

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий інститут державного управління
Кафедра державного управління і місцевого самоврядування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня магістра

Здобувача вищої освіти Кіщенко Максима Олексійовича

академічної групи 281М-23-2 ІДУ

спеціальності 281 Публічне управління та адміністрування

за освітньо-професійною програмою 281 Публічне управління та адміністрування

на тему: «Штучний інтелект в публічному управлінні»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Квітка С. А.			
розділів:				

Рецензент:

Нормоконтролер:

Дніпро
2024

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи магістра на тему «Штучний інтелект в публічному управлінні».

ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ, ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА, ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ, ЦИФРОВА ЗРІЛІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.

109 с., 4 рис., 2 табл., 72 використаних джерел.

Об'єкт дослідження – процеси впровадження технологій штучного інтелекту в систему публічного управління.

Предмет дослідження – технології штучного інтелекту, їхні механізми інтеграції та використання в публічне управління.

Метою кваліфікаційної роботи є аналіз та розробка механізмів інтеграції технологій штучного інтелекту в публічне управління та використання його технологій для підвищення ефективності.

У першому розділі висвітлено теоретичні основи інтеграції штучного інтелекту в публічне управління, включаючи історичні передумови, нормативно-правові аспекти та аналіз термінології.

Другий розділ аналізує міжнародний і український досвід впровадження ШІ, визначає ключові сфери його застосування, як державне управління, безпека, транспорт і охорона здоров'я, окреслюючи перспективи розвитку.

У третьому розділі запропоновано модель інтеграції ШІ в управління, що включає стратегічний рівень, аналітику, навчання та автономність. Враховано цифрову зрілість органів влади й етичні аспекти впровадження технологій.

Практичне значення роботи — розробка рекомендацій для автоматизації запитів, оптимізації документообігу, підвищення безпеки та ефективності управління, що сприятиме цифровому розвитку державного сектору.

Abstract

Explanatory note for the master's qualification work on the topic “Artificial intelligence in public administration”.

PUBLIC ADMINISTRATION, DIGITAL TECHNOLOGIES, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, STATE POLICY, DIGITAL TRANSFORMATION, DIGITAL MATURITY, ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES.
109 pages, 4 figures, 2 tables, 72 sources.

Object of research – processes of using and implementing artificial intelligence technologies in the public administration system.

Subject of research – artificial intelligence technologies and their integration mechanisms in public administration.

The purpose of the qualification work is to use artificial intelligence technologies, analyze and develop mechanisms for its integration into public administration to increase efficiency.

The first section highlights the theoretical foundations of the integration of artificial intelligence into public administration, including historical background, regulatory and legal aspects, and terminology analysis.

The second section analyzes international and Ukrainian experience in implementing AI, identifies key areas of its application, such as public administration, security, transport, and healthcare, and outlines development prospects.

The third section proposes a model for integrating AI into management, which includes the strategic level, analytics, training, and autonomy. The digital maturity of government agencies and the ethical aspects of technology implementation are taken into account.

The practical significance of the work is the development of recommendations for automating requests, optimizing document flow, and increasing security and management efficiency, which will contribute to the digital development of the public sector.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1	
ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ІНТЕГРАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СФЕРУ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	10
1.1. Історичні та технологічні чинники використання та впровадження штучного інтелекту в сферу публічного управління.....	10
1.2. Законодавчо-правові аспекти використання технологій штучного інтелекту в системі публічного управління.....	20
1.3. Систематизація основних понять і термінів у сфері державного управління для використання технологій штучного інтелекту в роботі органів публічної влади.....	33
РОЗДІЛ 2	
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПУБЛІЧНОМУ УПРАВЛІННІ: ЗАРУБІЖНИЙ ТА ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД.....	40
2.1 Інституційне закріплення та розробка національних програм розвитку штучного інтелекту.....	40
2.2. Український досвід застосування штучного інтелекту у державних структурах.....	56
2.3. Адаптація штучного інтелекту в соціальному середовищі.....	63
РОЗДІЛ 3	
НАПРЯМИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМУ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	70
3.1. Етичні аспекти використання штучного інтелекту в державному управлінні.....	70
3.2. Модель інтеграції технологій штучного інтелекту в публічне управління.....	75
3.3. Перспективи розвитку інструментів впровадження штучного інтелекту в публічне управління.....	90
ВИСНОВКИ.....	96
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	101

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ГУНП	–	Головне управління Національної поліції
ЄС	–	Європейський Союз
КМУ	–	Кабінет Міністрів України
НПА	–	Нормативно-правові акти
ОЕСР	–	Організація економічного співробітництва та розвитку
ЦОВВ	–	Центральні органи виконавчої влади
AI	–	Artificial Intelligence
CDTO	–	Chief Digital Transformation Officer
CORE	–	Centre Of Robotics Excellence
DARPA	–	Defense Advanced Research Projects Agency
FDA	–	Food and Drug Administration
NRF	–	National Research Foundation

ВСТУП

Стрімкий розвиток штучного інтелекту у сучасному суспільстві ставить нові вимоги до державного управління, яке повинно оперативнo адаптуватися до цифрових трансформацій. Інтеграція ШІ у публічне управління відкриває значні можливості для підвищення ефективності та прозорості державних процесів, оптимізації адміністративних функцій і покращення якості послуг для громадян. Особливістю ШІ є здатність автоматизувати обробку великих обсягів інформації, аналізувати дані для ухвалення управлінських рішень і сприяти інноваційному підходу до взаємодії держави з суспільством.

З огляду на важливість модернізації публічного управління, Україна зосереджує увагу на впровадженні сучасних цифрових рішень, зокрема технологій ШІ, з метою вдосконалення адміністративної діяльності. Однак успішна інтеграція штучного інтелекту в систему публічного адміністрування вимагає комплексного підходу, який включає розробку ефективних інструментів і механізмів для його реалізації, забезпечення нормативно-правового регулювання, врахування етичних аспектів використання ШІ та розвиток цифрової зрілості державних органів.

Метою даної роботи є дослідження та розробка інструментів для інтеграції технологій ШІ в публічне управління, спрямованих на підвищення ефективності діяльності органів влади. Основними завданнями є аналіз міжнародного та національного досвіду впровадження ШІ в державний сектор, визначення нормативно-правових засад, обґрунтування етичних аспектів та розробка моделі інтеграції ШІ з урахуванням сучасних тенденцій цифрової трансформації.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування механізмів впровадження технологій штучного інтелекту в публічне управління та надання практичних рекомендації щодо їх впровадження у діяльність органів державної влади України.

Для досягнення визначеної мети поставлено такі завдання:

- охарактеризувати сучасний стан наукової розробленості проблематики використання штучного інтелекту в публічному управлінні;
- проаналізувати нормативно-правове забезпечення сфери впровадження технологій штучного інтелекту в публічне управління;
- розвинути понятійно-категоріальний апарат науки державного управління у сфері застосування органами публічної влади технологій штучного інтелекту;
- узагальнити зарубіжний досвід інституалізації та вироблення національних стратегій розвитку штучного інтелекту;
- визначити етичні особливості застосування штучного інтелекту в публічному управлінні;
- обґрунтувати перспективи розвитку технологій штучного інтелекту у публічному управлінні та надати рекомендації щодо механізмів їх практичного впровадження у діяльність органів державної влади України.

Об'єктом дослідження є штучний інтелект в публічному управлінні.

Предмет дослідження – механізми впровадження технологій штучного інтелекту в публічне управління.

Методи дослідження. Для обґрунтування досліджуваної тематики, яка має комплексний міждисциплінарний характер і базується на принципах об'єктивності, реалізації визначеної мети та вирішення поставлених завдань використано різноманітні загальнонаукові методи, а саме: метод системного аналізу (осмислено і концептуалізовано основні сегменти досліджуваного термінологічного поля галузі штучного інтелекту); метод індукції (від часткового до загального), який дав можливість зробити ряд узагальнюючих висновків і оцінок досліджуваних феноменів та процесів впровадження технологій штучного інтелекту в публічне управління; метод дедукції (від загального до конкретного),

за допомогою якого здійснено перехід від загального дослідження поняття штучного інтелекту, особливостей і проблем правового регулювання, організаційного забезпечення та пов'язаних ризиків і невизначеностей – до дослідження таких особливостей вже у різних сферах публічного управління; метод абдукції, який надав можливість відшукати й обґрунтувати інтерполяцію між різними аспектами застосування технологій штучного інтелекту.

Також у процесі дослідження були використані такі спеціальні наукові методи як: метод моделювання, який застосовувався для визначення базових складових формування цифрової зрілості державної інституції та розробки моделі впровадження технологій штучного інтелекту в діяльність органів публічної влади; формально-правовий метод, який дозволив виявляти релевантний зміст досліджуваних актів і норм; порівняльно-правовий метод, за допомогою якого, були виявлені відмінності в підходах, щодо використання штучного інтелекту в різних державах. Методологія досліджень спиралася на логічні прийоми критики і аргументації, принципи компаративістського аналізу, методи інтерпретації історичних текстів, парадигми програмування і проєктування інтелектуальних систем, фундаментальну теорію алгоритмів, символічну логіку.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні механізмів впровадження технологій штучного інтелекту в публічне управління та наданні практичних рекомендацій щодо їх реалізації у діяльності органів державної влади України. З огляду на це у кваліфікаційні роботі:

набули подальшого розвитку:

– напрями нормативно-правового забезпечення процесів цифрових трансформацій у публічному управлінні через визначення правового статусу штучного інтелекту в контексті регулювання взаємовідносин «робот-робот» та «робот-людина», його перетворення в особливого учасника правовідносин,

створення так званої «цифрової особистості», яка матиме набір необхідних прав і обов'язків, а також можливість несення юридичної відповідальності у залежності від рівня розвитку та автономності.

– підходи щодо визначення базових складових формування цифрової зрілості (готовності) органу державної влади (організації) до впровадження технологій штучного інтелекту, що передбачає покращення нормативно-правового, кадрового (людські ресурси), інформаційно-технічного та фінансового забезпечення сукупних процесів цифрового розвитку публічного управління;

– понятійно-категоріальний апарат науки державного управління у сфері застосування органами публічної влади технологій штучного інтелекту, в частині введення у науковий обіг авторської дефініції, яка дозволяє змістовніше описати зазначені процеси та сприятиме подальшому уточненню сутності даного явища, а саме: «штучний інтелект – цифровий аналог інтелектуальної істоти, який здатний вирішувати надскладні задачі, адаптуватись до подій та поставлених завдань, самовдосконалюватись за рахунок накопиченої інформації».

У підсумку, робота спрямована на створення інструментів і рекомендацій для вдосконалення публічного управління в Україні через інтеграцію технологій ШІ, що дозволить підвищити ефективність державного сектору, сприяти цифровій трансформації та забезпечити відповідність сучасним стандартам управління.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ІНТЕГРАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СФЕРУ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

1.1. Історичні та технологічні чинники використання та впровадження штучного інтелекту в сферу публічного управління

Історичний та технологічний розвиток штучного інтелекту у сфері публічного управління став результатом еволюції, де суспільний прогрес та наукові досягнення розвивалися паралельно. Спочатку ідеї ШІ існували лише в уяві, але завдяки появі математичних моделей, розвитку обчислювальної техніки та кібернетики у ХХ столітті вони набули реального втілення. Сучасний розвиток штучного інтелекту надає публічному управлінню потужні інструменти для аналізу, автоматизації рутинних процесів та прогнозування рішень.

