримується правозахисного підходу у регулюванні розробки та використання штучного інтелекту, надаючи пріоритет дотриманню прав і свобод учасників відносин. Оскільки в Україні відсутнє законодавче врегулювання штучного інтелекту, а також існують недоліки в законодавстві про захист персональних даних, важливо, щоб ухвалення Концепції сприяло формуванню спеціалізованої правової основи. Це може включати розроблення послідовної стратегії або визначення принципів подальшого правового регулювання в самому тексті.

Для вирішення існуючих проблем у правовому регулюванні Концепція пропонує базові кроки. Зокрема, важливим є створення умов для співпраці

технічних комітетів України зі стандартизації та відповідних міжнародних органів стандартизації ISO/IEC JTC 1/SC 42 Artificial Intelligence [41]. Це передбачає створення відповідних та компетентних органів стандартизації в Україні.

Планується також паралельна реалізація рекомендацій ОЕСР та європейських принципів та етичних стандартів, зокрема тих, що визначені у Рекомендаціях CM/Rec(2020) від 8 квітня 2020 року щодо впливу алгоритмічних систем на права людини. Ці принципи планується імплементувати в законодавство України [42]. Також уряд розглядає можливість прийняття Етичного кодексу, для чого використовуються міжнародний досвід та норми, зокрема ті, що визначені Експертною групою з питань ШІ, створеною Європейською комісією.

Загалом, Україна зробила перший крок у напрямку цілеспрямованого регулювання технологій штучного інтелекту. Концепція використовує комплексний підхід, враховуючи аналіз проблем та можливих шляхів їх вирішення. Однак для ефективного правового регулювання ШІ є необхідність в подальших заходах, таких як чітка стратегія розвитку та визначення засад правового регулювання, співпраця у сфері стандартизації, імплементация етичних стандартів і прийняття спеціалізованих нормативно-правових актів.

РОЗДІЛ 2 ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОРГАНАХ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ

2.1. Аналіз поточного стану впровадження систем штучного інтелекту в органах публічної влади

Аналіз ринку праці в Україні та за її межами підтверджує, що впровадження штучного інтелекту не призвело до збільшення безробіття, як це передбачали критики. Навпаки, розповсюдження штучного інтелекту сприяє створенню нових вакансій та висококваліфікованих спеціалістів, особливо в галузі інформаційних технологій.

Технічний рівень вітчизняних комп'ютерних технологій на даний момент не дозволяє конкурувати українській продукції на ринку апаратних рішень штучного інтелекту. У той же час потенціал наших науковців не використовується належним чином, і зараз відбувається активний відтік талановитих фахівців, які приєднуються до міжнародних проєктів.

Застосування штучного інтелекту в Україні обмежується переважно лідерами в галузях промисловості, ІТ та фінансових технологій, базуючись на іноземних розробках. Багато розробок створено в Україні, але права на них належать іноземним компаніям. Зростає ринок програмного забезпечення для дослідження та розробки технологій штучного інтелекту, з більш ніж 2000 компаній, спеціалізованих в цій галузі.

Надходження від експорту послуг у галузі телекомунікацій та інформаційних послуг, де використовуються технології штучного інтелекту, складає практично 30% експорту послуг, що суттєво перевищує імпорт.

З огляду на інтеграцію штучного інтелекту в галузь інформаційних технологій, прогнозується дефіцит фахівців в цій сфері. Однак значна частина цих

фахівців працює над продукцією для закордонних замовників, що гальмує можливості України у створенні власних технологічних розробок. У наукових установах України проводяться дослідження в галузі штучного інтелекту, і спільнота розробників штучного інтелекту постійно зростає. Однак відсутність цільового фінансування і концептуального підходу до розвитку штучного інтелекту може призвести до невикористання потенціалу та відтоку талановитих фахівців в інші країни.

Важливо відзначити, що успішне втілення стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні вимагає ефективного управління науковими та технічними процесами, пов'язаними з дослідженням і впровадженням ШІ. Необхідно розробити нормативно-правову базу для розвитку та впровадження штучного інтелекту, яка відповідає міжнародним стандартам та відповідності нормам країн, де технології ШІ активно використовуються та постійно розвиваються.

До 2030 року має бути впроваджена гнучка система нормативно-правового та етичного регулювання в галузі ШІ, спрямована на гарантування безпеки населення та підтримку розвитку технологій і систем ШІ. Крім того, варто прийняти окремий закон "Про штучний інтелект", визначити відповідні постанови виконавчої влади, підзаконні акти та інструкції. Також рекомендується приєднатися до наявних міжнародних договорів і конвенцій, ініціювати проведення міжнародних конференцій ad hoc для вирішення питань кодифікації штучного інтелекту.

Виконавчий орган, що відповідає за управління та регулювання штучного інтелекту (ШІ) в Україні, повинен гарантувати сталій розвиток технологій ШІ та ефективний контроль за їхнім використанням. Основна принципова основа його діяльності повинна базуватися на етичних нормах і принципах, таких як:

- пріоритет добробуту людини. Головною метою розробки та застосування систем ШІ повинно бути забезпечення добробуту людини перед іншими цілями;
- заборона на заподіяння шкоди з ініціативи систем ШІ. Розробка та

використання систем ШІ, що можуть навмисно завдавати шкоду людині, слід обмежувати;

- підконтрольність людині. Системи ШІ повинні бути підконтрольними людині в тій мірі, наскільки це можливо, з урахуванням необхідного рівня автономності;

- проєктована відповідність законам. Застосування систем ШІ не повинно свідомо порушувати правові норми;

- проєктована безпека даних. Розробка систем ШІ повинна забезпечувати достатній рівень особистої та громадської безпеки даних.

Для впровадження стратегії розвитку ШІ в Україні необхідно встановити організаційні та фінансові механізми для підтримки наукових та прикладних досліджень в галузі штучного інтелекту. Однією з можливих ініціатив є створення Комітету з розвитку та впровадження штучного інтелекту при Кабінеті Міністрів України. Основне керівництво стратегією має покладатися на Кабінет Міністрів України, а координацію здійснювати Комітет з розвитку та впровадження штучного інтелекту. Науковий супровід може бути забезпечений через створення Наукового центру штучного інтелекту, що базується на Інституті проблем штучного інтелекту МОН України.

В даному підрозділі ми розглянемо напрямки розвитку штучного інтелекту у таких пріоритетних сферах розвитку України:

- безпека та оборона;
- наукова діяльність та освіта;
- медицина;
- промисловість та енергетика;
- телекомунікації;
- транспорт та інфраструктура;
- сільське господарство;
- екологія.

Штучний інтелект у сфері безпеки та оборони України

Стратегічне спрямування розвитку штучного інтелекту в Україні акцентує увагу на впровадженні передових технологій ШІ в галузь безпеки та оборони. Це відбувається в контексті визначень Стратегії НАТО щодо штучного інтелекту, стратегії відповідального використання штучного інтелекту Департаменту оборони США, Указу Президента України від 25 березня 2021 року № 121 "Про Стратегію воєнної безпеки України", а також Стратегії розвитку оборонно-промислового комплексу України.

Це стратегічне спрямування має за мету вирішити складні завдання в галузі безпеки та оборони в початковий період впровадження штучного інтелекту. Реалізація стратегії надасть можливість широко впроваджувати технології ШІ в галузі оборони та безпеки, що буде катализатором ефективного розвитку оборонно-промислового комплексу України.

Технології ШІ планується використовувати для прийняття стратегічних та тактичних рішень, управління високоточною та космічною зброєю, автоматизації трудомістких операцій у будівництві військових інженерних споруд, розвідувальних та ударних системах, аналізу супутникових зображень, кіберзахисту, та інших напрямках.

Проте, важливо враховувати виклики та загрози, пов'язані з можливими руйнівними можливостями ШІ, що може стати глобальною небезпекою. Напрямами безпеки є розробка систем ШІ для протидії високоінтелектуальній зброї, проведення досліджень з безпеки ШІ, а також створення відповідних науково-дослідних організацій та нормативно-правових документів для регулювання використання ШІ подвійного призначення.

Крім того, важливим напрямком є впровадження ШІ в сферу кібербезпеки для своєчасного запобігання та стримування викликів і загроз у кіберпросторі. Штучний інтелект також планується використовувати в інтелектуальних мобільних системах для перевантаження ресурсів противника та в управлінні космічними апаратами.

Невід'ємною частиною стратегії є розробка та впровадження штучного інтелекту в мобільні системи, включаючи безпілотні літальні апарати, наземні та підводні роботи для боротьби з літальними апаратами противника.

Важливим є також використання ШІ у космічній індустрії, зокрема, для організації протидії космічним зброям та розвитку інтелектуальних систем для космічних кораблів.

Штучний інтелект у науковій діяльності та освіті

Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні передбачає просування ключових галузей ШІ як незалежних напрямів наукових досліджень, зокрема нечітких множин та нечіткої логіки, штучних нейронних мереж, гібридних нейронечітких та нечітко-нейронних мереж, а також біоінспірованих метаевристичних алгоритмів оптимізації (еволюційних та мультиагентних алгоритмів, алгоритмів, що імітують фізичні та інші процеси), біоінформатики, машинного навчання і інших. Пріоритетом є впровадження методів і технологій ШІ в інші галузі науки та освіти, зокрема для оптимізації навчального процесу та індивідуалізації підходів до учнів на основі їхніх здібностей.

Заплановано введення навчальних програм, які будуть охоплювати вивчення ШІ на різних ступенях освіти. Розширено, уніфіковано і систематизовано мережу навчальних центрів, спрямованих на підготовку висококваліфікованих кадрів для України у сфері штучного інтелекту.

Визначено створення трансдисциплінарних кластерів для моніторингу пізнавального та інтелектуального розвитку учнів, а також для відповідності навчальних програм сучасним викликам наукового та науково-технічного розвитку суспільства. Передбачено імплементацію інтелектуальних платформ трансдисциплінарної освіти з метою інтегрованого використання в освіті описів образів світу з метою забезпечення операціональності досліджень учнями та студентами навколишнього світу через функціональну взаємодію різноманітних систем знань. Це створить умови для формування сенсового наповнення освіти, як процесу постійних змін у властивостях та якостях особистості, при цьому

особлива увага буде приділена розвитку базових цифрових навичок.

Планується акцент на:

- аналіз даних з використанням програмного забезпечення;
- навички програмування;
- розробку, проєктування та обслуговування технологій;
- знання та навички для моделювання, взаємодії та підвищення довіри до машинних агентів/роботів;
- загальні навички користування сучасною персональною комп'ютерною технікою;
- опрацювання та інтерпретації складної інформації;
- навички вирішення проблем у вибудованій завдяки цифровим технологіям співпраці в командах (міжкультурних або дистанційних).

У цілому, стратегія передбачає вдосконалення освітніх підходів, активну інтеграцію штучного інтелекту в усі аспекти життя та розвиток кваліфікованих кадрів, готових працювати в сучасному інтелектуальному середовищі.