Технології ШІ допомагають долати складнощі стратегічного управління, пов'язані з обмеженою інформацією та потребою моделювати різні сценарії. Вони забезпечують швидку обробку даних, підтримку у прийнятті рішень та прозорість взаємодії між державою і громадянами.

М. Тегмарк виділяє чотири основні напрями досліджень у галузі ШІ: верифікація (перевірка відповідності програмного забезпечення вимогам), валідація, безпека та контроль [1, с. 118].

Ідея штучного інтелекту має давнє коріння, відображене у міфах і легендах про розумні створіння. Давні філософи започаткували уявлення про мислення як механічну обробку символів, що згодом стало основою для концепції ШІ. Літературні образи, як-от Голем, створений рабином для захисту єврейського народу, демонструють культурний зв'язок цієї ідеї з традиціями різних народів.

Наукове підґрунтя для формування поняття «штучний інтелект» було закладено працями Р. Декарта та Т. Гоббса, які розглядали механістичний підхід

до мислення. Технологічні передумови розвитку ШІ виникли завдяки створенню В. Шикардом у 1623 році першої механічної обчислювальної машини, а двійкова система обчислення, запропонована Г. Лейбніцем, стала основою сучасних комп'ютерних технологій [2].

У XVIII столітті інтерес до механізмів, таких як годинники, стимулював створення пристроїв, здатних виконувати складні завдання. Наприклад, Ф. Кнаус у 1750-х роках створив машини, що писали тексти. У XIX столітті нові механічні досягнення, як-от аналітична машина Ч. Беббіджа та пристрої С. Корсакова з використанням перфорованих карт, стали кроками до сучасної концепції ШІ [2].

Кардинальні зміни у формальній логіці відбулися завдяки роботам Б. Рассела та А. Уайтхеда «Принципи математики», опублікованим у 1910–1913 роках. Подальший поштовх розвитку штучного інтелекту дала стаття У. Маккалока та У. Пітса 1943 року «A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity», яка заклала основи нейронних мереж. Із середини 1930-х років ідеї А. Тьюрінга про створення пристроїв для розв'язання складних задач, а також його гіпотеза про інтелектуальність машин, здатних імітувати спілкування людини, привернули значну увагу наукової спільноти.

У 1954 році, прагнучи створити шахову програму, американський дослідник Г. Ньюелл об'єднав зусилля з аналітиками RAND Corporation і командою голландських психологів під керівництвом А. Де Гроота, які досліджували ігрові стратегії відомих шахістів. Внаслідок дворічної співпраці з'явилася мова програмування «ПЛ 1», яка стала першою мовою для символічної обробки списків. Незабаром була розроблена програма «Логік-Теоретик» для доведення теорем — один із перших вагомих здобутків у сфері штучного інтелекту, де використовувалися евристичні правила, що допомагали приймати рішення за відсутності точних теоретичних обґрунтувань та визначених цілей [2].

Термін «штучний інтелект» був запропонований Дж. Маккарті у 1956 році як нейтральне поняття, яке дозволяло уникнути вузького акценту на теорії

автоматів та дистанціюватися від кібернетики, орієнтованої переважно на аналогові зворотні зв'язки. Це рішення дало новий поштовх для комп'ютерної науки, відкривши простір для різноманітних підходів до розробки інтелектуальних систем, здатних навчатися та адаптуватися. Запровадження цього терміна сприяло формуванню міждисциплінарного інтелектуального поля, яке залучало фахівців з математики, логіки, психології та інших галузей, що дало змогу розширити перспективи досліджень та поставити перед собою амбітні цілі — створити машини, здатні досягти рівня людського мислення.

У 1958 році Дж. Маккарті у своїй роботі «Програми із здоровим глуздом» представив концепцію програми «Advice taker», [3] яка першою використала логіку для представлення інформації на комп'ютері, дозволяючи машині формулювати висновки та імперативні пропозиції [4].

Програмування на основі λ -числення, завдяки програмі «Advice taker», у 1960 році стало ключовою мовою в дослідженнях штучного інтелекту [186]. Також Дж. Маккарті ініціював проєкт «MAC» з математики та обчислень у Массачусетському технологічному інституті, що отримав назву «комп'ютер з множинним доступом» або «людино-комп'ютер». Це сприяло створенню лабораторії штучного інтелекту у Стенфордському університеті в 1962 році, яка згодом тривалий час конкурувала з «MAC».

У 1961 році Дж. Маккарті висловив припущення, що технологія розподілу комп'ютерного часу може призвести до комерційної моделі, де обчислювальні потужності й програми будуть продаватися подібно до води чи електроенергії. Ця ідея здобула популярність наприкінці 1960-х років і знайшла відродження у 2000-х роках у вигляді хмарних обчислень [4].

У наступні роки розвиток штучного інтелекту пережив справжню «золоту добу». Розроблені програми, які виходили за рамки звичної реальності, вражали своїми можливостями: комп'ютери могли вирішувати алгебраїчні задачі, доводити геометричні теореми та навіть навчалися спілкуватися англійською мовою.

Більшість людей не могли повірити, що машини здатні на таку «інтелектуальну поведінку». Деякі науковці висловлювали оптимістичні прогнози, очікуючи, що за 20 років з'явиться універсальна інтелектуальна машина. Однак, навіть через 60 років учені не досягли створення технології, здатної повністю імітувати людський інтелект. Це, можливо, пояснюється відсутністю єдиного розуміння того, що таке інтелект, що й ускладнює процес його штучного відтворення основні історико-технологічні передумови виникнення якого представлено в табл.1.1.

Таблиця 1.1

Історичний або технологічний етап	Опис значення
Стародавні міфи і легенди про розумні істоти	Основи поняття штучного інтелекту
XVII ст. – механістичний матеріалізм (Декарт, Гоббс)	Філософські основи мислення як механічного процесу
1623 р. – перша обчислювальна машина (В. Шикард)	Технологічний початок автоматизації обчислень
1750 р. – створення серії машин, які писали тексти пером	Початок автоматизації текстових операцій
XVIII ст. – розвиток годинникових механізмів	Підвищення інтересу до автоматизованих пристроїв
1830-ті рр. – аналітична машина (Ч. Беббідж)	Прототип складних обчислювальних пристроїв
1832 р. – принципи інтелектуальних машин (С. Корсаков)	Використання перфорованих карт для обробки даних
1940 р. – поява електронних обчислювальних машин	Основи сучасних комп'ютерних технологій
1950 р. – тест Тюрінга	Концепція перевірки інтелекту машин
1954-1957 рр. – перші шахові програми (Г. Ньюелл, А. Де Гроот)	Розробка програм для гри в шахи як тестування інтелектуальних здібностей
1956 р. – термін «штучний інтелект» (Дж. Маккарті)	Поява поняття та розвиток дисципліни

Продовження табл. 1.1

1976 р. – гіпотеза фізичної символічної системи	Передбачення можливості розумової діяльності на основі символічних операцій
1980 р. – популяризація терміна «віртуальна реальність»	Поширення концепції, що моделює реальний світ за допомогою комп'ютерних технологій
2000-ті рр. – хмарні обчислення	Нова ера доступу до обчислювальних ресурсів

Табл. 1.1. Основні історико-технологічні передумови виникнення AI

У 1968 році М. Мінський, один із провідних дослідників штучного інтелекту, зазначив, що інтелект неможливий без складної, організованої системи знань, пов'язаної з конкретними моделями та процесами. Він наголошував, що сприйняття інтелекту як ізольованого явища, такого як свідомість чи інсайт, лише підміняє проблему її назвою. Здатність людини вирішувати завдання обумовлена ефективністю її евристичних прийомів та організацією знань у структуровану форму, що, ймовірно, є нероздільними аспектами. Досягнення інтелекту, за Мінським, неможливе без конкретних знань і моделей для їх представлення [5, с. 27]. На початкових етапах досліджень штучного інтелекту особливу увагу приділяли створенню програм для складних ігор, таких як шахи. Це не було кінцевою метою, а радше інструментом для глибшого розуміння процесів, за допомогою яких людина вирішує складні завдання. У 1960–1970-х роках AI розвивався переважно у науково-дослідних лабораторіях, а в 1980-х почав з'являтися на ринку у вигляді комерційних продуктів. Проте очікування від комерційного застосування технологій ШІ тоді значно перевищували його реальні можливості [4].

Перші дослідження у сфері штучного інтелекту, що розпочалися у 1950-х роках, зосереджувалися на розв'язанні завдань і створенні систем для символічних обчислень. У 1960-х роках ця галузь привернула увагу Міністерства оборони США, яке розпочало навчання комп'ютерів імітації розумових процесів людини. Управління перспективних дослідницьких проєктів Міноборони США («DARPA»)

у 1970-х виконувало проекти зі створення віртуальних карт, а в 2003 році розробило інтелектуальних помічників задовго до появи таких систем, як «Siri» чи «Alexa». Ці дослідження стали основою для автоматизації й формальної логіки, які сьогодні використовуються у розумних пошукових системах і рішеннях для підтримки управлінських процесів, розширюючи можливості людини.

Наприкінці 1970-х Японія відповіла на досягнення США, оголосивши 10-річний проект зі створення «розумних» машин п'ятого покоління на основі знань. До цієї ініціативи долучилися провідні фахівці японських ІТ-компаній, об'єднані в інституті «ICOT» [6, с. 212]. Результатом проекту став символічний процесор, що працював із мовою, схожою на Пролог. Ця розробка стала важливою віхою у розвитку штучного інтелекту, сприяючи вирішенню прикладних завдань.

У 1980-х Дж. Лан'є запровадив термін «віртуальна реальність» і заснував компанію «VPL Research» для комерційного впровадження відповідних продуктів. У 2014 році тема штучного інтелекту знову викликала жваві дискусії, зокрема після заяв І. Маска, засновника «SpaceX» і «Tesla». Маск попередив про потенційні небезпеки AI, вважаючи його більш загрозливим, ніж ядерна зброя, і зазначив, що AI може маніпулювати інформаційними потоками, поширювати дезінформацію та створювати підроблені облікові записи [7, с. 23].

Незважаючи на побоювання, однією з провідних AI-розробок стала навігаційна автосистема компанії «TESLA». І. Маск вважає, що держава має сприяти розвитку AI, залучаючи технічно освічених спеціалістів до підтримки досліджень і спрямування технологій на користь суспільства [1, с. 135-136].

З середини 1980-х років комерціалізація AI значно прискорилося завдяки зростанню інвестицій, появі промислових експертних систем і розвитку самонавчальних технологій. Щорічно публікуються десятки наукових журналів і проводяться міжнародні конференції, що зробили AI однією з найперспективніших галузей інформатики [6, с. 212].

Імпульс AI отримав у 90-х роках. У 1997 році комп'ютер «IBM Deep Blue» переміг чемпіона світу з шахів Г. Каспарова, а у 2011 році система «Watson» виграла у найкращих гравців «Jeopardy» [4]. Прорив у AI став можливим завдяки великим даним (Big Data) та вдосконаленим алгоритмам глибинного навчання, які забезпечили прогрес таких систем, як «Watson» від «IBM», «DeepMind», пошуковик «Google» і алгоритми «Facebook» [8, с. 42].

Алгоритми AI вирізняються здатністю розуміти природну мову, навчатися, мислити та приймати рішення. Це стимулює розвиток досліджень у напрямках моделювання мислення, машинного навчання, інтелектуального аналізу даних, підтримки управлінських рішень, створення динамічних систем та управління процесами. Інтеграція великих даних і алгоритмів глибинного навчання дозволяє припустити, що за збереження поточних тенденцій розвиток AI продовжуватиметься.

Сучасні алгоритми AI здатні обробляти величезні обсяги інформації, виявляючи причинно-наслідкові зв'язки, недоступні людському аналізу. Це підвищує точність прогнозів і ефективність прийняття рішень. У цифровому світі організації мають трансформувати бізнес-моделі для збереження конкурентних переваг. За прогнозами «McKinsey», близько 40% компаній можуть збанкрутувати протягом наступного десятиліття, якщо не інтегрують AI у свою діяльність, і лише 30% із тих, хто адаптується, досягнуть успіху.

Ключовими технологіями цифрової трансформації є великі дані, які разом із машинним навчанням прискорюють розробку рішень і дозволяють генерувати знання в реальному часі. AI звільняє працівників від рутинних завдань, даючи змогу зосередитися на стратегії. Експерти вважають, що до 2045 року AI може витіснити людину з багатьох сфер діяльності [7, с. 24]. Деякі радикальні прогнози передбачають, що цифрові технології перевершать людський інтелект уже через одне-два покоління. AI як широка галузь знань залучає велику кількість фахівців і дає змогу об'єднувати зусилля науковців, інженерів, дизайнерів та інших

професіоналів. Це сприяє міжнародній співпраці, підвищуючи якість життя суспільства. Однак важливим завданням є не лише розвиток AI, але й управління потенційними ризиками, щоб його використання було економічно та соціально виправданим.

Важливо пам'ятати, що незалежно від розвитку AI, необхідно також підвищувати рівень можливостей та інтелекту самої людини. У прагненні наділити штучний інтелект людськими здібностями важливо залишати в центрі уваги саму людину та її потреби [7, с. 26].

Система алгоритмів штучного інтелекту стає технологічною основою та енергетичним фундаментом для розвитку цивілізації, сприяючи значному зростанню швидкості обчислень та обсягів управлінської інформації. Завдяки AI суттєво підвищується ефективність публічного управління. Водночас збільшення швидкості передачі інформації поза обмеженням швидкості світла, досягнуте завдяки AI, створює нові виклики для її координації та контролю з боку держави.

Державне регулювання має не обмежувати, а сприяти впровадженню AI. Наприклад, встановлення стандартів безпеки для безпілотних автомобілів може зменшити кількість ДТП, підвищивши рівень довіри до таких технологій у суспільстві й стимулюючи подальший розвиток транспортних AI-рішень. Компанії, що прагнуть забезпечити високі стандарти безпеки, будуть підтримувати такі регуляції, оскільки це зобов'яже й інших виробників AI-технологій дотримуватись високих стандартів

Сьогодні також приділяється значна увага цифровізації державних послуг. Основне завдання Міністерства цифрової трансформації України, що вже виконані — переведення паперової документації в онлайн, впровадження цифрових водійських посвідчень та паспортів, а також на горизонті забезпечення можливості проведення онлайн-виборів.

AI також здатен автоматизувати завдання, що зазвичай потребують людського аналізу, такі як виявлення шахрайства або планування технічного

обслуговування обладнання, наприклад літаків чи транспортних засобів. Це дозволяє звільнити час для стратегічного управління, починаючи від контролю великих проєктів і завершуючи розробкою маркетингових стратегій та залученням клієнтів.

У сфері роздрібної торгівлі AI вже використовується для прогнозування поведінки покупців, а наступним етапом стане гіперперсоналізований ритейл. За допомогою AI-алгоритмів та автоматизації магазини зможуть персоналізувати свої пропозиції для кожного покупця (такими технологіями вже користуються «Amazon» і «Netflix»). Персоналізована реклама зараз є основою маркетингових стратегій багатьох приватних компаній.

Ще одним важливим напрямом використання технологій штучного інтелекту є кібербезпека. Наприклад, завдяки можливостям ШІ можна запобігати мережевим атакам на цифрові системи електростанцій, наслідки яких можуть мати серйозний вплив як на економічну стабільність, так і на обороноздатність держави. У цьому контексті спеціальні алгоритми штучного інтелекту спрямовані на виявлення кіберзагроз і оперативне реагування на них.

Одним із яскравих прикладів інтеграції штучного інтелекту в промисловість є ініціативи порту Гамбурга та компанії «Harley-Davidson». Завдяки впровадженню інтелектуальних технологій порт збільшив пропускну здатність у 2,5 рази, тоді як виробник мотоциклів скоротив час складання продукції з 21 дня до 6 годин.

Водночас провідні компанії, такі як «Cisco», «AT&T», «IBM» і «Intel», створили «Консорціум Industrial Internet Consortium», метою якого є популяризація IoT-рішень і AI-проєктів у промисловій сфері.

Експерти прогнозують, що протягом наступного десятиліття впровадження штучного інтелекту здатне кардинально змінити всі сектори промисловості. Сьогодні використання цих технологій стає глобальною практикою, а сучасні можливості їх застосування наведені на рис. 1.1.

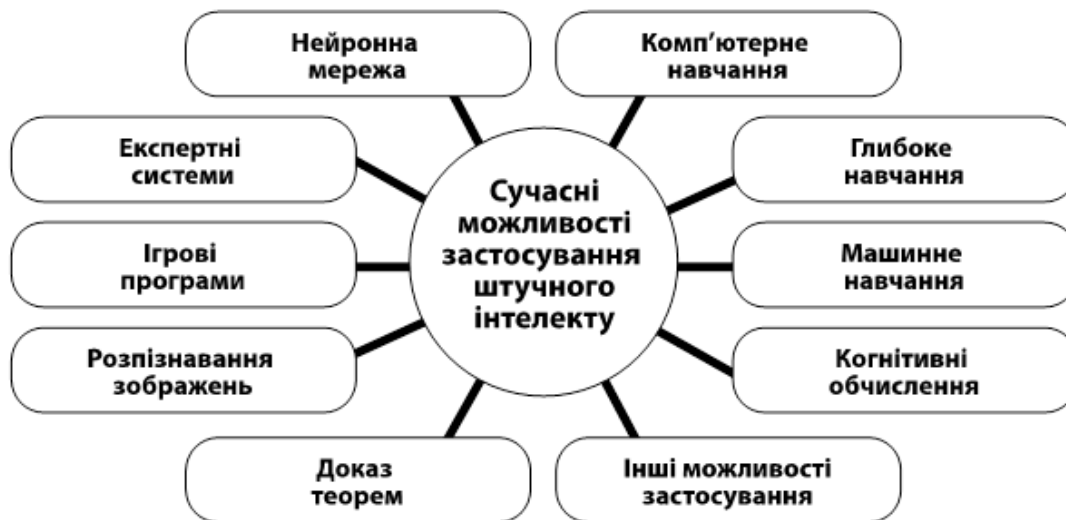


Рис. 1.1. Можливості застосування технологій AI

Фахівці прогнозують, що в найближчому майбутньому технології штучного інтелекту будуть найбільш затребувані в процесах, які неможливо або надзвичайно складно вирішити за допомогою традиційних алгоритмічних підходів. Це стосується ситуацій із великою кількістю змінних факторів і невідомих, де ухвалення рішень часто базується на суб'єктивній оцінці та досвіді інженера.

Отже, штучний інтелект стрімко розвивається, стаючи фундаментом сучасних технологій і суттєво підвищуючи ефективність у різних сферах, зокрема в державному управлінні та бізнесі. Він дозволяє автоматизувати процеси, аналізувати великі обсяги даних і приймати більш обґрунтовані рішення. Проте поряд із перевагами AI створює нові виклики, такі як питання етики, безпеки та конфіденційності.

Державне регулювання має сприяти розвитку AI, забезпечуючи при цьому високі стандарти безпеки й підтримуючи довіру суспільства до нових технологій. З огляду на швидкий прогрес AI, важливо впроваджувати його відповідально, орієнтуючись на благо суспільства та сталий розвиток.

1.2. Законодавчо-правові аспекти використання технологій штучного інтелекту в системі публічного управління

Технології штучного інтелекту (ШІ) активно впроваджуються в усі сфери життя, включаючи публічне управління, де вони сприяють підвищенню ефективності, прозорості та швидкості прийняття рішень. Однак їхнє використання також створює виклики, пов'язані із законодавчим регулюванням, етикою та безпекою. У контексті глобалізації та цифрової трансформації критично важливо створити правову базу, яка забезпечувала б ефективне застосування ШІ, захищаючи права громадян і запобігаючи порушенням, пов'язаним із персональними даними, дискримінацією чи відповідальністю за дії систем ШІ.

Південнокорейські вчені стали першими, хто звернув увагу на важливість правового регулювання взаємовідносин між людиною та штучним інтелектом. Законодавці цієї країни зробили значний внесок у розробку нормативної бази, заклавши основи таких концептуальних документів, як «Корейське право розвитку штучного інтелекту роботів» (2005), «Етичний статут роботів» (2007) та «Правове регулювання автономних систем у Південній Кореї» (2012) [9, с. 311-312].

У цих актах наголошено на необхідності чіткого регулювання діяльності розробників програмного забезпечення, процесів функціонування роботів, а також прав і обов'язків усіх осіб, причетних до їх створення, виробництва й експлуатації.

З розвитком технологій штучного інтелекту в Європейському Союзі постало питання вдосконалення правового регулювання. У 2015 році Європейський Парламент ухвалив Резолюцію 2015/2103 (INL), спрямовану на регулювання робототехніки. Документ охоплює ключові аспекти, такі як вирішення соціальних, економічних, етичних і правових викликів, встановлення правил і стандартів для розробки та використання технологій ШІ, контроль над рішеннями, що базуються на робототехніці, інституційний нагляд за цією сферою, питання цивільно-правової відповідальності розробників і користувачів, а також захист персональних даних.

Резолюція Європейського парламенту 2015 року стала першим кроком до формування законодавчих стандартів у галузі штучного інтелекту. Незважаючи на рекомендаційний характер, її положення закладають основу для створення нормативної бази для регулювання розробки та використання ШІ [10].

Україна активно інтегрується в інноваційні європейські процеси, зокрема через участь у програмі «Horizon 2020». Це відкрило українським фахівцям нові можливості у розробці державної стратегії розвитку ШІ та підтримало наукові й бізнесові ініціативи. У 2017 році у рамках програми 4 українські проекти були відібрані серед 129 підприємств із 25 країн, що демонструє високий потенціал України.