Штучний інтелект у медицині

У медичній галузі планується впровадження комплексу заходів з метою підвищення якості та тривалості життя громадян України. До цих заходів включаються:

- створення національної системи консультування мешканців України за допомогою штучного інтелекту, що базується на аналізі клінічних, генетичних і поведінкових даних;
- розробка загальнодержавної електронної платформи охорони здоров'я на основі технологій штучного інтелекту. Ця платформа має забезпечувати зберігання, цільове використання та захист персоніфікованих даних щодо здоров'я громадян на різних рівнях - місцевому, регіональному та національному;
- впровадження технологій штучного інтелекту для створення прогресивних систем цілодобової медичної діагностики, таких як віртуальні консультанти і кібернетичні експерти;

- створення ситуаційного національного центру аналізу епідеміологічних ситуацій за допомогою штучного інтелекту для моніторингу, моделювання та прогнозування;
- забезпечення когнітивної гармонізації в сімейній медицині між лікарем та пацієнтом;
- диверсифікація медицини у широку соціальну сферу, контрольовану штучним інтелектом, з використанням всіх форм даних про здоров'я;
- впровадження інструментів взаємодії з пацієнтами, таких як чат-боти та мобільні пристрої;
- навчання пацієнтів прийняттю поінформованих рішень, самоконтролю стану здоров'я та профілактиці за допомогою технологій штучного інтелекту;
- пріоритезація груп пацієнтів за ризиками та впровадження проактивного втручання за допомогою штучного інтелекту;
- дослідження соціальних детермінант охорони здоров'я та управління здоров'ям населення з використанням технологій штучного інтелекту.

Штучний інтелект у промисловості та енергетиці

В галузі промисловості та енергетики стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні передбачає впровадження передових технологій для створення повністю автоматизованих промислових підприємств з практично безперервним режимом роботи. Це включає використання штучного інтелекту в нечітких експертних системах і системах підтримки прийняття рішень для ефективного керування підприємствами.

Крім того, стратегія враховує використання штучного інтелекту в нейроподібних і нейронечітких пристроях і підсистемах для управління вузлами та агрегатами підприємства на виконавчому рівні. Технології штучного інтелекту також будуть використовуватися для вирішення завдань аналізу інформації, планування та прогнозування в рамках стратегії енергобезпеки держави.

У галузі енергетики планується використання штучного інтелекту для

неперервного моніторингу критично важливих несправностей, розпізнавання дефектів, діагностики в процесі експлуатації, проведення предикативного технічного обслуговування та ремонту обладнання. Це охоплює оптимізацію режимів роботи обладнання і технологічних процесів, гнучке управління енергоспоживанням для підвищення енергоефективності.

Крім того, технології штучного інтелекту будуть використовуватися для планування поставок, виробничих процесів і прийняття фінансових рішень. Важливою складовою стратегії є визначення технологічних пріоритетів досліджень, зокрема тих, що не потребують великих інвестицій, але забезпечують конкурентні переваги на світових ринках завдяки масовому використанню технологій штучного інтелекту.

Штучний інтелект у телекомунікаційній галузі

Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні визначає конкретні заходи для впровадження ШІ в телекомунікаційній галузі:

- розвиток інфраструктури мобільного зв'язку. Здійснення розширення інфраструктури мобільного зв'язку зорієнтоване на створення умов для виникнення та розвитку інновацій в цьому секторі;
- упровадження ШІ у вирішення типових завдань мобільних операторів. Застосування штучного інтелекту для рішення ряду завдань, таких як попередження відтоку абонентів, формування гнучких тарифних планів, виявлення шахрайських дій та пошук зловмисників;
- створення і впровадження систем ШІ для геотаргетування та аналізу геоданих. Розробка та впровадження систем штучного інтелекту, спрямованих на геотаргетування та аналіз даних мобільних користувачів, з метою виявлення закономірностей у певному цільовому сегменті та створення релевантних пропозицій новим клієнтам.

Це також включає формування масиву знеособлених і усереднених геоданих користувачів мобільного зв'язку та розміщення цих даних у відкритому доступі. Цей підхід може створити в Україні принципово новий рівень падашя

різноманітних послуг і сервісів, побудованих на основі аналізу цих геоданих.

Штучний інтелект у транспорті та інфраструктурі

У галузі транспорту та інфраструктури передбачаються конкретні заходи, серед яких:

- впровадження передових технологій ШІ для автономних транспортних засобів та автоматизованих об'єктів інфраструктури. Метою є впровадження сучасних технологій штучного інтелекту для створення транспортних засобів, які можуть функціонувати автономно, а також для автоматизації різних об'єктів інфраструктури;

- розробка систем керування автономними транспортними засобами. Здійснення досліджень та розробок у сфері технологій, які дозволять ефективно керувати автономними транспортними засобами з використанням штучного інтелекту;

- інтелектуальне керування дорожнім рухом. Впровадження систем, що використовують штучний інтелект для оптимізації руху на дорогах та забезпечення ефективного використання транспортної інфраструктури;

- створення системи раннього попередження про потребу в заміні та ремонті інфраструктури. Розробка систем, які на основі аналізу даних можуть передбачати потребу у заміні чи ремонті різних елементів транспортної інфраструктури, допомагаючи у вчасному прийнятті рішень;

- прогнозування подорожей. Застосування аналітичних і прогностичних методів штучного інтелекту для прогнозування часу подорожі та умов на дорогах;

- оптимізація транспортних маршрутів. Розробка та впровадження систем, які використовують штучний інтелект для оптимізації транспортних маршрутів, забезпечуючи ефективне використання ресурсів та зменшення часу подорожі.

Штучний інтелект у сільському господарстві

У галузі сільського господарства передбачається впровадження передових технологій штучного інтелекту для створення системи підтримки прийняття

рішень та систем керування об'єктами сільського господарства, що охоплюють навіть розумні садиби, та їхній контроль.

Специфічно, планується автоматизований аналіз даних посівів зернових культур на основі аеро- та космічних знімків, використання штучного інтелекту в галузі садівництва для боротьби з хворобами рослин та шкідниками та інше. Агропромислові дрони візьмуть на себе завдання точного визначення площі культур, проведення аудиту та інвентаризації земельних ділянок, виявлення дефектів у посівах, аналіз урожайності посівів і контроль систем меліорації.

Штучний інтелект в екології

У сфері екології передбачено реалізацію ряду завдань в межах Стратегії.

Розробка ситуаційних центрів, що базуються на геоінформаційній системі, і використання технопарку робототехнічних систем з елементами штучного інтелекту. Це спрямовано на встановлення зв'язку безпілотного транспорту подвійного призначення з базою, що сприяє зменшенню витрат на оцінювання наслідків техногенних, природних або воєнних руйнувань інфраструктури. Використання елементів ШІ дозволяє уникнути ризиків для життя людей і виключити їхню участь у моніторингу руйнувань.

Розробка та застосування робототехнічних систем із використанням штучного інтелекту для прийняття оптимальних рішень з раціонального природокористування та відновлення земельних та водних ресурсів без прямої участі людей. Це охоплює роботи з рекультивації пошкоджених або виснажених земель, а також нейтралізацію забруднення водоймищ нафтопродуктами та хімічними речовинами.

Для забезпечення оптимального функціонування нових складних технічних об'єктів та інформаційних систем пріоритетною є розробка принципів та методів створення апаратних комплексів із використанням елементів штучного інтелекту, з урахуванням особливостей військового та післявійськового стану.

2.2. Застосування систем штучного інтелекту для оптимізації процесів прийняття рішень

Штучний інтелект (ШІ), або artificial intelligence (AI), визначається як можливість автоматичних систем виконувати певні функції інтелекту, такі як прийняття оптимальних рішень на підставі попереднього досвіду та раціонального аналізу зовнішніх подій.

У цьому визначенні термін "знання" вказує не лише на інформацію, яка надходить до мозку через органи чуття [43].

Одним з ключових застосувань ШІ є системи прийняття рішень та управління, які допомагають компаніям та установам у прийнятті кращих рішень та ефективному управлінні процесами.

Машинне навчання, як один з найпоширеніших методів ШІ, застосовується в системах прийняття рішень. Цей метод полягає у вивченні комп'ютерними алгоритмами шаблонів та залежностей у даних для здійснення прогнозів та прийняття рішень.

Експертні системи, як інший метод ШІ, використовують знання та досвід експертів у конкретних галузях для надання прогнозів та рекомендацій. Ці системи можуть застосовуватися в різних галузях, таких як медицина, фінанси, юриспруденція та бізнес [44].

Третім методом ШІ є нейронні мережі, які моделюють роботу людського мозку та можуть вирішувати різноманітні завдання, такі як розпізнавання образів та обробка мови.

Генетичні алгоритми, як четвертий метод ШІ, застосовують принципи еволюції, використовуючи генетичні операції для пошуку оптимальних рішень.

ШІ також використовується для автоматизації процесів прийняття рішень та управління, зокрема в системах автоматичного управління, які контролюють та оптимізують виробничі процеси.

Узагальнюючи, методи ШІ можуть покращити ефективність та точність прийняття рішень та управління процесами в різних сферах. Ці методи дозволяють аналізувати великі обсяги даних, робити прогнози та приймати рішення на основі знань та досвіду.

Отже, однією з областей використання штучного інтелекту є автоматизація рутинних та повторюваних завдань управління бізнес-процесами. Це дозволяє визволити людські ресурси від монотонної роботи і спрямовувати їх на розв'язання складних завдань, які вимагають творчого мислення та стратегічного підходу [45].

При розгляді розвитку та вдосконалення технологій штучного інтелекту можна зауважити, що обсяг інвестицій з приватного сектору зростає з року в рік, за винятком 2022 року, як це показано на рис. 2.1. З урахуванням світових подій 2022 року, таких як війна на території України і рецесивні тенденції на фоні підвищеної інфляції в країнах ЄС та змінної політичної ситуації, можна зробити висновок, що штучний інтелект є одним із найбільш перспективних напрямків розвитку та інвестування. Відповідно, ШІ стає ключовою нововведенням у сфері управління бізнес-процесами.

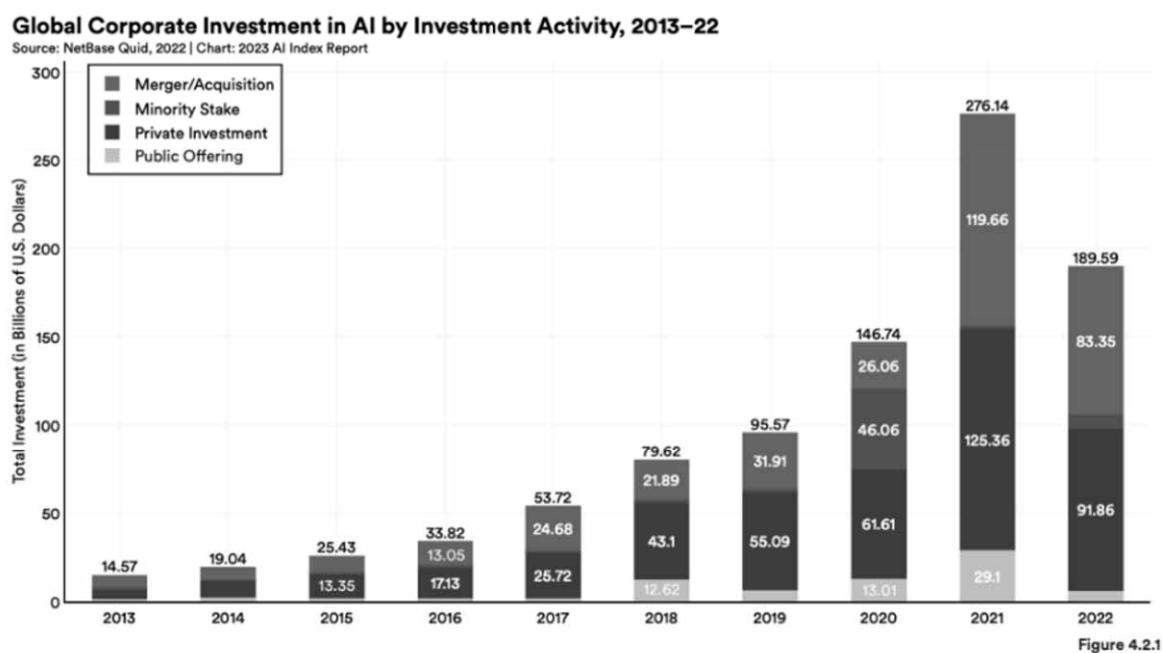


Рисунок 2.1 – Обсяг приватних інвестицій у технології штучного інтелекту (2013-2022) [46]

Штучний інтелект виявляє свої переваги в системах управління бізнес-процесами, виконуючи автоматично завдання з обробки даних, моніторингу процесів, прогнозування попиту та оптимізації розкладу робіт. Важливим прикладом успішного впровадження ШІ в управління бізнес-процесами є використання системи розпізнавання образів та машинного навчання для автоматичного контролю якості продукції. Ця система з високою точністю та швидкістю розпізнає дефекти на виробках, зменшуючи кількість бракованих виробів і сприяючи підвищенню якості продукції. Подальше використання програм з ШІ зменшує витрати, поліпшує якість прийняття рішень та сприяє інноваційному розвитку. Незважаючи на всі ці переваги, використання ШІ в системах управління бізнес-процесами супроводжується певними недоліками та обмеженнями. Одним з таких недоліків є необхідність наявності обширних якісних та репрезентативних даних для ефективного функціонування систем ШІ, оскільки відсутність або низька якість даних може призвести до неточних результатів та неправильних рішень. Крім того, виникає проблема інтеграції та впровадження ШІ у вже існуючі системи управління бізнес-процесами, що часто вимагає значних витрат на модернізацію або заміну існуючої інфраструктури та навчання персоналу.