16 березня 2021 року Комітет Європейського парламенту ухвалив проєкт резолюції щодо використання ШІ в освіті, культурі та аудіовізуальному секторі. У документі підкреслюється важливість дотримання основних прав, запобігання дискримінації, підтримки гендерної рівності та культурного різноманіття [11]. Особливу увагу приділено створенню етичних принципів для ШІ, які забезпечать доступ громадян до різноманітного контенту, та навчання ШІ на основі інклюзивних даних для запобігання упередженням і гендерній нерівності.

Підкреслено необхідність розробки показників для оцінки різноманітності контенту та забезпечення того, щоб рекомендаційні алгоритми у сфері потокового відео і музики сприяли культурному та мовному різноманіттю. Це рішення спрямоване на гармонізацію технологічного розвитку з етичними стандартами європейського суспільства.

С. Вергеєн (Європейська народна партія Німеччини) наголошує, що інклюзія, недискримінація, багатомовність і культурне розмаїття є основними цінностями європейської ідентичності. Вона вказує на важливість створення високоякісних та інклюзивних даних для навчання ШІ, а також етичних засад, які забезпечать доступ до багатомовного контенту [11].

Для України ці принципи є актуальними у розвитку технологій штучного інтелекту та формуванні правового регулювання. У процесі євроінтеграції Україна орієнтується на стандарти ЄС, які ляжуть в основу національного законодавства. Вперше термін «штучний інтелект» з'явився в офіційних актах у 2003 році, коли у Концепції державної промислової політики, затвердженій Указом Президента № 102/2003, було зазначено необхідність його впровадження [12].

Основна стратегія реалізації цієї політики передбачала створення умов для розвитку промисловості на ринкових принципах, одночасно підсилюючи державне регулювання у тих сферах, де ринкові механізми виявлялися неефективними. Для підтримки інноваційного розвитку планувалося залучення всіх доступних важелів регулювання та стимулювання.

У подальшому зазначена Концепція стала фундаментом для схвалення Урядом України Державної програми розвитку промисловості на 2003–2011 роки, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 28 липня 2003 року № 1174 [13]. Ця програма була спрямована на створення конкурентоспроможного промислового комплексу, здатного вирішувати ключові завдання соціально-економічного розвитку в умовах інтеграції та глобалізації, а також утверджувати Україну як високотехнологічну державу.

Одним із важливих аспектів програми були визначені пріоритети у сфері інформаційних технологій. Особливу увагу приділяли розробці систем підтримки прийняття рішень, технологій штучного інтелекту та мережевих технологій. Це мало на меті не лише модернізацію промислового сектору, але й сприяння цифровій трансформації економіки, забезпечуючи інтеграцію сучасних інновацій у виробничі процеси.

Таким чином, програма заклала основи для розвитку інноваційних технологій, що стали важливою складовою державної стратегії технічного прогресу.

Використання технологій штучного інтелекту знайшло своє застосування і в іншій важливій сфері публічного управління — запобіганні та протидії легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом. У грудні 2003 року Кабінет Міністрів України затвердив Програму створення Єдиної державної інформаційної системи у цій сфері, а також для протидії фінансуванню тероризму, на період до 2006 року (постанова КМУ від 10 грудня 2003 року № 1896) [14]. Ця програма була спрямована на перехід до принципово нового рівня інформаційно-аналітичного забезпечення центральних органів виконавчої влади (ЦОВВ) та інших державних органів, залучених до виконання завдань у цій галузі.

Одним із ключових завдань програми стало виконання Державною службою фінансового моніторингу України науково-дослідних робіт протягом 2004 року. Особлива увага приділялася розробці методології інтелектуального аналізу даних для запобігання та протидії відмиванню доходів і фінансуванню тероризму. Цей підхід базувався на сучасних методах нечіткої логіки, штучного інтелекту та аналізу даних, що дозволяло підвищити ефективність виявлення фінансових злочинів і мінімізувати ризики.

Застосування таких інноваційних рішень стало важливим етапом у розвитку інформаційно-аналітичної інфраструктури держави, сприяючи зміцненню національної безпеки та забезпеченню ефективного фінансового моніторингу.

Застосування технологій штучного інтелекту під час розроблення зазначеної методології сприяло досягненню низки важливих результатів:

- Розвиток системи протидії злочинним доходам і тероризму: впровадження III забезпечило вдосконалення механізмів протидії легалізації злочинних доходів та фінансуванню тероризму, а також сприяло виконанню міжнародних стандартів, встановлених «Сорока рекомендаціями» Групи з розробки фінансових заходів боротьби з відмиванням грошей («FATF»).

- Формування цілісної системи інформаційної взаємодії: було створено інтегровану систему, яка об'єднала органи державної влади та інші суб'єкти

національної системи боротьби з легалізацією злочинних доходів, забезпечивши ефективний обмін інформацією.

- Єдиний інформаційний простір: завдяки використанню технологій ШІ вдалося створити платформу для комплексного аналізу даних про злочинні доходи, виявлення механізмів їх легалізації та розробки превентивних заходів проти відмивання доходів і фінансування тероризму.

Ці досягнення не лише підвищили ефективність державних органів у зазначеній сфері, але й сприяли інтеграції України в міжнародну систему боротьби з фінансовими злочинами, зміцнюючи її позиції як відповідального члена світової спільноти.

У 2004 році впровадження технологій штучного інтелекту почало знаходити відображення і в освітній сфері, яка на той час перебувала в стані трансформації. Значним кроком у цьому напрямі стало затвердження Кабінетом Міністрів України Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (постанова від 14 січня 2004 року № 24) [15].

Цей стандарт визначав основи для модернізації системи освіти, включаючи базовий навчальний план, характеристику інваріантної та варіативної складових змісту базової та повної середньої освіти, а також державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів. Зокрема, у межах варіативної складової було відкрито можливості для інтеграції сучасних технологій, включаючи елементи штучного інтелекту, що дозволяло удосконалювати навчальні програми, впроваджувати інноваційні методики навчання та підвищувати якість освіти.

Таке рішення стало важливим етапом у розвитку освітнього простору України, закладаючи основу для подальшої цифровізації навчального процесу та поступового впровадження технологій штучного інтелекту для адаптації освітніх програм до сучасних викликів.

Відповідно до вимог Державного стандарту, освітня галузь «Технологія» стала важливим етапом у підготовці учнів до використання сучасних технологій,

зокрема інформаційно-комунікаційних систем та технологій штучного інтелекту. Зміст галузі був орієнтований на поглиблення знань учнів про проєктну, техніко-технологічну й побутову діяльність, базуючись на основах телекомунікаційних, інформаційно-пошукових і мультимедійних технологій. Галузь «Технологія» вперше знайомила учнів із роллю інформаційних технологій у сучасному суспільстві, сприяла розвитку їхньої здатності до раціонального використання комп'ютерних засобів для опрацювання, зберігання та передачі інформації.

Наступним кроком у впровадженні штучного інтелекту в освіті стала Державна програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006–2010 роки (постанова КМУ від 7 грудня 2005 року № 1153) [16]. Її метою було створення умов для розвитку освіти та науки через впровадження сучасних інформаційних технологій, підвищення якості державного управління, забезпечення прав громадян на доступ до інформації, підготовку висококваліфікованих спеціалістів та сприяння інноваційному розвитку економіки.

У межах програми були реалізовані заходи, спрямовані на впровадження штучного інтелекту та інтерактивних засобів у систему дистанційної освіти. Це дозволило підвищити якість і конкурентоспроможність української освіти на міжнародному рівні, створити умови для інноваційного розвитку та наукового пошуку, а також забезпечити рівний доступ до освіти, зокрема до безперервного навчання. Крім того, поширення інформаційних технологій сприяло підвищенню ефективності державного управління та інтеграції України у світовий науково-освітній простір через міжнародну співпрацю.

Ці заходи стали важливим етапом у розвитку освіти і науки, інтегруючи сучасні технології у навчальний процес, підвищуючи доступність освіти та сприяючи адаптації до викликів глобалізованого світу. Вони підкреслюють прагнення України до створення інноваційного та технологічного освітнього середовища.

У період 2009–2013 років правоохоронні органи України активно розглядали питання впровадження систем та елементів штучного інтелекту у свою діяльність. Значущим кроком у цьому напрямі стало затвердження постановою Кабінету Міністрів України від 8 квітня 2009 року № 321 Державної програми інформаційно-телекомунікаційного забезпечення правоохоронних органів, діяльність яких спрямована на боротьбу із злочинністю [17].

Метою програми було створення інтегрованої міжвідомчої інформаційно-телекомунікаційної системи для підвищення координації організаційних, профілактичних та оперативно-розшукових заходів, а також покращення ефективності інформаційно-аналітичного забезпечення. Це впровадження стало важливим етапом для використання сучасних захищених інформаційних систем і стандартизації процедур обміну інформацією між правоохоронними органами.

Програмою передбачалися завдання, спрямовані на проведення Міністерством внутрішніх справ України інтелектуального аналізу даних у сфері боротьби зі злочинністю із застосуванням методів нечіткої логіки та штучного інтелекту. Виконання цих заходів дозволяло досягти кількох ключових результатів:

- Вдосконалення інформаційної взаємодії між правоохоронними органами та іншими державними структурами, що сприяло б ефективній координації їхньої діяльності.
- Спільне використання інформаційних ресурсів, яке підвищувало б ефективність боротьби зі злочинністю.
- Запровадження аналітичної діяльності для захисту конституційних прав і свобод громадян, що сприяло б виявленню і запобіганню злочинним проявам.
- Розвиток інформаційної інфраструктури шляхом координації зусиль органів державної влади.

Ця ініціатива стала важливим кроком для зміцнення правопорядку, підвищення ефективності правоохоронних органів і їх здатності протидіяти сучасним викликам злочинності. На державному рівні розвиток ШІ визначено пріоритетом інноваційної діяльності, що було зафіксовано у постанові Кабінету Міністрів України від 28 грудня 2016 року № 1056 [18]. Документ охоплює середньострокові пріоритети, такі як впровадження передових інформаційних технологій, захист даних, розробка технологій 5G, Інтернету речей, ШІ та квантових обчислень.

Додатковий стимул для застосування ШІ у безпеці та військовій сфері надало розпорядження Кабінету Міністрів від 14 червня 2017 року № 398-р [19], яке визначило стратегію розвитку озброєння та військової техніки. Документ передбачає впровадження сучасних технологій для забезпечення потреб сектору оборони, зокрема в галузях штучного інтелекту, робототехніки, оптико-електронних пристроїв і високочутливих локаторів для виявлення малопомітних цілей.

Експерти наголошують, що в умовах російської агресії інтеграція систем ШІ у військово-технічну політику відкриває можливості для створення перспективних озброєнь, які підвищують ефективність забезпечення потреб Збройних Сил України та інших військових формувань.

У контексті цифрових трансформацій важливим кроком стало створення у вересні 2019 року Міністерства цифрової трансформації України. Цей орган формує та реалізує державну політику у сферах цифровізації, економіки, інновацій і розвитку ІТ-індустрії, що включає впровадження технологій ШІ. Подальше дослідження має зосередитися на аналізі нормативно-правових актів 2019–2021 років, які сприяли прискоренню цифрових трансформацій.

Згідно з Положенням про Міністерство цифрової трансформації України, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 18 вересня 2019 року № 856 [20]. Мінцифри відповідає за розробку і реалізацію державної політики у

сферах кіберзахисту, захисту інформації, телекомунікацій, управління радіочастотним ресурсом, урядового зв'язку та захисту державних інформаційних ресурсів. Міністерство також сприяє впровадженню концепції «SMART-city», розвитку блокчейну, токенизації та штучного інтелекту, забезпечуючи інтеграцію цифрових технологій у всі сфери життя та посилення конкурентоспроможності України.

Одним із ключових проєктів Мінцифри є ініціатива «держава у смартфоні», яка включає мобільний додаток і портал «Дія». Крім того, Міністерство активно підвищує цифрову грамотність громадян.

Розробка нормативно-правової бази для розвитку штучного інтелекту розпочалася ще у 2018 році з ініціативи Державного агентства з питань електронного урядування. Проте реальна робота у цьому напрямку почалася після включення штучного інтелекту до «Плану пріоритетних дій Уряду на 2020 рік».

У грудні 2020 року Мінцифри представило Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні, затверджену Кабінетом Міністрів [21].

Ця Концепція визначає стратегічні напрями розвитку ШІ, спрямовані на вдосконалення публічного управління, захист прав громадян, створення конкурентоспроможної економіки та інтеграцію України у світовий технологічний простір. Вона стала ключовим документом, який окреслює завдання для стимулювання інноваційного розвитку та подолання технологічного відставання.

Пріоритети до 2030 року включають інтеграцію України у глобальний ринок AI, досягнення провідних позицій у міжнародних рейтингах («AI Readiness Index», «AI Index»), участь у міжнародних ініціативах, а також забезпечення доступу до відкритих баз даних для розвитку технологій. Особливу увагу приділено стимулюванню наукових досліджень і підготовці фахівців.

ШІ використовуватиметься для підвищення суспільної безпеки, у програмах ресоціалізації, а також для вдосконалення державного управління шляхом

зниження рівня корупції та розвитку сервісно-орієнтованої політики. Технології також зміцнять національну систему кібербезпеки.

Реалізація Концепції сприятиме підготовці наукових кадрів, підвищенню цифрової грамотності та активізації наукових досліджень. Це дозволить оптимізувати бізнес-процеси, знизити витрати, підвищити конкурентоспроможність і посилити інноваційний потенціал України.

Михайло Федоров, Віце-прем'єр-міністр України, підкреслює, що країна має значний потенціал у сфері ІІІ. Україна є лідером у Східній Європі за кількістю компаній-розробників ІІІ, які вже зацікавили міжнародних гігантів, таких як «Snap», «Google», «Rakuten». Активний розвиток цієї галузі сприятиме економічному зростанню та забезпечить конкурентоспроможність України на глобальному ринку [22].

Заступник Міністра цифрової трансформації з питань розвитку ІТ Олександр Борняков також підкреслив: «Інтеграція штучного інтелекту у важливі економічні сектори дозволить збільшити частку інтелектуально містких продуктів в Україні. Це стане важливим кроком для входження країни в топ-10 рейтингу країн із високим рівнем розвитку штучного інтелекту, таких як AI Readiness Index від Oxford Insights та AI Index від Stanford University» [22].

Мета Концепції у сфері публічного управління полягає у підвищенні ефективності державних процесів завдяки впровадженню технологій штучного інтелекту. Це передбачає автоматизацію адміністративних послуг шляхом використання діалогових інтерфейсів та зведення до мінімуму залучення державних службовців. У сфері охорони здоров'я акцент зроблено на застосуванні ІІІ для прогнозування і попередження епідемій та пандемій. Технології також будуть інтегровані для ідентифікації та верифікації осіб під час надання державних послуг.

Штучний інтелект використовуватиметься для аналізу, прогнозування і моделювання ефективності систем публічного управління та економіки. Це дасть

змогу краще планувати і стандартизувати процеси. Водночас ШІ допоможе в моніторингу міжнародних політичних, економічних та оборонних тенденцій для ухвалення ефективних управлінських рішень. Особливу увагу приділено безпеці державних систем, де ШІ сприятиме виявленню незаконного втручання. Також передбачено аналіз управлінських рішень із метою виявлення недобросовісних практик у діяльності посадових осіб.

Для покращення функціонування державних реєстрів та баз даних заплановано конвертацію і актуалізацію інформації, забезпечення доступу до динамічних даних у режимі реального часу, структурування суспільно важливих даних та розробку механізмів анонімізації персональної інформації для захисту конфіденційності. Усі ці заходи спрямовані на створення сучасної, ефективною і прозорою системи публічного управління.

Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні стала своєрідним «каталізатором» подальших дій у цій сфері. Так, 12 травня 2021 року Уряд затвердив План заходів з реалізації Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні на 2021–2024 роки (розпорядження КМУ від 12 травня 2021 року № 438-р) [23]. Документ має на меті підвищення конкурентоспроможності України через впровадження AI у публічне управління, економіку, науку, оборону, екологію, культуру та інші сфери.

Основні завдання Плану заходів:

- Правове регулювання AI: удосконалення нормативно-правової бази у публічному управлінні, економіці, освіті, кібербезпеці та обороні.
- Якість освіти: підвищення рівня вищої освіти та освітніх програм, орієнтованих на підготовку спеціалістів у галузі AI.
- Інноваційні проєкти: стимулювання суб'єктів господарювання до впровадження проєктів із використанням технологій AI.
- Інформаційна безпека: забезпечення захисту даних та посилення безпеки інформаційно-телекомунікаційних систем державних органів.

- Використання AI в ключових сферах: інтеграція технологій штучного інтелекту в обороні, охороні здоров'я, правосудді, а також аналіз ефективності системи публічного управління.

Документ передбачає затвердження плану заходів, який визначає напрями та механізми реалізації основних завдань розвитку технологій штучного інтелекту в Україні. Його метою є забезпечення реалізації прав та законних інтересів фізичних і юридичних осіб, створення конкурентоспроможної національної економіки, формування сталого суспільства та вдосконалення системи державного управління. Згідно з планом, до кінця другого кварталу 2021 року передбачалося впровадження правового регулювання для формування державної політики у сфері штучного інтелекту. У 2022 році планувалося проведення низки інформаційних кампаній для популяризації технологій AI в освітніх закладах.

Крім того, у четвертому кварталі 2021 року було передбачено затвердження заходів протидії кіберзагрозам із використанням технологій штучного інтелекту. Одним із завдань було інтегрувати AI у національну систему кібербезпеки для аналізу та класифікації загроз, а також розробки стратегій їх стримування та запобігання.

У першому кварталі 2022 року планувалося укладання угод із міжнародними дослідницькими центрами для наукової співпраці у сфері штучного інтелекту, а також створення системи показників для оцінки стану інформаційної безпеки. На кінець 2022 року уряд планував забезпечити використання технологій AI у сфері охорони здоров'я, зокрема впровадження систем підтримки клінічних рішень, персоналізованої медицини та телемедицини на базі AI.

У 2023 році Кабінет Міністрів України запланував запровадження державної підтримки для використання технологій штучного інтелекту в пріоритетних галузях економіки. До 2024 року передбачено розробку та затвердження документації щодо пріоритетних напрямів і основних завдань розвитку технологій AI у сфері оборонного планування.

В Україні планується впровадження технологій штучного інтелекту для визначення засобів ресоціалізації засуджених. Зокрема, у першому кварталі 2023 року передбачено складання індивідуальних програм соціально-виховної роботи з засудженими на основі аналізу даних, виконаного за допомогою AI. Автори Плану заходів наголошують, що його реалізація сприятиме загальному технологічному й інноваційному розвитку держави та окремих її галузей. Це створить додаткові стимули для вітчизняних розробників спрямовувати свої зусилля на створення продуктів і рішень, які знайдуть практичне застосування та зможуть бути комерціалізовані як в Україні, так і за її межами. Крім того, розвиток технологій штучного інтелекту прогнозовано сприятиме прогресу науково-технічного напрямку в освіті та науці [24].

Реалізація Плану заходів матиме комплексний позитивний вплив на права й інтереси громадян, суб'єктів господарювання, а також органів державної влади та місцевого самоврядування. Очікувані результати включають якісну трансформацію економіки, ринку праці, державних інституцій і суспільства загалом. Це має призвести до оптимізації системи публічного управління, зростання добробуту громадян і збільшення бюджетних надходжень.

Використання технологій AI забезпечить значні можливості для підвищення ефективності виробництва, скорочення витрат, покращення якості товарів і послуг. Такий підхід створить умови для посилення конкурентоспроможності України на міжнародній арені та зміцнення її позицій у глобальному технологічному просторі.

На сьогодні Україна стикається з численними викликами у розвитку штучного інтелекту, зокрема щодо його впровадження у різні галузі економіки. Основною проблемою є недостатня ефективність механізмів розробки та реалізації державної політики у сфері цифрового розвитку. Через це нормативно-правова база, яка регулює діяльність у галузі AI та забезпечує умови для його застосування, перебуває лише на початковому етапі формування.

1.3. Систематизація основних понять і термінів у сфері державного управління для використання технологій штучного інтелекту в роботі органів публічної влади

Штучний інтелект не є абсолютно новим явищем. Протягом усієї історії людство прагнуло створити «розумну машину», яка могла б мислити як людина. Проте дослідження у сфері штучного інтелекту на науковому рівні розпочалися лише у 1956 році, а з 2016 року технології AI почали активно інтегруватися в сферу публічного управління.

Одним із ключових завдань сьогодення є розбудова науково-дослідної бази та залучення українських фахівців до міжнародних організацій і інституцій, які займаються питаннями теорії та практики розвитку штучного інтелекту. Особливо важливим є формування понятійно-категоріального апарату штучного інтелекту у контексті публічного управління.

Термін «штучний інтелект» увійшов у суспільний обіг ще у 1950-х роках. Сьогодні, на тлі стрімкого технологічного прогресу, тема його використання стає все більш актуальною. Вона викликає жвавий інтерес не лише серед науковців і представників бізнесу, але й серед широкої аудиторії. Впровадження технологій штучного інтелекту у публічне управління може значно підвищити ефективність законотворчого процесу, діяльності судової системи, медичної, освітньої, сільськогосподарської галузей, а також стимулювати економічний розвиток.

Тільки ті країни, які активно інтегрують штучний інтелект у публічне управління, матимуть змогу конкурувати на міжнародній арені та ефективно протидіяти як внутрішнім, так і зовнішнім загрозам. Однак досі немає єдиного визначення, яке б точно окреслювало, що саме слід розуміти під терміном «штучний інтелект».

Штучний інтелект є багатогранним поняттям, яке застосовується для опису здатності комп'ютерних систем приймати рішення, використовуючи інтелектуальні технології [25]. У «Білій книзі», опублікованій Європейською

комісією, подано визначення AI як «комплекс технологій, що об'єднують дані, алгоритми та обчислювальні потужності». Це свідчить про те, що впровадження штучного інтелекту в державному секторі, завдяки компоненту «дані», може супроводжуватися певною формою державного моніторингу за громадянами.