Однак використання ШІ в управлінні бізнес-процесами може істотно покращити ефективність діяльності підприємств. Зокрема, застосування ШІ може призвести до підвищення продуктивності через автоматизацію рутинних завдань та швидкий аналіз об'ємних даних. Відповідно, працівники зможуть зосередитися на стратегічних завданнях та прийнятті важливих рішень. Крім того, використання ШІ може сприяти зниженню витрат підприємств [47]. Автоматизація бізнес-процесів та оптимізація ресурсного планування дозволяють зменшити витрати на робочу силу, скоротити час виконання завдань та знизити ймовірність помилок. Крім того, використання ШІ сприяє підвищенню якості прийняття рішень в управлінні бізнес-процесами. Штучний інтелект може аналізувати багатофакторні дані та враховувати складні залежності, що дозволяє

зробити об'єктивні та оптимальні рішення.

Штучний інтелект має великий потенціал для вирішення наукових і практичних завдань у сфері управління бізнес-процесами. Використання алгоритмів машинного та глибокого навчання дозволяє виявляти складні закономірності в даних і розробляти нові стратегії управління. ШІ може застосовуватися для прогнозування тенденцій ринку, аналізу конкурентного середовища та стратегічного планування [48]. Можливості використання ШІ для інноваційного розвитку відкривають широкі перспективи. Системи ШІ можуть автоматизувати аналіз ринкових трендів, виявляти нові можливості та розробляти інноваційні продукти. Також, ШІ може сприяти визначенню оптимальних стратегій розвитку та плануванню ресурсів, сприяючи досягненню конкурентних переваг на ринку [49].

Отже, штучний інтелект може бути важливим інструментом для управління бізнес-процесами. Він забезпечує автоматизацію, підвищує ефективність, знижує витрати та покращує якість рішень. Проте, слід враховувати недоліки та обмеження, пов'язані з наявністю якісних даних та інтеграцією систем. Використання ШІ вимагає обережного планування та аналізу, але може стати сильним інструментом для досягнення успіху в управлінні бізнес-процесами.

Таким чином, штучний інтелект став невід'ємною частиною сучасного світу і може бути успішно використаний в системах управління бізнес-процесами. Він має здатність аналізувати великі обсяги даних, виявляти складні залежності, прогнозувати та приймати об'єктивні рішення на основі алгоритмів.

ШІ автоматизує рутинні завдання управління, вивільняючи людські ресурси для складних завдань, які вимагають творчого мислення та стратегічного підходу. Приклад успішного впровадження ШІ в управління бізнес-процесами - система розпізнавання образів та машинного навчання для контролю якості продукції. Ця система з високою точністю та швидкістю розпізнає дефекти на виробках, знижуючи кількість браку і підвищуючи якість продукції. Використання

ІІІ також знижує витрати, покращує якість рішень та сприяє інноваційному розвитку.

Незважаючи на переваги, використання ІІІ також супроводжується недоліками та обмеженнями. Для ефективного функціонування систем ІІІ необхідний якісний та репрезентативний обсяг даних. Проблема також полягає у впровадженні та інтеграції ІІІ з існуючими системами управління, що може вимагати заміни або модернізації інфраструктури та навчання персоналу.

2.3. Значущість систем штучного інтелекту у підвищенні ефективності та прозорості в державному управлінні

В даному підрозділі ми розглянемо роль систем штучного інтелекту у підвищенні ефективності та прозорості державного управління на прикладі використання Government Technologies та Smart City.

Потрібно активно вдаватися в цифрову трансформацію, щоб відповідати ростучим потребам суспільства та впроваджувати інноваційні підходи до управління економічною діяльністю. Одним із способів досягнення цієї мети є перегляд надання державних послуг, розширення комунікацій на основі сучасних технологій та удосконалення системи державного управління, встановлення перспективних цілей розвитку.

Впровадження державної політики, пов'язаної з цифровими змінами, може бути ключовим фактором у реалізації завдань щодо цифрових трансформацій. В цьому контексті технології державного сектору, або GovTech, можуть виступати як ефективний інструмент для зниження перешкод у комунікації, взаємодії та доступу до послуг та інформації для різних груп користувачів.

Проекти GovTech показують, що ефективні моделі організації державного сектору базуються на кількох ключових елементах: стратегічна орієнтація на

цифрову трансформацію, створення надійної інституційно-управлінської структури, формування сприятливої державної політики, використання стимулів для змін, фокус на результати та користувачів.

Однак важливо визначити і вирішити дефіцит цифрових навичок серед працівників державних органів. Це включає основні, покращені, професійні та лідерські цифрові навички, а також гнучкість [50, 51].

Використання цих технологій має на меті створення сучасних моделей державного управління, надання якісних послуг та розвиток необхідних цифрових навичок для подальшого просування в умовах цифровізації економіки.

GovTech розглядається як сучасний підхід до оновлення державного сектору, охоплюючи такі аспекти, як загальнодоступні громадянам державні послуги, цифрова трансформація органів влади та ефективні та прозорі державні системи. Цей підхід представляє собою актуальний рівень цифрової модернізації та трансформації державного сектору, що відповідає поняттю "цифровий уряд" [52].

Інноваційні технології дозволяють державі надавати послуги громадянам та підприємствам незалежно від їх форм власності, сприяючи розширенню використання інформаційно-комунікаційних технологій для вироблення нових цінностей та знань [53].

Проекти GovTech, розроблені з урахуванням потреб користувачів, сприяють збільшенню спільнот, які можуть взаємодіяти з органами влади та постачальниками послуг через інноваційні засоби. Цифрова трансформація державних послуг дозволяє ефективно використовувати дані та стимулює розвиток технологічних систем та малого та середнього бізнесу.

Задачею GovTech є створення удосконалених способів взаємодії громадян з органами влади, які надають суспільні послуги в різних секторах за допомогою цифрових технологій. Проекти включають модернізацію системи державного управління, надання державних послуг у цифровому форматі, координацію публічних послуг та створення процесів публічної закупівлі на основі

інформаційно-комунікаційних технологій. Використання штучного інтелекту, хмарних обчислень та інших технологій розширює можливості GovTech для вирішення державних проблем та покращення спільної взаємодії громадян із публічними службами [54].

Визначення рівня технологічного розвитку державного сектору є ключовим аспектом, і для цього використовується Індекс зрілості GovTech (GTMI). Цей індекс створений для оцінки впровадження GovTech в основних напрямках, таких як підтримка державних систем, поліпшення надання послуг, залучення громадян і підтримка GovTech. Індекс ранжує економіки світу від А до D на основі середнього показника GTMI, і за даними за 2022 рік середній бал становить 0,552.

Дослідження показало, що 78% країн світу запустили ініціативи цифрового уряду або GovTech, а 74% мають стратегії для вирішення проблем цифрової трансформації. Ініціативи та інвестиції у цифрові платформи спрямовані на поліпшення надання онлайн-послуг і підвищення зрілості фондів GovTech.

Щодо України, як показано на рис. 2.2, її показник GTMI становить 0,768, що відповідає групі А. Індeksi основних державних систем, надання державних послуг, цифрової залученості та активності GovTech також визначаються і розташовуються в різних групах рівня зрілості.

Важливою частиною розвитку цифрових навичок є ефективне організаційне лідерство та культура, які сприяють постійному впровадженню технологічних інновацій в органи державної влади. Підхід GovTech відрізняється універсальною доступністю та можливістю забезпечити доступність послуг для широкого кола бенефіціарів через онлайн і фізичні засоби.

Програма "Цифрова Європа" стала важливим кроком для України, фінансуючи цифровізацію країни та допомагаючи у впровадженні технологій штучного інтелекту, обробки даних та інших сфер цифрового розвитку [55].

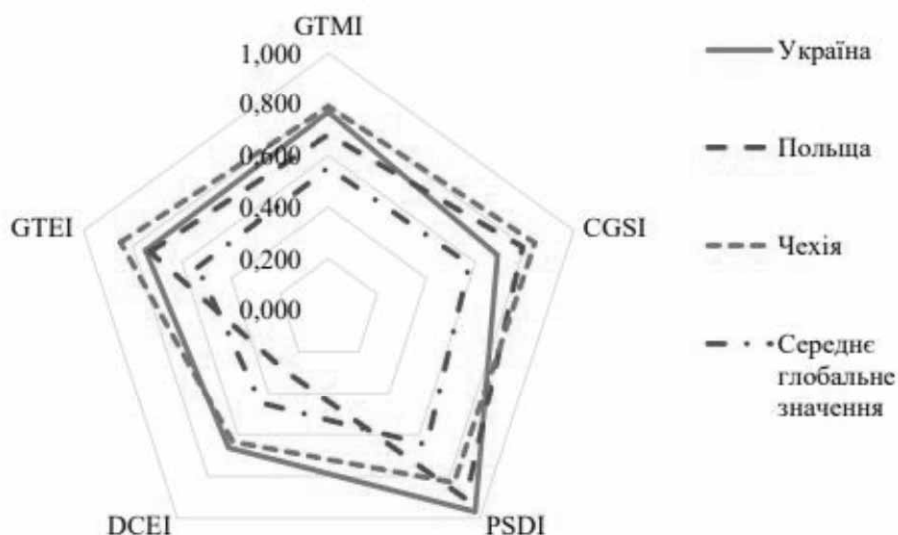


Рисунок 2.2 – Порівняння індексу зрілості GovTech, 2022 р. [56]

Використання цифрових технологій в роботі державних органів може суттєво змінити принципи функціонування владних структур та їх взаємодію з громадянами. Однією з ключових мет цього напрямку є поліпшення надання основних громадських послуг за допомогою підходів GovTech та включення громадян у цифрову трансформацію. Проте перехід від цифрових рішень до конкретних результатів є викликом, і це стосується не лише України, а й інших країн, особливо враховуючи адаптацію до змін суспільних та зовнішніх факторів. При оцінці впровадження принципів GovTech в Україні важливо враховувати широкий підхід до цифрових трансформацій у державному управлінні, зосереджений на зрозумілих рішеннях, ефективності та прозорості системи влади, а також на людиноцентричності реформ. Відгуки представників приватного сектору щодо досягнень цифрової трансформації можуть стати джерелом підтримки удосконалення галузі та досягнення конкретних результатів. Дослідження, проведене Європейською Бізнес Асоціацією, вказує на компоненти індексу цифрової трансформації в Україні, представлені на рисунку 2.3. Показники варіюються від 0 (негативне сприйняття) до 5 (позитивне сприйняття), і більшість напрямів, визначених респондентами, перебувають у зоні нейтральних показників, що свідчить про значний потенціал України для досягнення значущих результатів.