Міністерство цифрової трансформації України (Мінцифри) активно сприяє розвитку штучного інтелекту в країні. У Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні, затвердженій розпорядженням КМУ від 2 грудня 2020 року № 1556-р [21], подано наступне визначення: «Штучний інтелект – це структурована система інформаційних технологій, яка дозволяє вирішувати складні завдання, використовуючи наукові методи аналізу даних, створювати власні бази знань, алгоритми роботи та моделі прийняття рішень, а також визначати способи досягнення поставлених цілей».

Крім того, у документі вводиться термін «галузь штучного інтелекту», що позначає напрям діяльності в IT-секторі, спрямований на розробку, впровадження та застосування технологій AI.

Протягом останніх років розвиток інтелектуальних можливостей людини дозволив створити безліч сучасних цифрових технологій, які функціонують автономно завдяки штучному інтелекту. З огляду на сучасний рівень досягнень, штучний інтелект можна назвати одним із найвидатніших витворів людського розуму, що відкриває нові горизонти для інноваційного розвитку [25].

Сучасні вчені підкреслюють, що стрімкий розвиток високих технологій, глобальна інформатизація та комп'ютеризація суттєво впливають на соціальні, економічні, політичні та культурні аспекти сучасного суспільства. На їхню думку, такі досягнення, як нанотехнології, біотехнології, нейротехнології, генної інженерії, а також широке поширення Інтернету, мережі Grid та інших технологій, змінюють не лише суспільство, але й саму людину, трансформуючи її природні якості [26, с. 132].

Науково-технічна революція XXI століття відкриває нові горизонти у сфері цифрових інновацій. Прагнення суспільства до впровадження новітніх технологій призвело до актуалізації таких розробок, як Інтернет речей, блокчейн, криптовалюти та всеосяжна цифровізація [27, с. 241].

Для вивчення суспільного ставлення до цих змін у 2018 році Київський інститут проблем управління ім. Горшеніна спільно з компанією «Everest» провів дослідження «Штучний інтелект: український вимір». У дослідженні взяли участь 1000 респондентів віком від 16 до 65 років. Результати показали, що 84,7% опитаних українців знайомі з терміном «штучний інтелект». На запитання «Чи відчуваєте ви вплив технологій штучного інтелекту на своє життя?» 74,1% респондентів відповіли «так» або «скоріше так». Більшість опитаних (80,2%) вважають, що вплив AI на суспільство є позитивним, водночас у 22,8% респондентів штучний інтелект викликає страх і тривогу, а у 53,9% – зацікавленість. 20,1% опитаних вважають, що штучний інтелект є загрозою для людства [10].

Результати соціологічного опитування показують, що українці не лише цікавляться цифровими інноваціями, але й очікують від держави активних кроків щодо їх впровадження. Саме ці дії визначатимуть, наскільки ефективно будуть вирішені ключові проблеми у сферах освіти, економіки, медицини, науки, бізнесу та суспільного життя в цілому.

Штучний інтелект розглядається як наука і технологія, спрямована на створення інтелектуальних машин або програмних комплексів, які здатні виконувати певні функції інтелектуальної діяльності людини. Йдеться про здатність таких систем приймати оптимальні рішення на основі аналізу зовнішніх впливів і накопиченого досвіду. Інше визначення трактує штучний інтелект як науковий напрям, що досліджує і реалізує апаратне або програмне моделювання тих аспектів людської діяльності, які традиційно вважаються інтелектуальними. У

цьому сенсі термін «штучний інтелект» вперше ввів Джон Маккарті на конференції в Дартмутському університеті у 1956 році [27, с. 242–243].

Штучний інтелект охоплює такі напрями, як експертні системи, автоматичне програмування, логічне програмування, доведення теорем, машинне навчання, обробка природної мови, управління і планування, робототехніка, когнітивне моделювання, розпізнавання образів, зір і обробка зображень, нейронні мережі, генетичні алгоритми та нечітка логіка. Цей багатогранний розвиток дозволяє штучному інтелекту бути універсальним інструментом, здатним вирішувати широкий спектр завдань у різних сферах діяльності.

У 1956 році вчений Джон Маккарті організував у місті Дартмут зустріч, на яку запросив 11 провідних дослідників того часу. Метою цієї зустрічі було перевірити гіпотезу, що кожен аспект навчання або будь-яка інша риса інтелекту може бути описана настільки точно, щоб це дозволило створити машину, здатну його імітувати. Під час обговорення вчені досліджували можливість навчити машини використовувати мову, формувати абстракції та концепції, вирішувати завдання, які традиційно виконуються людьми, і навіть удосконалювати самих себе.

Ідеї, що обговорювались на конференції, заклали фундамент нової міждисциплінарної галузі досліджень, яку Джон Маккарті назвав «штучний інтелект». Цей термін було обрано з метою уникнути надмірної прив'язки до вузької теорії автоматів або кібернетики, яка у той час була орієнтована здебільшого на аналогові зворотні зв'язки. Такий нейтральний підхід створив інтелектуальну основу для подальших досліджень і розробок у галузі комп'ютерних технологій, а також мав значний вплив на культуру, зокрема на літературу та кінематограф.

Револьюційні ідеї, представлені на конференції, вплинули і на прогнозування майбутнього. Так, у 1960 році Д. Робнетт «Лик» Ликлидер запропонував

концепцію універсальної мережі, що має потужність більшу, ніж сума її складових, що згодом стало основою для створення Інтернету [28].

Думки щодо потенціалу штучного інтелекту розділилися. Оптимісти стверджують, що AI може вирішити найважливіші проблеми людства. Водночас більш обережні дослідники зосереджуються на технічних складнощах моделювання роботи мозку та аналізують морально-етичні аспекти впровадження рішень на основі штучного інтелекту.

Основною проблемою створення штучного інтелекту є складність його моделювання, оскільки досі не визначено чітких критеріїв для розуміння того, які саме мисленнєві процеси та в якому порядку відбуваються в людському мозку. Для вирішення цієї задачі застосовуються штучні нейронні мережі, які дозволяють ефективно моделювати процеси, що характерні для мозкової діяльності людини.

Однією з найвідоміших таких моделей є Мережа Петрі — математичний апарат, призначений для моделювання динамічних дискретних систем. Мережа Петрі являє собою двочастковий орієнтований мультиграф, який складається з вершин двох типів — позицій і переходів, з'єднаних між собою дугами.

Окрім складності відтворення інтелекту, залишається невирішеним питання єдиного усталеного визначення терміну «штучний інтелект». Наприклад, Б. Бюкенен [29] вважає, що штучний інтелект — це експериментальні машини, які перевіряють гіпотези про механізми мислення та інтелектуальної поведінки, демонструючи механізми, що раніше існували лише як теоретичні можливості.

Д. Пул і А. Максуорт [30] визначають штучний інтелект як галузь, яка досліджує синтез і аналіз обчислювальних агентів, що діють розумно. Агентом вони називають будь-яку сутність, яка взаємодіє із навколишнім середовищем, виконуючи певні дії. Агенти можуть бути різними: від собак і термостатів до роботів, людей, компаній і навіть країн.

Словник English Oxford Living Dictionary трактує штучний інтелект як теорію та розвиток комп'ютерних систем, здатних виконувати завдання, що

зазвичай вимагають людського інтелекту, включаючи візуальне сприйняття, розпізнавання мови, прийняття рішень і переклад між мовами.

У свою чергу, словник Merriam-Webster пропонує два визначення штучного інтелекту. По-перше, це галузь комп'ютерної науки, спрямована на моделювання інтелектуальної поведінки на комп'ютерах. По-друге, це здатність машини імітувати інтелектуальну поведінку людини.

Таким чином, штучний інтелект є багатогранним поняттям, що охоплює як наукові дослідження, так і практичні розробки, спрямовані на створення інтелектуальних систем.

На сучасному етапі розвитку, як зазначає А. Швачка [31], штучний інтелект охоплює переважно алгоритми, які мають здатність «накопичувати досвід» і завдяки цьому вирішувати завдання, що не мають чітко визначених умов. Така функціональність недоступна для традиційних комп'ютерних систем із суворо заданими алгоритмами. Водночас, Б. Коупленд [32] визначає штучний інтелект як здатність цифрових комп'ютерів або роботизован систем виконувати завдання, характерні для розумних істот, які можуть адаптуватися до мінливих обставин.

У 1980-х роках А. Барр і Е. Файгенбаум [33] дали інше визначення, згідно з яким штучний інтелект є розділом інформатики, що займається створенням інтелектуальних комп'ютерних систем. Ці системи здатні виконувати функції, які зазвичай приписуються людському розуму, такі як розуміння мови, здатність до навчання, мислення та вирішення проблем.

Розгляд світових підходів до визначення штучного інтелекту свідчить про значні розбіжності у його тлумаченні. В Україні штучний інтелект часто сприймається лише як набір алгоритмів для вирішення складних завдань. Такий підхід зосереджується на суто практичному аспекті, обмежуючи розуміння потенціалу AI. У той час провідні міжнародні науковці акцентують увагу на здатності штучного інтелекту до самонавчання, розвитку та інтелектуальної діяльності, що значно перевищує рамки простих алгоритмічних дій.

Таким чином, хоча існуючі визначення мають право на існування, нагальною залишається потреба у створенні універсального підходу до розуміння штучного інтелекту. Це визначення має враховувати сучасні досягнення та перспективи розвитку цієї галузі.

На нашу думку, штучний інтелект — це цифровий еквівалент інтелектуальної істоти, який здатний розв’язувати складні завдання, адаптуватися до нових умов та вдосконалюватися на основі накопиченої інформації. Такий підхід дозволяє краще розкрити сутність цього явища, сприяючи його глибшому розумінню та подальшому прогресу.

РОЗДІЛ 2

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПУБЛІЧНОМУ УПРАВЛІННІ: ЗАРУБІЖНИЙ ТА ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД

2.1 Інституційне закріплення та розробка національних програм розвитку штучного інтелекту

Четверта промислова революція, стрімкий розвиток кіберпростору, робототехніки та інтеграція алгоритмів штучного інтелекту в економіку і суспільне життя відкривають перед людством безпрецедентні цифрові можливості. У сучасному світі більшість розвинених країн активно розробляють і впроваджують стратегії розвитку штучного інтелекту, зокрема у сфері діяльності органів публічної влади. Це свідчить про те, що штучний інтелект поступово стає базовим напрямом у сфері публічного управління. Починаючи з 2017 року, такі країни, як США, ОАЕ, Китай, Канада, Японія, Німеччина, Сінгапур, Південна Корея, Індія та Мексика, затвердили національні стратегії та плани розвитку штучного інтелекту. Ці документи мають багато спільного, зокрема одним із ключових напрямів є підвищення якості сервісної діяльності органів публічної влади.

Інтеграція технологій AI вже сьогодні суттєво впливає на розвиток сучасного світу. Штучний інтелект застосовується у численних галузях для вирішення як глобальних проблем, таких як зміна клімату та діагностика хвороб, так і повсякденних завдань, наприклад, транспортної навігації чи оптимізації кадрових рішень. Для багатьох людей поняття штучного інтелекту асоціюється з образами фантастичних фільмів про майбутнє. Частина суспільства сприймає ці технології з осторогою, вбачаючи в них потенційну загрозу своїй безпеці. Однак створення штучного інтелекту є природним еволюційним етапом індустріалізації.