Рисунок 2.3 – Індекс цифрової трансформації [57]

Переваги GovTech базуються на можливостях цифрових ідентифікаторів та оцінювання середовищ, що дозволяє передбачати стан наявних об'єктів управління. Це розширює потенціал державного управління в таких сферах, як фінанси, соціальна допомога, прогнозування та комунікації. Основними напрямками розвитку GovTech в Україні є використання відкритих даних, надання електронних публічних послуг, створення цифрових профілів, а також розвиток розумних міст та цифрових регіонів. Для подальшого розвитку GovTech важливо впровадження платформ для надання публічних послуг, які включають процеси розробки та затвердження нормативно-правових актів, а також комунікаційну взаємодію на основі аналізу цифрових профілів фізичних та юридичних осіб на єдиній платформі. Це сприятиме ідентифікації споживачів та забезпечить їм доступ до різноманітних публічних послуг через єдину платформу. Щодо іншого напрямку модернізації на основі платформи GovTech, державні інформаційні системи повинні бути об'єднані в спільне онлайн-середовище взаємодії фізичних та юридичних осіб і публічних органів. Створення моделей функціонування на місцевому та регіональному рівнях передбачатиме впровадження онлайн-систем для багатостороннього обміну, управління та контролю, де GovTech-проекти сприятимуть інтеграції вказаного програмного

забезпечення в платформи розвитку населеного пункту або регіону.

Щодо технологій Smart City можемо зазначити наступне.

Громадська участь є важливою складовою демократичного процесу та є необхідною для успіху ініціатив розумного управління. Із розвитком штучного інтелекту (ШІ) зростає потенціал використання його для підвищення громадської участі та зміцнення ініціатив у сфері розумного управління.

ШІ можна застосовувати для допомоги громадянам усвідомлювати їхні права та громадянські обов'язки, а також для надання інформації про ініціативи, політику та послуги місцевого самоврядування. Чат-боти на основі штучного інтелекту можуть відповідати на запитання та надавати ресурси громадянам, сприяючи їхньому інформованому участю у місцевому самоврядуванні.

АІ також може служити для покращення послуг місцевого самоврядування. Наприклад, штучний інтелект може використовуватися для швидкої та точної обробки даних, що дозволяє ефективніше реагувати на скарги та запити громадян. Аналіз на основі штучного інтелекту може виявляти тенденції та закономірності у даних, надаючи цінну інформацію місцевим органам влади та сприяючи прийняттю обґрунтованих рішень.

Крім того, ШІ може допомагати полегшити доступність громадської участі. Розпізнавання голосу та тексту на основі штучного інтелекту може робити громадську участь більш доступною для людей з обмеженими можливостями чи мовними бар'єрами. ШІ також може бути використаний для виявлення та зменшення шахрайства та корупції в урядовій діяльності, сприяючи максимально прозорій, ефективній та безпечній участі громадян.

Загалом штучний інтелект має потенціал стати потужним інструментом для підвищення громадської активності та зміцнення ініціатив у сфері розумного управління. Використовуючи можливості штучного інтелекту, місцеві органи влади можуть надавати кращі послуги своїм громадянам та сприяти більш інформованій та активній громадській участі.

Розумні міста все частіше використовують можливості штучного інтелекту

(ШІ) для покращення надання громадських послуг. ШІ дозволяє містам ставати більш розумними, ефективними та більш гнучко реагувати на потреби своїх громадян.

Вирішення на основі ШІ сприяють урядам краще розуміти своїх громадян і адаптувати послуги відповідно до їхніх потреб. Наприклад, штучний інтелект використовується для виявлення та аналізу шаблонів у даних, таких як моделі руху, щоб надавати інформацію для прийняття рішень щодо оптимального управління міською інфраструктурою. ШІ також можна використовувати для прогнозування попиту на послуги та більш ефективного використання ресурсів.

ШІ також використовується для надання більш персоналізованих державних послуг. Наприклад, чат-боти на основі штучного інтелекту відповідають на запитання громадян та надають індивідуальні відповіді відповідно до їхніх унікальних потреб. ШІ також може автоматизувати процеси надання послуг, наприклад, сміттєвивезення, роблячи їх більш ефективними та економічно вигідними.

Крім того, ШІ використовується для підвищення громадської безпеки. Для виявлення потенційних загроз та забезпечення безпечного середовища використовуються рішення для розпізнавання облич і виявлення об'єктів на основі штучного інтелекту.

ШІ також використовується для виявлення та вирішення соціальних проблем. Наприклад, аналіз соціальних медіа за допомогою штучного інтелекту може використовуватися для виявлення проблемних областей, таких як бідність або злочинність, що можуть бути вирішені за допомогою цільових державних служб.

Оскільки штучний інтелект продовжує розвиватися, міста зможуть скористатися його зростаючими можливостями для подальшого вдосконалення надання державних послуг. З використанням можливостей ШІ міста можуть стати більш розумними, ефективними та більш гнучко реагувати на потреби своїх громадян.

Поширення концепції розумних міст світом робить впровадження штучного інтелекту (ШІ) все більш важливим для успішної реалізації таких ініціатив. Технології, які використовують ШІ, спрямовані на оптимізацію процесів та підвищення прозорості та відповідальності урядових операцій.

Розумні міста базуються на складній цифровій інфраструктурі та системах, які використовують ШІ для оптимізації операцій і надання послуг. Це включає в себе використання інструментів, що підтримують штучний інтелект, для поліпшення управління, включаючи моніторинг і аналіз політичних рішень та їх впливу на громадян. ШІ також може використовуватися для прогнозування та запобігання можливим етичним проблемам, таким як корупція або порушення конфіденційності даних.

Системи на основі ШІ можна використовувати для підвищення прозорості урядових операцій. Наприклад, штучний інтелект може виявляти закономірності у прийнятті урядових рішень і виявляти можливі точки корупції чи інші проблемні області. ШІ також може служити для аналізу даних про державні послуги, такі як транспорт чи охорона здоров'я, і визначення областей, які потребують поліпшень.

ШІ також може допомагати забезпечити відповідальність урядових операцій. Наприклад, ШІ може використовуватися для моніторингу виконання політичних рішень і гарантування їх відповідності очікуванням громадян. ШІ може служити для виявлення будь-яких аномалій у роботі уряду та надсилання повідомлень про них, а також для прийняття відповідних заходів.

Використання ШІ в розумних містах – це ключовий етап на шляху до прозорого та відповідального управління. За допомогою технологій на основі штучного інтелекту уряди можуть забезпечити, що найкращі інтереси громадян завжди залишатимуться на передньому плані. З постійним розвитком систем на базі штучного інтелекту потенціал для удосконалення управління є величезним.

Понад усе уряди світу все більше обирають цифрові технології для управління державними послугами, ставлячи під сумнів участь громадян у процесі управління через розробку автоматизації на основі штучного інтелекту

(Ш).

Автоматизація на основі ШІ трансформує функціонування організацій, надаючи можливості для автоматизації повсякденних завдань, підвищення продуктивності і зменшення витрат. Проте впровадження цієї автоматизації в системи управління може призвести до непередбачених наслідків, таких як зменшення рівня участі громадян у процесі прийняття рішень. За розширенням автоматизації, що контролюється ШІ, процеси прийняття рішень можуть стати менш прозорими, ускладнюючи зрозуміння та вплив громадян на прийняття рішень їхніми урядами.

Одночасно автоматизація на основі ШІ створює можливості для посилення участі громадян у розумному управлінні. Автоматизуючи рутинні завдання та адміністративні процеси, уряди можуть звільнити ресурси та персонал для активної взаємодії з громадянами. Технології ШІ можуть надавати більш персоналізовані послуги громадянам та розширювати їхнє розуміння процесу прийняття рішень, допомагаючи їм легше орієнтуватися в політичних виборах та їхньому впливі на їхнє життя.

Незважаючи на те, що автоматизація на основі ШІ має потенціал призвести до значних переваг у системах управління, важливо гарантувати відповідальне використання та максимізацію участі громадян. Урядам важливо прийняти заходи для забезпечення належної інформованості та консультацій громадян у питаннях державної політики, а також врахувати їхні думки в процесі прийняття рішень. Крім того, автоматизацію на основі ШІ повинно використовуватися для підвищення ефективності державних послуг, а не лише для скорочення кількості людей у процесі.

Загалом, автоматизація на основі штучного інтелекту породжує як виклики, так і можливості для участі громадян у розумному управлінні. Необхідно, щоб уряди вживали активних заходів, щоб забезпечити, що громадяни зможуть активно брати участь у процесі прийняття рішень, і щоб автоматизація на основі ШІ використовувалася відповідально для досягнення користі для громадян,

а не просто для заміщення їх у цьому процесі.

Уряди в усьому світі все більше використовують системи розумного управління для підвищення ефективності та прозорості своєї роботи. Проте проблеми шахрайства та корупції залишаються серйозними викликами для цих систем, і виявлення та запобігання шахрайству має критичне значення для їх успішної реалізації. З щастям, штучний інтелект (ШІ) може відіграти ключову роль у вирішенні цих проблем.

Розробляються моделі на основі ШІ для виявлення та запобігання шахрайства в системах розумного управління. Ці моделі спрямовані на виявлення підозрілих шаблонів у великих наборах даних, таких як витрати держави та процеси закупівель, з метою виявлення потенційних випадків шахрайства. Моделі, що використовують штучний інтелект, також можуть служити для моніторингу змін у поведінці та фінансових транзакціях з часом та попередження влади про можливі випадки шахрайства.

Крім того, моделі на основі ШІ можуть виявляти та запобігати шахрайству в реальному часі. Використовуючи розширені алгоритми машинного навчання, ці моделі можуть виявляти аномалії в даних, такі як підозрілі моделі витрат чи раптові зміни у фінансовій діяльності, і сповіщати владу про можливі випадки шахрайства. Моделі на основі штучного інтелекту також можуть визначати зони високого ризику та зосереджувати ресурси на цих областях, щоб запобігти шахрайству.

Моделі, що базуються на ШІ, стають потужним інструментом для виявлення та запобігання шахрайству в системах розумного управління. Вони забезпечують аналіз великих обсягів даних для виявлення підозрілих моделей і моніторингу змін у поведінці та фінансовій діяльності з часом. Крім того, вони можуть виявляти аномалії в реальному часі та попереджати про можливі випадки шахрайства. З використанням можливостей штучного інтелекту, уряди в усьому світі можуть забезпечити успішну роботу своїх систем розумного управління та запобігти шахрайству та корупції.

РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОРГАНАХ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ

3.1. Позитивні та негативні аспекти впровадження систем штучного інтелекту в реаліях сьогодення.

Штучний інтелект — це величезний крок у невідоме майбутнє для людства. Чи стане він союзником людей, чи, навпаки, створить загрозу їхній безпеці?

Історія розвитку штучного інтелекту розпочалася ще у XVI столітті, коли Леонардо да Вінчі експериментував із створенням обчислювальної техніки. У 1623 році німецький вчений Вільгельм Шиккард побудував механічну цифрову обчислювальну машину, а через 15 років Блез Паскаль створив першу лічильну техніку. Починаючи з XV століття, науково-технічна революція кардинально змінила світ. З другої половини XX століття розпочалася четверта науково-технічна революція, яка відзначилася розвитком штучного інтелекту.

Штучний інтелект (ШІ) означає здатність механічної системи отримувати, обробляти та використовувати знання і вміння. Початково його створювали для допомоги людям у виконанні рутинних завдань та економії часу. Це призвело до виникнення обчислювальної техніки та інших винаходів. Сучасні комп'ютерні технології та мобільний зв'язок революціонізували світ.