Штучний інтелект здатний докорінно змінити підхід до роботи державних інституцій, сприяючи підвищенню ефективності державних службовців. Уже

сьогодні штучний інтелект інтегрується у хмарні платформи та широко використовується у сервісах для швидкого пошуку й обробки інформації, стаючи незамінним інструментом у багатьох сферах.

Технології штучного інтелекту володіють значним потенціалом для прискорення управлінських процесів та автоматизації рутинних і повторюваних завдань. Їх впровадження в роботу публічних службовців дозволить органам державної влади та місцевого самоврядування значно скоротити час ухвалення складних рішень завдяки автоматизованому аналізу, оцінюванню та прогнозуванню. Інтеграція інтелектуальних можливостей у нові технологічні платформи сприятиме ефективному управлінню складними процесами.

Попри труднощі у відтворенні людських мисленневих процесів, перспективність створення інтелектуальних машин була визнана однією з перших Агентством передових оборонних дослідницьких проєктів Міністерства оборони США («Defense Advanced Research Projects Agency», DARPA [34].). Це агентство відіграє ключову роль у розробці та впровадженні інноваційних цифрових технологій, які задовольняють потреби військових підрозділів Збройних сил США.

Експерти агентства DARPA прогнозують, що в майбутньому машини перестануть бути лише інструментами, які виконують запрограмовані людиною дії та аналізують дані. Вони перетворяться на інтелектуальних помічників або цифрових партнерів. У рамках цього бачення дослідження та розробки DARPA спрямовані на створення тісної взаємодії між людиною та роботами. Такий підхід має вирішальне значення для підвищення ефективності управління, оскільки сучасні сенсорні, інформаційні та комунікаційні системи генерують дані зі швидкістю, яка значно перевищує можливості людини щодо їх обробки, ухвалення рішень і подальшої реалізації.

За думкою дослідників DARPA [35], застосування технологій штучного інтелекту у військових системах, здатних протидіяти супротивнику, сприятиме ухваленню оптимальних рішень навіть у складних і обмежених за часом умовах

бойових дій. Це забезпечить розуміння великого обсягу неповної та суперечливої інформації, що, своєю чергою, дозволить безпілотним системам виконувати критично важливі завдання з високим ступенем автономії та безпеки.

У липні 2018 року DARPA оголосила про запуск нової програми з дослідження штучного інтелекту — Artificial Intelligence Exploration. Програма передбачає створення інноваційних підходів і методів розробки AI, зокрема в галузі машинного навчання. Це дасть можливість закріпити лідерство США у сфері розробки нових концепцій штучного інтелекту, визначаючи майбутній напрямок розвитку цієї галузі.

Штучний інтелект знаходить застосування не лише у військовій сфері, але й у галузі захисту інформації та забезпечення доступу громадян до достовірних даних. У сучасному світі, де існують численні загрози маніпулювання інформацією та спотворення сутності подій, впровадження цифрових технологій стає вкрай важливим. Захист інформації значно ускладнюється через наявність величезної кількості медійних платформ, які генерують інформаційні потоки 24/7. Це створює виклики для перевірки достовірності повідомлень та своєчасного виявлення фейків.

Складність аналізу подій зумовлена тим, що більшість із них є комплексними явищами, які включають численні допоміжні елементи, учасників та тимчасові рамки. Зростаючий обсяг неструктурованої та неперевіреної цифрової інформації ускладнює розуміння цих подій і їх основних складових. Розкриття зв'язків між інформаційними масивами потребує проміжної інформації, шаблонів подій і аналітичних інструментів, які на сьогодні часто не відповідають масштабу та складності завдань.

Для розв'язання цих проблем агентство DARPA розробило програму KAIROS (Knowledge-directed Artificial Intelligence Reasoning Over Schemas) [36]. Ця програма є інноваційним інструментом штучного інтелекту, який дозволяє забезпечити контекстне розуміння складних подій у реальному часі. Її мета —

аналізувати, оцінювати та прогнозувати розвиток подій, використовуючи напівавтоматичну систему, що здатна виявляти зв'язки між, на перший погляд, не пов'язаними подіями чи даними.

Програма KAIROS створює нові можливості для штучного інтелекту в аналізі великих обсягів даних, допомагаючи формувати цілісні наративи та забезпечувати користувачів контекстною інформацією для прийняття рішень. Це дозволяє не лише реагувати на інформаційні виклики, але й підвищувати рівень обізнаності про складні події у цифровому середовищі.

Попри значущість фундаментальних досліджень, стратегія розвитку штучного інтелекту в США, озвучена у документі «The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan», була ухвалена лише 12 лютого 2019 року [37]. Цей стратегічний план визначає загальні пріоритети розвитку машинного навчання та штучного інтелекту. Однак у прикінцевих рекомендаціях документ окреслює лише базові потреби та підґрунтя для подальшого розвитку, не включаючи конкретних кроків, часових рамок реалізації чи чітких критеріїв оцінювання результатів. Така загальність, на нашу думку, робить стратегію недосконалою та недостатньо деталізованою.

Однією з уже впроваджених технологій штучного інтелекту у сферу державного управління США є програма КОМПАС (COMPAS), яка застосовує алгоритми для оцінки ризику рецидиву у засуджених [38]. Ця технологія базується на спеціально розробленій шкалі ризику, яка використовує поведінкові та психологічні параметри. Алгоритм обчислює бали, що вказують на ймовірність повторного правопорушення обвинуваченого, і ці дані використовуються для обґрунтування судових рішень.

Розробники програми «КОМПАС», намагалися впровадити концепцію справедливості в алгоритм, прагнучи забезпечити рівний підхід незалежно від расової чи національної приналежності. Такий підхід мав би сприяти об'єктивності судових рішень і мінімізації упередженості. Однак застосування подібних

технологій також викликає дискусії щодо етичності та прозорості алгоритмічних рішень у судовій системі.

На відміну від США, в Об'єднаних Арабських Еміратах Кабінетом міністрів було затверджено довгостроковий план розвитку під назвою «ОАЕ Centennial 2071», який має на меті до 2071 року перетворити країну на провідну державу світу за рівнем забезпечення якості життя. Цей план є ключовою складовою державної політики цифрового розвитку, орієнтованої на тривалий період. З огляду на швидкі зміни у світі, влада ОАЕ акцентує увагу на підготовці майбутніх поколінь шляхом формування цифрових компетенцій, які дозволять їм адаптуватися до умов майбутнього, значно відмінного від сучасності.

В рамках цієї ініціативи уряд ОАЕ прагне впроваджувати нові інструменти та знання для підвищення ефективності управління. Пост-мобільність уряду базується на розвитку сервісних, секторальних та інфраструктурних проєктів. Для інституційного впровадження «Centennial 2071» в ОАЕ було створено Міністерство з питань штучного інтелекту, яке відповідає за інвестування в цифрові технології, зокрема штучний інтелект, та інтеграцію цих технологій у різні сектори економіки й суспільного життя.

Першим міністром штучного інтелекту став Омар Султан Аль Олама, який є одним із розробників «Стратегії штучного інтелекту ОАЕ», затвердженої у жовтні 2017 року [39]. Ця стратегія, перша у своєму регіоні, націлена на досягнення цілей «Centennial 2071», включаючи підвищення ефективності роботи органів влади на всіх рівнях. Основою стратегії є створення інтегрованої інтелектуальної цифрової системи, здатної вирішувати складні завдання та приймати оперативні управлінські рішення, що забезпечить конкурентоспроможність країни у майбутньому цифровому світі.

Стратегія охоплює багато важливих галузей, а саме:

- Транспортна інфраструктура: акцентується на підвищенні рівня безпеки дорожнього руху, зменшенні експлуатаційних витрат, мінімізації аварійності та заторів, а також удосконаленні правил дорожнього руху.
- Охорона здоров'я: основна увага приділяється зниженню рівня захворюваності серед населення, зокрема мінімізації хронічних і небезпечних хвороб.
- Енергетика: передбачено ефективне управління відновлюваними та енергозберігаючими ресурсами.
- Водні ресурси: здійснюються дослідження для пошуку додаткових джерел забезпечення населення питною водою.
- Промисловість: спрямування на технологічну модернізацію виробництв і залучення інвестицій.
- Освіта та наука: оптимізація витрат та стимулювання популяризації освіти.
- Навколишнє середовище: збільшення площі зелених насаджень.

У межах реалізації стратегії передбачено створення Ради з питань штучного інтелекту ОАЕ, яка займатиметься координацією проєктів у цій сфері. Також плануються численні комунікативні заходи, такі як конференції, семінари та тренінги, з метою розвитку цифрових компетенцій фахівців, які працюють у галузі виробництва та споживання цифрових технологій.

Окрім того, стратегія передбачає навчання державних службовців для ефективного використання технологій штучного інтелекту у сфері управління, їх інтеграцію в медичну та військову галузі, запровадження програми лідерства у цифрових технологіях і ухвалення закону «Про безпечне використання штучного інтелекту». Цікаво, що ОАЕ стала першою країною, яка надала громадянство роботу зі штучним інтелектом на ім'я Софія, що підкреслює її інноваційний підхід до впровадження новітніх технологій.

Китайська Народна Республіка (КНР) є одним із провідних світових лідерів у сфері впровадження цифрових технологій. У 2017 році в Китаї було ухвалено «План розвитку штучного інтелекту наступного покоління» (New Generation AI Development Plan), який наразі вважається найбільш детальним та продуманим національним планом розвитку технологій штучного інтелекту. Документ охоплює широкий спектр питань, включаючи програму досліджень щодо впровадження стандартів та норм використання AI, програму розвитку і навчання талановитої молоді, а також систему забезпечення цифрової безпеки.

План визначає три ключові цілі:

- до 2020 року – досягнення домовленостей зі світовими конкурентами щодо розподілу сфер впливу;
- до 2025 року – забезпечення високих світових показників у певних галузях розробки та впровадження AI;
- до 2030 року – перетворення КНР на світовий центр інновацій у сфері штучного інтелекту.

Для досягнення цих цілей розроблено дорожню карту, яка включає низку основних завдань:

1. Акцент на розвиток виробництва інтелектуальних та мережевих продуктів, таких як автомобілі, роботи для обслуговування та системи розпізнавання.
2. Розвиток супутніх систем для штучного інтелекту, зокрема розумних сенсорів і чіпів для нейронних мереж.
3. Стимулювання влади та бізнесу до розвитку «розумного» виробництва.
4. Інвестиції в цифрову освіту, науку, стандартизацію та забезпечення кібербезпеки [40].

Реалізація цих заходів дозволить КНР утвердити своє лідерство серед світових країн у сфері розвитку та впровадження штучного інтелекту. Такий

комплексний підхід забезпечує не лише технічний прогрес, а й створення умов для зростання цифрової економіки та інновацій.