Головною метою сучасних науковців є створення моделі мозку та розкриття таємниць мислення. Це не майбутнє, а сьогодення. Роботи, як Софія, можуть розуміти, розмовляти, навіть жартувати. Вони стають частиною нашого оточення та можуть допомагати в різних сферах життя.

Софія — це перший значущий крок людства в майбутнє, де роботи можуть жити серед нас, полегшуючи або змінюючи наше життя. Однак погляди науковців

розходяться. Деякі вважають, що ШІ стане невід'ємною частиною нашого життя, допомагаючи нам. Інші переймаються ідеєю, що штучний інтелект може призвести до загрози для людства.

З розвитком ШІ виникають можливості для автоматизації та оптимізації багатьох аспектів життя. Однак важливо розглядати ці можливості у контексті етики та безпеки, щоб уникнути потенційних загроз.

Серед ключових позитивних аспектів штучного інтелекту варто відзначити:

- діагностика захворювань. Згідно з дослідженням міжнародного аналітичного агентства Global Market Insights, очікується щорічне зростання використання штучного інтелекту в галузі охорони здоров'я на 40% з 2017 по 2024 рік. Технології штучного інтелекту зараз використовуються для точної діагностики, вивчення генома та розробки нових лікарських засобів. Вони дозволяють надавати якісніше обслуговування пацієнтів, зекономити час і кошти;

- правова сфера. Штучний інтелект застосовується в правоохоронній діяльності через судові та правоохоронні реєстри, бази даних та системи ідентифікації осіб;

- аналіз та обробка великого обсягу даних у всіх галузях промисловості, економіки та інших сферах. Штучний інтелект може швидко та точно обробляти великі обсяги даних, що перевищує можливості людини. Він запрограмований на максимально ефективне виконання завдань, забезпечуючи правильні результати;

- допомога в космічній сфері та науці. Вчені розробили віртуальних інтелектуальних помічників для астронавтів, таких як Simon, які виявляють небезпеки та несправності в космічних місіях. Штучний інтелект також використовується для планування місій на Марсі, де доступ до повної інформації обмежений або неможливий;

- економія часу. Штучний інтелект не потребує навчання; він вже готовий виконувати певні види робіт, уникнувши при цьому помилок, які може допустити людина;

– економія коштів та ефективність у банківській сфері. Штучний інтелект допомагає виявляти шахрайство в банківському секторі та розробляти інвестиційну політику, сприяючи запобіганню відмиванню грошей.

Щодо загроз штучного інтелекту зазначимо наступне.

Коли Роберт Оппенгеймер описував враження після вибуху першої ядерної бомби в історії людства, він цитував слова з індуїстського священного тексту "Бхагавад-Гіти": "Я став смертю, руйнівником світів". Цей спізод став символом двозначності наукового прогресу: з одного боку, можливість вирішення глобальних проблем, з іншого — потенційна загроза незворотних катастроф.

Сьогодні ми стикаємося із подібним моментом, але вже в контексті розвитку штучного інтелекту (ШІ). Як і ядерна енергія, ШІ може бути інструментом для досягнення добра або зла. Те, як ШІ використовується, залежить від людей, і зараз ми можемо стверджувати, що ризики використання ШІ не є уявними. Уявіть собі світ, де реальність і вигадка настільки переплетені, що їх відрізнити стає майже неможливо. Світ, де кожне слово, кожне зображення може бути маніпульованим. Де фейки, які раніше потрібно було розробляти протягом тривалого часу, генеруються за лічені хвилини. Це не образ з наукової фантастики, а все більше стає реальністю навколо нас.

Навіть при наявності безлічі переваг, вчені вказують на різноманітні етичні, юридичні та соціальні проблеми та ризики штучного інтелекту [58, 59].

Ось кілька основних проблем:

– конфіденційність. Системи штучного інтелекту можуть збирати та зберігати величезні обсяги даних, що породжує побоювання щодо конфіденційності та захисту інформації. Існує ризик використання зібраних даних не за призначенням або їх потрапляння в невірні руки, що загрожує конфіденційності окремих осіб;

– упередженість. Системи штучного інтелекту можуть увічнювати або навіть посилювати упередження в суспільстві. Це може відбуватися, якщо алгоритми навчаються на упереджених даних або якщо людські упередження

впливають на розробку та впровадження систем штучного інтелекту;

– зайнятість. Використання систем штучного інтелекту може призвести до скорочення робочих місць та безробіття, оскільки машини все частіше беруть на себе завдання, які раніше виконували люди.

– підзвітність та відповідальність. Системи штучного інтелекту можуть приймати рішення, що суттєво впливають на окремих людей і суспільство, порушуючи питання про підзвітність та відповідальність. Хто несе відповідальність за рішення, яке завдає шкоди людині?

– прозорість. Системи штучного інтелекту можуть бути непрозорими та важкими для розуміння, ускладнюючи оцінку їх рішень та результатів.

Для вирішення цих проблем і ризиків необхідно розробити етичні та правові рамки для розробки та використання систем штучного інтелекту. Це включає забезпечення конфіденційності та захисту даних, усунення упередженості в алгоритмах, підтримку працівників, звільнених через автоматизацію, а також забезпечення підзвітності та прозорості при прийнятті рішень в галузі штучного інтелекту. Розв'язуючи ці проблеми, ми можемо максимізувати переваги штучного інтелекту, мінімізуючи пов'язані з ним ризики і забезпечуючи його корисне використання для суспільства в цілому.

Дослідження в галузі штучного інтелекту надзвичайно динамічна і спрямована на створення інтелектуальних систем, які можуть виконувати завдання, для яких, зазвичай, потрібен інтелект на рівні людини. Протягом останніх років в цьому напрямку відбулися значні досягнення, зокрема в областях обробки природної мови, комп'ютерного зору та робототехніки. Одним з ключових досягнень є розробка алгоритмів глибокого навчання, які використовують нейронні мережі для вивчення великих обсягів даних і привели до прориву в розпізнаванні зображень, розпізнаванні мови та обробці природної мови.

Окрім цього, великий успіх було досягнуто в розробці алгоритмів навчання з підкріпленням, які дозволяють машинам вчитися методом проб і

помилки, аналогічно до того, як це роблять люди. Це відкрило нові перспективи в таких областях, як ігри, робототехніка та автономні транспортні засоби.

Незважаючи на величезний прогрес, вчені в галузі штучного інтелекту ще стикаються з деякими проблемами. Однією з головних є проблема упередженості в системах штучного інтелекту, яка може призвести до дискримінації та несправедливого ставлення. Вирішення цієї проблеми потребує уважного розгляду етичних питань та розробки методів виявлення та усунення упередженості в системах штучного інтелекту.

Отже, не дивлячись на значні досягнення в глибокому навчанні, навчанні з підкріпленням та інших областях, проблеми, зокрема упередженість в системах штучного інтелекту, залишаються актуальними. Завдяки постійним науковим зусиллям дослідників з усього світу, штучний інтелект має потенціал докорінно змінити різні аспекти життя сучасного суспільства і створити інтелектуальні системи, спроможні виконувати завдання, які раніше вважалися неможливими.

3.2. Виклики та можливості для подальшого розвитку публічного управління.

У ХХ столітті світ вступив у період глобальної турбулентності свого цивілізаційного розвитку. Традиційні шляхи розвитку більше не були можливі, і світ ставки перед завданням визначення нових напрямків розвитку. У ХХІ столітті це завдання залишається невирішеним, і світ продовжує шукати вихід із глобальної турбулентності. Цей пошук вже призвів до двох світових війн і фактично поставив світ на межу третьої світової війни. У центрі цього пошуку зараз знаходиться Україна. Те, яким буде її розвиток у післявоєнний період, визначатиме світовий порядок після війни. Тому важливо розуміти, що розвиток публічного управління в Україні не може бути розглянутий окремо від

цивілізаційного контексту, і формування системи публічного управління повинне враховувати світові тенденції суспільного розвитку.

Сучасний турбулентний стан розвитку людської цивілізації є результатом тисячолітньої історії авторитарних держав, які організовували суспільне життя своїх громадян. Сучасний світ є суперечливим переходом від епохи авторитарних держав і централізованих систем управління до епохи розвитку демократії через децентралізацію управління на різних рівнях суспільної структури та включення їх у глобальний простір демократії в умовах глобалізації.

Світові тенденції підтверджують, що все більше країн впроваджують та розвивають демократичні форми і методи публічного управління. Ті, які обрали цей шлях раніше, досягли більших успіхів у розвитку демократії, в той час як ті, що приєдналися до нього пізніше, мають менше демократичних досягнень. Країни, які ще не обрали шлях демократизації, виходять за межі глобального простору демократичного розвитку, утримують авторитарні режими і вступають у протиріччя з об'єктивними процесами цивілізаційного розвитку.

У загальному цивілізаційному контексті демократизація держави є результатом багатомілітичної історії соціально суперечливої діяльності національних держав, а також засобом становлення та розвитку глобального інформаційного суспільства в XXI столітті, яке базується на нових цінностях, таких як права і свободи людини, незалежно від її заможності, раси, віросповідання, культури та традицій.

У XXI столітті спостерігається перехід від пріоритету матеріальних і матеріалізованих форм багатства до духовних і інформаційних форм багатства. Цей зсув визначає суттєві зміни в розвитку державного управління. Система публічного управління набуває суб'єкт-суб'єктного характеру, взаємодія між державою і суспільством переходить від об'єкт-об'єктних відносин до суб'єкт-суб'єктних.

Цивілізаційний розвиток відзначається трансформацією централізованої системи державного управління в систему публічного самоврядування. Такий

перехід змінює характер взаємовідносин між державою і суспільством, переходячи від ієрархічних структур до співробітництва знизу вгору. Публічне адміністрування стає інструментом регулювання цих відносин, зберігаючи еволюційність їх розвитку.

Українське державотворення показує, що система державного управління ґрунтується на радянських авторитарних формах та методах, утримуючи централізований характер. Місцеве самоврядування залишається обмеженим та не розвивається в суб'єктну силу через вплив централізованої системи.

У поточний момент Україна має унікальну можливість, отримавши повноцінну підтримку демократично налаштованих країн світу, створити систему публічного самоврядування, що буде розвиватися віднизу догори. Цей процес починається з багатоквартирних будинків, вулиць, мікрорайонів, місцевих територіальних громад та охоплює всі рівні соціальної структури суспільства, завершуючи національним рівнем. Сформування цієї нової якості системи публічного самоврядування, зумовлене об'єктивною потребою у цьому процесі, вимагає створення нового покоління публічних службовців, які володітимуть знаннями, навичками і уміннями застосовувати демократичні методи та форми публічного самоврядування на всіх рівнях соціальної структуризації суспільства, включаючи загальнонаціональний рівень.

Очевидно, що сучасне суспільство вже сьогодні висловлює вимогу до формування нового типу публічних службовців, які будуть служити не лише державі та певній групі людей, що її представляють, але й суспільству в цілому та кожній окремій особі. Це можливо лише при наявності цілісної системи публічного самоврядування на всіх рівнях соціальної структуризації українського суспільства, розпочинаючи з рівня територіальної громади та закінчуючи загальнонаціональним рівнем.

Трансформація поглядів на публічне управління пройшла важливий етап переосмислення як з точки зору змістовного наповнення, так і технологічного підходу. З погляду змісту, концепція публічного управління переформувалася від

етатичного підходу, в якому держава виступала єдиним керівним елементом, до демократичного, де всю громаду залучають до вирішення управлінських проблем держави. З технологічного погляду трансформації відбулися від використання бюрократичних процедур до застосування сучасних цифрових технологій. Особливу вагу цифрові технології набули останнім часом, коли в процесі публічного управління активно впроваджувалися підходи та методи інформаційного забезпечення. Цей період відзначився введенням нового концепту - електронного урядування.

Термін "електронний уряд" (e-government) вперше використовувався у 1997 році на ініціативу Національного наукового фонду США для опису процесу адміністративної реформи, що ґрунтується на ідеології нового публічного управління та широкому використанні інформаційно-комунікаційних технологій у державному управлінні. Згодом цей термін було модернізовано до "електронного урядування", щоб визначити реформи в системі публічного управління, що охоплюють всі державні органи.

В контексті цього необхідно виділити ключові риси електронного урядування як складової державного управління та публічного менеджменту. Демократизація державного управління та впровадження електронної демократії в електронному урядуванні призвели до виникнення нового терміну - "електронний уряд".

Визначення електронного урядування має різні підходи, в залежності від сфери його застосування. Технократичні підходи розглядають електронний уряд як одну з фундаментальних технологій інформаційного суспільства або як рівень впровадження ІКТ в державне управління. Теоретичні підходи вбачають електронний уряд як ідеологію, концепцію чи теорію державного управління, конкуруючи з іншими підходами, такими як новий публічний менеджмент чи політичні мережі.

Агресія РФ проти України викликала необхідність перенесення публічно-управлінських відносин до електронної сфери забезпечення. Проблематика

електронного урядування та підвищення рівня обізнаності населення стає актуальною для формування демократичної політичної культури в Україні. Важливість відкритості та прозорості держави перед громадянами підкреслюється у Доктрині інформаційної безпеки України. Серед пріоритетів державної політики в інформаційній сфері вказано розвиток електронного урядування, доступ і використання відкритої інформації, інформування громадян, реформа урядових комунікацій та залучення громадськості до прийняття рішень.

В Україні останні роки активно впроваджується електронне урядування для комп'ютеризації діяльності державних інституцій. Затверджена Концепція розвитку електронного урядування визначає напрями та механізми його формування. Електронне урядування спрямоване на підвищення ефективності, відкритості та прозорості влади з використанням інформаційно-телекомунікаційних технологій.

Впровадження елементів електронного урядування у світі розпочалося з 2000 року. Міжнародні ініціативи, такі як Окінавська хартія глобального інформаційного суспільства, сприяли поширенню інформаційно-комунікативних технологій у державному управлінні. Всесвітній саміт з питань інформаційного суспільства також визначив завдання подолання глобальної цифрової нерівності.

Електронне урядування не лише модернізує систему державного управління, але й сприяє взаємодії громадян з владою через сучасні інформаційно-комунікативні технології.

На жаль, під час початку пандемії коронавірусу та агресивної дії агресора на Україну, наше населення мало обмежені цифрові навички. Тобто, рівень громадян у справах комп'ютерної грамотності не відповідає вимогам цифрового організованого суспільства, зокрема в публічно-управлінських відносинах.

Це підтверджується результатами першого соціологічного дослідження цифрових навичок громадян в історії України, проведеного наприкінці 2019 року. 15,1% українців не володіють такими навичками, а 37,9% мають низький рівень. Отже, 53% українців опинилися нижче базового рівня за методологією

Європейської комісії.

Через низьку медіаграмотність та відсутність цифрової культури збільшується кількість населення, яке не може відповісти пропаганді, особливо з боку російського агресора. Про маніпуляції та шахрайство в цифровому середовищі свідчать факти: 34% мешканців України стали об'єктом шахрайських дій в інтернеті протягом 2020 року.

Отже, важливою складовою електронного урядування є розвиток цифрової грамотності населення. Це відкриває можливість уникнення бюрократичних перешкод, наближення влади до громадян, використання технологій інформаційного суспільства у владних процесах та подолання корупційних явищ. Популяризація електронного урядування серед населення сприятиме не лише полегшенню процедур, але й підвищенню рівня довіри та сприянню демократизації суспільства.

3.3. Практичні рекомендації щодо впровадження алгоритмів штучного інтелекту в публічне управління

Усі аспекти штучного інтелекту мають потенціал для впровадження та розвитку інновацій у державному секторі, охоплюючи такі сфери, як національна безпека, державні послуги, енергетика, житлово-комунальне господарство, охорона здоров'я та інші. Однак, для досягнення цього, органи публічної влади, які мають намір використовувати технології штучного інтелекту, повинні розробити цілісну стратегію та чітку модель впровадження.

Початковим етапом впровадження технологій штучного інтелекту в діяльність органів публічної влади є визначення готовності органу до впровадження елементів штучного інтелекту в управлінські процеси. Готовність оцінюється рівнем цифрової зрілості.

Цифрова зрілість визначає, наскільки цифрові технології трансформують процеси організації, нормативне та фінансове забезпечення та відповідають умовам застосування AI. Вона також охоплює залучення моделі обслуговування громадян за категоріями: "персонал", "процеси" та "технологічний стан". Оцінка цифрової зрілості є багаторівневим дослідженням цифровизації державної установи, що дозволяє визначити потенціал її розвитку, виявити зони розвитку та розробити індивідуальну стратегію цифрової трансформації.

Порівняльна оцінка цифрової зрілості може застосовуватися як до окремих організацій, так і до їхніх структурних підрозділів. Разом із визначенням цілей та показників підвищення рівня цифрової зрілості формується план розвитку організації на рівні окремих підрозділів, департаментів та відділів.

На наступному етапі впровадження елементів штучного інтелекту в діяльність органу публічної влади важливо ретельно розробити стратегію впровадження та використання цих технологій. Ця стратегія повинна бути узгодженою з технологічними виборами та загальним стратегічним напрямком організації. З опорою на успішні приклади цифрових трансформацій, вона має охоплювати як технічні аспекти, так і управлінські перспективи, формуючи цілісну стратегію.

Оскільки технології штучного інтелекту швидко розвиваються, стратегії впровадження слід періодично оновлювати, щоб відповідати сучасним технологічним тенденціям та вдосконалювати підходи до їх застосування.

Унікальність стратегії для конкретної державної установи базується на індивідуальному підході до використання можливостей, які пропонує штучний інтелект. Вона може виокремлювати передбачені результати та бути продовженням загальних або цифрових стратегій організації, чітко формулюючи сподівані вигоди від впровадження технологій AI.

Інтеграція систем штучного інтелекту в існуючу цифрову інфраструктуру вимагає аналізу існуючих потужностей та інформаційних структур. Оцінка повинна враховувати технічну інфраструктуру, структуру організації, управління

компетенціями та формування цифрової культури [60, 61].

Технології штучного інтелекту відкривають нові можливості для державних установ, допомагаючи звільнити працівників від рутинних завдань та забезпечуючи зосередження на стратегічних завданнях. Важливо розуміти, що використання технологій AI не передбачає заміну людей роботами, але спрямоване на вдосконалення співпраці між людьми та машинами. Упровадження технологій AI може пройти кілька етапів, від застосування функцій "допоміжного" інтелекту до застосування "автоматизованого" інтелекту, який включає автоматичне прийняття управлінських рішень [62].

Обчислення, це процес перетворення інформації. З іншого боку, алгоритми штучного інтелекту використовують складні функції. Нейронні мережі сприяють розвитку штучного інтелекту в області машинного навчання. Така мережа - це група взаємопов'язаних нейронів, які взаємодіють між собою. Кожен нейрон з'єднаний з тисячами інших через синапси, що дозволяє зберігати та шифрувати інформацію. В штучних нейронних мережах нейрони періодично оновлюють свій стан для обчислення майбутнього стану. Коли два сусідні нейрони часто активуються одночасно, синапсичне з'єднання між ними зміцнюється, що веде до взаємної активації. Такі нейрони встановлюють між собою зв'язок. Інтелект, який визначається як здатність досягти складних цілей, не вимірюється лише за допомогою IQ, але за спектром умінь для досягнення цих цілей. Сучасний штучний інтелект часто обмежений в конкретних цілях, на відміну від широкого спектру людського інтелекту. Нейронна мережа є потужним інструментом для машинного навчання, оскільки за фізичними законами вона може самостійно розвиватися під час обчислень. Застосування алгоритмів штучного інтелекту безперечно зробить системи ефективнішими та більш адаптованими до потреб суспільства, за умови урахування всіх можливих ризиків.

У епоху стрімкого прогресу технологій штучного інтелекту все більше країн вкладають кошти у розробку та впровадження потенціалу штучного інтелекту в сферу публічного управління. Однак важливо відзначити, що ці

розробки, на більшій частині, виконуються приватними компаніями, які мають необхідні ресурси та експертів, але не завжди мають чітку "моральну" зв'язок з урядами країн, де вони діють. Таким чином, виникає важливе питання про те, яку саме роль та які обмеження повинні бути встановлені для приватних компаній, що беруть участь у розробці проєктів штучного інтелекту на замовлення державних інституцій різних країн.

Центр етики даних та інновацій при уряді Великої Британії висуває на обговорення питання використання штучного інтелекту в державному секторі з метою точного та ефективного розподілу ресурсів та послуг для тих, хто найбільше цього потребує. Це не обмежується лише Великою Британією, адже багато країн у Європі, Північній та Південній Америці, Близькому Сході та Азії також активно розвивають свої технології штучного інтелекту. Реалізація державних програм у цьому напрямку в значній мірі залежить від участі недержавних організацій та приватного сектору, і ця співпраця прогресує з кожним роком.

Особливо тоді, коли технологічні гіганти усвідомлюють всю значущість бізнес-можливостей, які пропонує штучний інтелект, а державні інституції продовжують впроваджувати технологічні тренди на користь країни та суспільства. Таким чином, стартапи можуть стати потенційними постачальниками алгоритмів штучного інтелекту для державного сектору. Для цього формуються державні фонди, спрямовані на підтримку технологічних стартапів, які сприяють зростанню конкуренції і розвитку ринку цифрової економіки. Однак, не дивлячись на переваги такого співробітництва між державним та приватним секторами в галузі штучного інтелекту, важливо пам'ятати, що держава несе відповідальність перед громадянами всієї країни, тоді як приватний сектор відповідає перед своєю клієнтською аудиторією. Ці пріоритети можуть конфліктувати між собою, і це не новина в історії людства, але їх вплив може значно погіршитися зростанням світового ринку цифрових технологій, особливо у тому, як контролюватиметься, захищатиметься і розпоряджатиметься великими

обсягами даних (Big Data). Вирішення цього питання визначатиме не тільки майбутнє розвитку демократичних країн, але й особливо тих, де державно-приватне партнерство асоціюється з корупційними схемами та клановою системою державного управління.

Державні установи, які несуть відповідальність, повинні мати достатнє внутрішнє розуміння технологій штучного інтелекту та усвідомлення необхідності впровадження конкретних аспектів цих технологій. У сучасний момент для ефективного функціонування урядових органів важливо мати спеціалістів, які можуть виступати як кваліфіковані "трансформатори" цифрових цінностей. Вони повинні знаходити баланс між різними культурами, мовами, пріоритетами та амбіціями як у технологічному, так і політичному аспектах влади, а також взаємодіяти між технологічними компаніями і державою. Оскільки роль приватного сектору впродовж часу буде зростати в контексті впровадження штучного інтелекту у сфері публічного управління, важливо встановити чіткі правила для такої співпраці та чітко визначити ролі та обмеження приватного сектору в розробці штучного інтелекту. Протягом 2020-2022 років більшість країн світу оновили свої національні цифрові стратегії, додаючи до них розділи, присвячені розвитку штучного інтелекту.

За словами Ж. Бабіне [63], основна відмінність полягає в тому, що державний сектор не готовий до широкомасштабного впровадження цифрових технологій, які активно використовуються в бізнесі. Проблема полягає не лише в тому, що більшість значущих розробок мають відкритий код (наприклад, на платформах Github та Tensor Flow), але й у тому, що матеріально-технічна база державного сектору недостатня для протидії кіберзлочинам, пов'язаним з втручанням у вихідний код та витоком персональних даних.

Для того, щоб державні органи могли повноцінно використовувати цифрові технології та штучний інтелект для покращення якості послуг громадянам, важливо зосередитись на основних принципах функціонування цих технологій, а не глибоко поглиблюватися в деталі їх постачання. Владі слід

надавати управлінські послуги громадянам, а не лише задовольняти окремих споживачів цифрових технологій. Крім того, необхідно розширювати рамки співпраці між державою та приватним сектором, щоб забезпечити владі можливість підвищити свій професійний рівень у впровадженні проектів цифровізації та краще розуміти особливості застосування алгоритмів штучного інтелекту.

Важливо враховувати делегування повноважень щодо надання державних послуг, яке має чітке регулювання на центральному, регіональному та місцевому рівнях. В Україні цю функцію виконують заступники керівників органів публічної влади з цифрового розвитку, трансформацій та цифровізації (Chief Digital Transformation Officer, CDTO).

Згідно світової практики, починаючи з 80-х років ХХ століття, уряди різних країн вже використовують приватний сектор для впровадження цифрових інновацій у роботу органів публічної влади. Однак неспроможність адаптації до змін, високі витрати на укладання ІТ-контрактів та негативний досвід співпраці призводили до недовіри суспільства до таких ініціатив. Починаючи з 2010-х років, ця ситуація частково змінилась для центральних урядових органів, але значна частина місцевих органів влади залишалась залежною від конкретних постачальників, які не бажали адаптуватися до цифрових трансформацій.

Проекти державної цифровізації втратили свою складність та обмеженість ресурсами, що призвело до уявлення, що лише приватний сектор може ініціювати нововведення та стимулювати економічний розвиток. У цьому контексті роль держави обмежується стимулюванням інвестицій та організаційним сприянням удосконаленню цифрової інфраструктури. Державні інвестиції у цифрові дослідження призводять до нових технологічних досягнень, як це було, наприклад, у випадку активного участі держави у створенні технологій, таких як GPS, сенсорні екрани, алгоритми пошуку та розвитку Інтернет-сервісів.

Універсальність діяльності органів публічної влади означає, що моделі "підйому і зміни" залучення бізнес-процесів приватного сектору будуть

ефективними лише до певного моменту. Ці моделі обмежені лише використанням економічних варіантів обслуговування транзакцій, а високорівневі трансформаційні проекти у сфері публічної служби залишаються виключно відповідальністю держави. У таких "екстремальних випадках" застосування технологій штучного інтелекту допоможе координувати та оптимізувати застосування різних інституцій (департаментів) у процесах трансформації.

Держава повинна максимізувати свої цифрові активи та ефективно використовувати наявні набори даних для систем штучного інтелекту. Важливо, щоб держава стала співвласником стартапів, надаючи їм фінансову підтримку та доступ до значущих даних.

Для забезпечення державних інтересів пріоритет слід віддати етичному використанню штучного інтелекту, а також розробити рамки для державно-приватного партнерства, щоб вирішити проблеми захисту та контролю за даними. Суспільство більш ймовірно підтримає використання даних, якщо буде відомо про їхню користь для громадян.

При використанні "штучного інтелекту" у публічному управлінні важливо пам'ятати, що управління полягає у виборі оптимального рішення. Штучний інтелект перетворює оцінювальні судження на "об'єктивно правильний" вибір у машинний код.

У майбутньому більшість систем машинного навчання у публічному управлінні будуть розроблятися та підтримуватися приватним сектором, що передбачає державний контроль над їхніми розробками з області штучного інтелекту. Держава повинна взяти на себе відповідальність та гарантувати нормативний вибір у процесі створення систем машинного навчання.

Зазначимо конкретні етапи та можливості для кожного напрямку розвитку технологій штучного інтелекту в публічному управлінні:

– автоматизація обробки звернень громадян та запитів на доступ до публічної інформації:

а) електронні запити. Алгоритм AI автоматично обробляє вхідні листи,

присвоює унікальний номер та аналізує текст. Після цього, шляхом аналізу тексту та розподілу обов'язків в Центрі обробки відповідей визначає, який структурний підрозділ буде відповідальний за опрацювання. По завершенні обробки вхідного та вихідного листів, AI реєструє відповіді та надсилає їх адресатам через електронну пошту;

б) паперові запити. Відповідальна особа розпаковує та сканує листи, а далі застосовує аналогічний алгоритм обробки, що й для електронних. Після підготовки відповіді, людина відправляє її на вказану адресу у конверті;

в) використання чат-бота. З метою зменшення кількості запитань громадян, можна впровадити чат-бота на офіційному веб-сайті та інших платформах. Цей бот надає швидкі відповіді на типові запитання та навіть може використовувати внутрішню базу даних для пошуку конкретної інформації;

– автоматизація електронного документообігу. Алгоритм AI контролює всі етапи електронного документообігу: надходження листа, реєстрацію, визначення виконавців, спрямування відповідальним підрозділам, внутрішнє опрацювання та реєстрація та відправка листа-відповіді. При довгій переписці з приводу одного питання, листи автоматично направляються основному виконавцю;

– моніторинг та контроль стану IT-систем. Алгоритм AI систематично аналізує технічний стан обладнання IT-інфраструктури, виявляє будь-які зміни та надсилає сповіщення в разі необхідності. Крім того, він аналізує цільове використання обладнання, виявляє зношеність та рекомендує заходи щодо заміни, ремонту або оптимізації роботи обладнання;

– система контролю доступу до приміщень. Впровадження системи контролю доступу на основі AI, яка використовує різні параметри для різних рівнів доступу. Система використовує розпізнавання обличчя та інші технології для забезпечення безпеки адміністративних будівель;

– користування інформаційними системами. Створення інформаційного AI-навігатора, який надає користувачам швидкий доступ та покрокові інструкції

для отримання необхідної інформації чи послуги;

– оптимізація судової системи. Використання роботів-суддів для автоматизації судових процесів. Роботи-судді гарантують неупереджене застосування високих правових стандартів та невразливість до людських помилок чи корупції. Вони взаємодіють із даними, використовуючи штучний інтелект для ухвалення об'єктивних та справедливих рішень. Впровадження технологій штучного інтелекту в судову систему має відповідати ряду ключових принципів:

а) принцип недискримінації. Забезпечення рівних умов реалізації конституційних прав і свобод через використання штучного інтелекту. Потрібно уникати будь-яких форм обмеження прав людини за ознаками соціальної, расової, національної, гендерної, мовної чи релігійної приналежності;

б) принцип якості та безпеки. Законодавство, яке регламентує створення та використання технологій штучного інтелекту в судових системах, повинно ґрунтуватися на принципах якості та безпеки. Якість технологій визначається їхніми функціональними технічними можливостями вирішувати завдання, а безпека - відсутністю можливості виконання завдань, не передбачених цілями судової справи;

в) принцип транспарентності. Забезпечення високого рівня доступності та інформативності щодо застосування технологій штучного інтелекту в судових системах. Ці технології повинні бути відомими, зрозумілими, доступними для перевірки та викликати довіру, а також регулярно оновлюватись і коригуватись при необхідності;

г) принцип безпристрасності та справедливості. Забезпечення можливості штучного інтелекту мати однакове ставлення до дійсно однакових суб'єктів правовідносин, учасників процесу і фактичних обставин. Запобігання будь-яким формам незаконних привілеїв чи утисків;

д) принцип контролю. Забезпечення контролю за роботою систем штучного інтелекту в судовій системі. Це включає взаємодію з учасниками

судових процесів, що забезпечує їм реалізацію передбачених законом прав і обов'язків, а також можливість суддів корегувати рішення, вироблені штучним інтелектом. Використання спеціальних алгоритмів штучного інтелекту, які забезпечують необхідний рівень контролю, є прийнятним в судочинстві.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі сформовано ряд теоретичних, методичних і практичних положень щодо ключових понять та принципів роботи штучного інтелекту, досвід нормативно-правового забезпечення штучного інтелекту в Україні та країнах ЄС, США, проаналізовано поточний стан впровадження систем штучного інтелекту в органах публічної влади, переваги та ризики штучного інтелекту, а також надані практичні рекомендації щодо його впровадження.

Основні результати дослідження знайшли відображення у висновках і пропозиціях в контексті визначених у роботі мети і завдань:

1. досліджено та описано поточний стан використання штучного інтелекту в публічному управлінні. Це дозволило визначити історико-технологічні передумови виникнення цієї тематики та виокремити ключові напрями сучасних досліджень, такі як когнітивні обчислення, інтелектуальна обробка та аналіз даних, набуття знань, моделювання мислення, генерування гіпотез, машинне навчання, підтримка прийняття управлінських рішень, управління процесами та системами;

2. виведено, що штучний інтелект становить політичну, економічну, соціальну та технологічну платформу, яка не лише удосконалює та трансформує галузь знань публічного управління, але й дозволяє інтегрувати її в інші галузі науки. Це адаптує потреби та можливості громадян до стратегічних цілей розвитку держави та суспільства, оптимізує наявні ресурси та забезпечує якісні умови життєдіяльності кожного громадянина. Також він підсилює виробничі можливості промисловості, усуває бюрократичні чинники державно-управлінських процесів шляхом їх цифровізації та застосування машинного навчання;

3. Додатково систематизовано та розширено перелік сфер використання технологій штучного інтелекту. Основні з них включають державне управління,

місцеве самоврядування, національну та громадську безпеку (включаючи інформаційну та кібербезпеку), СМАРТ-міста, житлово-комунальне господарство, бізнес-процеси та системи, промислове виробництво, електроенергетику, ринок товарів та послуг, транспорт та логістику, телекомунікації, медицину, освіту, науку;

4. проаналізовано нормативно-правове забезпечення використання технологій штучного інтелекту в публічному управлінні, в результаті чого було виявлено відсутність єдиних підходів до формування концептуальних принципів функціонування даної сфери. Це заважає створенню та розвитку конкурентоспроможного середовища для розробки та використання нових цифрових рішень в державному секторі. Також це свідчить про необхідність подальшого розвитку єдиної скоординованої державної політики цифрового розвитку для вирішення визначених проблем. Відзначено, що розробка нормативно-правового регулювання вітчизняної сфери розвитку штучного інтелекту та її функціонування знаходиться лише на початковій стадії становлення. Визначено напрями подальшого розвитку нормативно-правового забезпечення цифрових трансформацій у публічному управлінні, зокрема, встановлення правового статусу штучного інтелекту як "цифрової особистості" у контексті регулювання взаємодії "робот-робот" і "робот-людина". Також розглядається можливість перетворення штучного інтелекту в особливого учасника правових відносин, обладнаного необхідним набором прав та обов'язків, здатного нести юридичну відповідальність в залежності від рівня розвитку та автономності;

5. представлено та обґрунтовано перспективи еволюції технологій штучного інтелекту в публічному управлінні, зокрема:

- а) автоматизація обробки звернень громадян та запитів на отримання публічної інформації;
- б) автоматизація електронного документообігу органів державної влади та місцевого самоврядування;

- в) моніторинг та контроль за роботою і станом інформаційно-телекомунікаційних систем органів державної влади;
- г) функціонування систем доступу до обмежених приміщень та території адміністративних будівель центральних органів влади;
- д) використання інформаційних систем органів влади, державних установ та підприємств;
- е) оптимізація судової системи та судочинства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ямпольський Л.С., Ткач Б.П., Лісовиченко О.І. Системи штучного інтелекту в плануванні, моделюванні та управлінні : Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Київ, ДП «Видавничий дім «Персонал» 2011. 544 с. с. 15-16.
2. Ямпольський Л.С., Ткач Б.П., Лісовиченко О.І. Системи штучного інтелекту в плануванні, моделюванні та управлінні : Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Київ, ДП «Видавничий дім «Персонал» 2011. 544 с. с. 17.
3. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В, Щербина Ю. М. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник / Львів, Магнолія-2006. 2015.- 279 с.
4. Позова Д. Д. Правові аспекти наближення автоматичних пристроїв до здібностей людини. Часопис цивілістики. 2018 № 26. С. 79-82.
5. Bubeck Sébastien, Chandrasekaran Varun, Eldan Ronen, Gehrke Johannes, Horvitz Eric, Kamar Ece, Lee Peter, Lee Yin Tat. Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4. URL: <https://arxiv.org/abs/2303.12712> (accessed: 19.11.2023).
6. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі і методи прийняття рішень: Навчальний посібник. Київ, ВПЦ «Київський університет», 2010. 336 с.
7. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Підручник. Сьоме видання, перероблене та доповнене. Київ, Видавничий Дім «Слово», 2006. – 816 с.
8. Шлезингер М.И., Главач В. Десять лекцій по статистическому и структурному распознаванию. Київ, Наукова думка, 2004. – 545 с
9. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту : навчальний посібник. – Київ, 2011. – 382 с.
10. Матвійчук А. В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка: Монографія. Київ: КНЕУ, 2011. 439 с.

11. Сетлак Г. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений. Київ: Логос, 2004. 179 с.
12. Kunal Sengupta. Fuzzy preference and Orlovsky choice procedure. *Fuzzy Sets and systems*. 1998. No. 93. P.231—234.
13. Newell A., Simon H. A. *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972. 920 p.
14. Minsky M. L. Steps towards artificial intelligence. *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*. 1961. Vol. 49. P. 8—30.
15. Holland J. H. *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1975. 96 p.
16. Decker, Christopher. Goals-based and rules-based approaches to regulation. BEIS Research Paper, No. 2018/8, UK Government, Department for Business, Energy & Industrial Strategy, London
17. Edelman, R. D. Perspective | Here’s how to regulate artificial intelligence properly. *Washington Post*.
18. Thomas Wischmeyer and Rademacher, *Regulating Artificial Intelligence*. Springer nature Switzerland AG, 2020, P. 388.
19. Christopher Decker. Goals-based and rules-based approaches to regulation. University of Oxford, 2020, P. 67.
20. Nevada Statute. NRS : Charter 482A - Authonomus vehicles. Nevada. URL: <https://www.leg.state.nv.us/NRS/NRS-482A.html> (accessed: 20.11.2023).
21. Ahmad, T. S. Regulation of Artificial Intelligence. Library of Congress. URL: <https://www.loc.gov/law/help/artificial-intelligence/americas.php#us> (accessed: 17.11.2023).
22. H.R.3388—115th Congress (2017-2018). SELF DRIVE Act (2017/2018). URL: <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/3388/amendments> (accessed: 17.11.2023).
23. Yoon Chae. U.S. AI Regulation Guide: Legislative Overview and Practical Considerations. *The Journal of Robotics, Artificial Intelligence & Law*, Vol. 3(1).

P. 17–40. URL: <https://www.bakermckenzie.com/-/media/files/people/chaeyoon/rail-us-ai-regulation-guide.pdf> (accessed: 17.11.2023).

24. Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence. The White house of USA. 2019. URL: <https://www.federalregister.gov/documents/2019/02/14/2019-02544/maintaining-american-leadership-in-artificial-intelligence> (accessed: 17.11.2023).

25. Daniel Castro, Ashley Johnson. The Most Significant AI Policy Developments in the United States in 2019. Center for Data Innovation. 2020. URL: <https://datainnovation.org/2020/02/the-most-significant-ai-policy-developments-in-the-united-states-in-2019/> (accessed: 17.11.2023).

26. REPORT with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics. European Parliament, 2017. URL: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_EN.html (accessed: 17.11.2023).

27. Edwards, J. & Nevola, C. The EU’s Approach to AI – Recent Regulatory Developments. Bird & Bird, 2020. URL: <http://www.twobirds.com/en/news/articles/2020/global/the-eus-approach-to-ai-recent-regulatory-developments> (accessed: 17.11.2023).

28. Communication Artificial Intelligence for Europe. The Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on Artificial Intelligence for Europe, 2018. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/communication-artificial-intelligence-europe> (accessed: 17.11.2023).

29. Coordinated Plan on Artificial Intelligence. Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions, 2018. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/plan-ai#:~:text=The%20Coordinated%20Plan%20on%20Artificial%20Intelligence%20puts%20forward,the%20EU%E2%80%99s%20vision%20on%20sustainable%20and%20trustworthy%20AI>. (accessed: 17.11.2023).

30. Ethics Guidelines for Trustworthy Artificial Intelligence. High-Level

Expert Group on Artificial Intelligence, 2019. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai> (accessed: 17.11.2023).

31. Policy and investment recommendations for trustworthy Artificial Intelligence. European Commission, 2019. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/policy-and-investment-recommendations-trustworthy-artificial-intelligence> (accessed: 17.11.2023).

32. Communication Artificial Intelligence for Europe. The Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on Artificial Intelligence for Europe, 2018. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/communication-artificial-intelligence-europe> (accessed: 17.11.2023).

33. AI Watch - national strategies on artificial intelligence: European perspective in 2019. European Commission. Joint Research Centre, 2020. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/602843> (accessed: 17.11.2023).

34. Thomas Wischmeyer and Timo Rademacher. Regulating Artificial Intelligence. Springer, 2019. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-32361-5> (accessed: 17.11.2023).

35. White paper on Artificial Intelligence—A European approach to excellence and trust. European Commission, 2020. URL: https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf (accessed: 17.11.2023).

36. Михайло Федоров: «Розвиваючи сферу штучного інтелекту, ми забезпечуємо конкурентоспроможність України на міжнародному ринку» URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/mihajlo-fedorov-rozvivayuchi-sferu-shtuchnogo-intelektu-mi-zabezpechuyemo-konkurentospromozhnist-ukrayini-na-mizhnarodnomu-rinku> (дата звернення: 15.09.2023).

37. Прес-служба Мінцифри. Мінцифра сформувала експертний комітет з питань розвитку сфери штучного інтелекту в Україні URL: <https://thedigital.gov.ua/>

news/mintsifra-sformuvala-ekspertniy-komitet-z-pitan-rozvitku-sferi-shtuchnogo-intelektu. (дата звернення: 15.09.2023).

38. Михайло Федоров: «Розвиваючи сферу штучного інтелекту, ми забезпечуємо конкурентоспроможність України на міжнародному ринку» URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/mihajlo-fedorov-rozvivayuchi-sferu-shtuchnogo-intelektu-mi-zabezpechuyemo-konkurentospromozhnist-ukrayini-na-mizhnarodnomu-rinku> (дата звернення: 15.09.2023).

39. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: Розпорядження від 2 грудня 2020 р. № 1556-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80> (дата звернення: 15.09.2023).

40. Про затвердження плану пріоритетних дій Уряду на 2020 рік. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1133-2020-%D1%80> (дата звернення: 15.09.2023).

41. International Organization for Standardization, Vocabulary. ISO. Online Browsing Platform. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#> (accessed: 20.11.2023).

42. Organisation for Economic Co-operation and Development, Recommendation of the Council on Artificial Intelligence. OECD Legal Instruments, 2019. URL: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449> (accessed: 20.11.2023).

43. Савченко, А.С., Синельников, О.О. Методи та системи штучного інтелекту. Київ: НАУ, 2017. 190 с. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/57582> (дата звернення: 15.11.2023).

44. Бідюк, П.І., Тимошук, О.Л., Коваленко, А.Є., Коршевніук, Л.О. Системи і методи підтримки прийняття рішень. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 610 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48418> (дата звернення: 15.11.2023).

45. Intelligence A. Introducing the Neo Revolutionary Thought User Interface (TUI). Independently Published, 2017. 574 p.

46. Fintech Schweiz Digital Finance News. Stanford: Fintech Maintains Position as Third Biggest AI Investment Focus Area. — FintechNewsCH. Fintech

Schweiz Digital Finance News. FintechNewsCH. 2023. URL: <https://fintechnews.ch/aifintech/stanford-fintech-maintains-position-as-third-biggest-ai-investment-focus-rea/59671/> (accessed: 20.11.2023).

47. Association I. R. M. Cognitive Analytics: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications. IGI Global, 2020. P. 1961.

48. Brynjolfsson E., McAfee A. Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. Norton & Company Limited, W. W. 2014. 336 p.

49. Гужва В. М. Інформаційні системи і технології на підприємствах : Навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2001. 400 с.

50. The World Bank. Tech Savvy: Advancing GovTech Reforms in Public Administration. 2022. 108 p. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37311> (accessed: 20.11.2023).

51. Круглов В. Державна політика трансформації ринку праці: виклики цифрової епохи. Науковий вісник: Державне управління. № 1 (7). Київ: ІДУ НД ЦЗ, 2021. с. 140–161.

52. United Nations. E-Government Survey 2020. New York, 2020. 364 p. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2020> (accessed: 20.11.2023).

53. Alqaralleh B., Al-Omari A., Alksasbeh M. An integrated conceptual model for m-Government acceptance in developing countries: The case study of Jordan. International Journal of Interactive Mobile Technologies. International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM). 2020. URL: https://www.researchgate.net/publication/340687345_An_Integrated_Conceptual_Model_for_m-Government_Acceptance_in_Developing_Countries_The_Case_Study_of_Jordan (accessed: 20.11.2023).

54. Круглов В. В. Розвиток державно-приватного партнерства в Україні: механізми державного регулювання: монографія. Харків: ХРІ НАДУ, 2019. 252 с.

55. Україна долучилася до Програми «Цифрова Європа»: що це означає. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/ukraina-doluchylasia-do-prohramy-tsyfrova-ievropa-shcho-tse-oznachaie> (дата звернення: 15.09.2023).
56. GovTech Maturity Index (GTMI) Data Dashboard. URL: <https://www.worldbank.org/en/data/interactive/2022/10/21/govtech-maturity-index-gtmi-data-dashboard> (дата звернення: 15.09.2023).
57. Індекс цифрової трансформації. ЕВА, 2021. URL: https://eba.com.ua/wp-content/uploads/2021/05/digital-index_ukr1.pdf (дата звернення: 15.09.2023).
58. Dijkstra, E. W. A note on two problems in connexion with graphs. *Numerische Mathematik*. Springer. 2023. P. 269–271. URL: <https://doi.org/10.1007/bf01386390> (accessed: 17.11.2023).
59. Cormen, T., Leiserson, Ch., Rivest, R. and Stein, C. (2022) *Introduction to algorithms*, fourth edition. MIT Press, P. 1312.
60. Violino B. Designing and building artificial intelligence infrastructure. *TechTarget*. URL: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/feature/Designing-and-building-artificial-intelligence-infrastructure>; (accessed: 17.11.2023).
61. The AIM initiative: A strategy for augmenting intelligence using machines. Office of the Director of National Intelligence United States of America. URL: <https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/AIM-Strategy.pdf>. (accessed: 17.11.2023).
62. Tech Trends 2019. Beyond the digital frontier. Deloitte Insights. P. 19-20. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology/DI_TechTrends2019.pdf. (accessed: 17.11.2023).
63. Babinet G. Refondre les politiques publiques avec le numérique. *Administration Territoriale, État, Citoyens*. Dunod, 2020. URL: https://www.dunod.com/sites/default/files/atoms/files/Feuilletage_892.pdf (accessed: 17.11.2023).