У Канаді затверджено національний план розвитку та впровадження технологій штучного інтелекту, який має унікальний акцент на пошуку талановитої молоді та професійну підготовку спеціалістів у сфері розробки, дослідження та впровадження технологій AI. Цей план розрахований на п'ять років із загальним бюджетом у 125 мільйонів канадських доларів [41]. У рамках документа визначено чотири основні завдання:

- збільшення кількості освітніх програм у сфері AI, що сприятиме підготовці кваліфікованих фахівців. Їх діяльність зосереджуватиметься у трьох провідних Центрах штучного інтелекту Канади: «Альберт» (м. Едмонтон), «Інститут Вектор» (м. Торонто) та «MILA» (м. Монреаль);
- розвиток економічного, етичного, політичного та правового значення досягнень штучного інтелекту;
- підтримка національної дослідницької спільноти у сфері AI;
- аналіз наслідків впровадження штучного інтелекту для економіки, публічного управління та суспільства.

Фінансування плану передбачає дослідження для оцінювання цих наслідків та інформування громадськості.

У Німеччині, яка є одним із лідерів ЄС у розвитку штучного інтелекту, Федеральним урядом була затверджена Стратегія з питань штучного інтелекту, спрямована на використання AI для створення цифрових цінностей та розвитку суспільства. Цей документ, підготовлений у співпраці між кількома міністерствами (економіки та енергетики, освіти і науки, праці та соціальних справ), є основою державної політики впровадження цифрових технологій.

На думку Федерального міністра економіки та енергетики П. Альтмайера, штучний інтелект не лише є інноваційною технологією, але й стимулює розвиток економіки та покращує якість життя в країні.

Стратегія зосереджується на перетворенні дослідницьких досягнень у реальні продукти та послуги, що дозволить Німеччині створити провідний науковий репозиторій технологій AI. Основні сфери її застосування включають безпілотні автомобілі, цифрову діагностику раку та інноваційні виробничі процеси. Для розвитку досліджень створюються центри передового досвіду, які забезпечують привабливі умови для залучення міжнародних науковців та спеціалістів.

За допомогою стратегії Німеччина формує відповідальність за розробку та використання штучного інтелекту, акцентуючи увагу на етичних, правових, культурних і інституційних аспектах його впровадження. Федеральний уряд реалізує державну політику цифрового розвитку, яка охоплює низку важливих завдань.

Серед них: посилення значущості практичних досліджень у сфері AI; прискорення інтеграції результатів таких досліджень у промисловість; створення сучасної архітектури даних та додатків для AI; сприяння цифровій трансформації бізнес-процесів; цифровізація ринку праці та роботи органів публічної влади; формування етичних норм використання штучного інтелекту; розширення європейської та міжнародної співпраці в галузі AI; проведення суспільного діалогу щодо можливостей і впливу штучного інтелекту на майбутнє.

У Сінгапурі національна програма «AI Singapore» спрямована на стимулювання, об'єднання та розширення можливостей штучного інтелекту для підтримки цифрової економіки майбутнього. Ця програма об'єднує всі дослідницькі інститути країни, стартапи та компанії, які займаються розробкою AI-продуктів, для розвитку знань, технологій та професійних компетенцій.

Реалізація програми здійснюється завдяки загальнодержавному партнерству між Національним дослідницьким фондом (NRF), Радою з економічного розвитку та провідними цифровими урядовими установами, такими як «The Smart Nation and Digital Government Office», «Infocomm», «SGInnovate» та іншими [42]. Цей підхід

забезпечує Сінгапуру сильні позиції в розвитку штучного інтелекту та створює основу для подальшої інтеграції цифрових технологій у різні галузі економіки та суспільного життя.

У Сінгапурі технології штучного інтелекту планують активно інтегрувати в різні сфери, зокрема транспорт та охорону здоров'я. У транспортній сфері AI використовуватиметься для оптимізації пропускнуої здатності автомагістралей у години пік, забезпечуючи ефективне управління трафіком. У галузі охорони здоров'я, яка є однією з найбільш перспективних напрямків, штучний інтелект сприятиме профілактиці та діагностиці захворювань, плануванню лікування, контролю обігу ліків, розвитку точної медицини та створенню нових медичних препаратів. Інструменти AI допоможуть кадровим ресурсам охорони здоров'я краще задовольняти зростаючі потреби пацієнтів у майбутньому.

Розвиток наукових інновацій у Сінгапурі орієнтований на створення «з'ясовних» систем штучного інтелекту наступного покоління, які будуть демонструвати здатність до навчання, схожу на людську, та використовуватимуть суміжні технології, такі як обчислювальні архітектури (поєднання програмного забезпечення, вбудованих систем і апаратного забезпечення) та когнітивні науки. Програма «AI Singapore» спрямована на співпрацю з компаніями для підвищення продуктивності, створення нових продуктів та комерціалізації розробок, переведення їх із лабораторій на ринок.

Окрім дослідницьких інститутів, «AI Singapore» планує використовувати потенціал стартапів та корпоративних лабораторій для розвитку штучного інтелекту. Через організацію хакатонів, мережевих заходів та інших ініціатив планується залучати AI до вирішення реальних завдань. Це сприятиме активному розвитку наукових досліджень завдяки середовищу «makerspace», яке забезпечує доступ до спільних ресурсів і засобів для інноваційного розвитку. Такий підхід спрямований на створення екосистеми, що стимулює співпрацю між

розробниками, дослідниками та бізнесом, а також сприяє формуванню інтелектуальної власності у сфері штучного інтелекту.

У червні 2018 року уряд Японії оголосив штучний інтелект ключовою складовою своєї «інтегрованої інноваційної стратегії», спрямованої на суттєве підвищення обсягів і якості досліджень у цій галузі. Для реалізації поставлених завдань було створено «Раду зі стратегії в області технологій штучного інтелекту», яка розробила національну стратегію AI Японії. Документ акцентує увагу на розвитку штучного інтелекту в контексті цифровізації та індустріалізації, що включає підвищення продуктивності праці, поширення технологій і покращення мобільності.

Одним із ключових напрямів стратегії є стандартизація та уніфікація форматів великих даних (Big Data) для їх інтегрованого використання в різних галузях промисловості, що сприятиме більш ефективному впровадженню технологій AI в Японії. Документ також визначає низку основоположних принципів використання штучного інтелекту, серед яких принципи співпраці, прозорості, керованості, безпеки, конфіденційності, етики (повага до людської гідності та індивідуальності), допомоги користувачу/споживачу, а також відповідальності.

Ще до офіційного прийняття стратегії, у листопаді 2017 року, віртуальному роботу з AI було надано посвідчення на проживання в Токіо. Цей робот, на відміну від фізично існуючої Софії, є чатботом, який запрограмований вести себе як семирічний хлопчик на ім'я Мірай, що в перекладі з японської означає «майбутнє». Надання Міраю офіційного статусу резидента стало частиною проєкту, спрямованого на покращення взаємодії між мешканцями міста та новими технологіями.

Мірай виконує функцію інструмента цифрової демократії на місцевому рівні: він збирає інформацію про настрої жителів щодо соціальних і політичних подій у громаді, тим самим сприяючи підвищенню обізнаності влади про потреби

населення. Окрім цього, робот проявляє інтерес до фотографії та спостереження за повсякденною активністю людей, демонструючи інтерактивність у спілкуванні з громадою [39].

У червні 2018 року уряд Індії затвердив Національну стратегію штучного інтелекту під назвою «#AIforAll». Цей документ виділяє п'ять ключових галузей для впровадження та розвитку технологій: система охорони здоров'я, сільське господарство, освітній сектор, інфраструктура смарт-міст, а також транспорт і зв'язок. У стратегії закладено дворівневу модель для організації досліджень у сфері штучного інтелекту. Вона передбачає створення Центрів науково-дослідної майстерності у галузі AI (CORE), що функціонуватимуть як академічні осередки, та Міжнародних центрів трансформаційного штучного інтелекту. Головна мета «#AIforAll» — стимулювання партнерських зв'язків і розширення співпраці, щоб сприяти прогресу та добробуту всіх громадян Індії [43]. Реалізація цієї стратегії допоможе Індії закріпити провідні позиції у сфері штучного інтелекту, завдяки конкретним цілям та рекомендаціям.

Мексика слугує прикладом країни, де використання технологій AI вже стало інструментом для значних соціальних змін, зокрема у боротьбі з бідністю та нерівністю. Державні й місцеві органи влади чітко усвідомлюють необхідність інвестування у штучний інтелект, реалізуючи цифрову стратегію, яка враховує етичні аспекти і забезпечує справедливий розподіл вигод від технологічних змін. Економіка країни, що активно розвивається, досягла значного прогресу у створенні відкритих даних та цифрової інфраструктури за останні роки.

У 2018 році Мексика ухвалила національну стратегію штучного інтелекту, яка включає п'ять ключових етапів:

1. Створення інклюзивної системи управління. Засновано спеціальну AI підкомісію, яка працює під управлінням Офісу Президента та Федеральної адміністрації. Вона залучає представників місцевого самоврядування, бізнесу,

науки та громадянського суспільства для визначення пріоритетів розвитку AI та координації їх впровадження у державний сектор.

2. Аналіз ресурсів та потреб. Оцінка інституційних і промислових можливостей для інтеграції AI-технологій.

3. Розробка середньострокових та довгострокових програм. Ці програми формуються з метою розвитку й ефективної інтеграції штучного інтелекту у ключові галузі.

4. Співпраця з міжнародними організаціями. Забезпечення підтримки та інвестування через участь у глобальних форумах, таких як ОЕСР, G20, а також у робочих групах ООН з технологічних змін.

5. Стійкий розвиток AI. Налагодження постійної взаємодії між зацікавленими сторонами для створення довготривалої цифрової стратегії, незалежної від політичних змін.

Громадянське суспільство, промисловість і наукові спільноти активно сприяють суттєвим змінам, створюючи передумови для ефективної міжсекторальної співпраці. Одним із ключових кроків стало формування коаліції «AI2030», яка має на меті розробку довгострокових стратегій цифровізації, приділяючи особливу увагу питанням етики штучного інтелекту та колективній відповідальності всіх зацікавлених сторін.

Спочатку до коаліції входило лише 10 організацій, однак зараз вона об'єднує понад 110 учасників з різних секторів по всій країні. Одним із перших проєктів коаліції стали національні консультації, присвячені розвитку AI. За їх результатами було створено шість робочих груп, які зосередили свою діяльність на таких ключових напрямках: етичні аспекти застосування штучного інтелекту; публічне управління та надання державних послуг; дослідницька діяльність і технологічні розробки; освіта і формування цифрових компетенцій; великі дані, цифрова інфраструктура та кібербезпека; розвиток цифрової партисипації.

Кожна група об'єднує ресурси як державних, так і недержавних організацій, сприяючи реалізації визначених напрямів. Серед учасників – Мексиканське товариство штучного інтелекту, Міністерство закордонних справ, Міністерство економіки, Федеральний інститут телекомунікацій, Національний університет Мексики та Національний математичний інститут. Коаліція відіграє важливу роль у просуванні технологій AI, активно залучаючись до підготовки законодавчих ініціатив, спрямованих на розвиток цифрових трансформацій у країні.

Крім цього, коаліція підтримує розвиток локальних цифрових екосистем. Наприклад, у штаті Халіско працює державна установа, яка спрямовує свої зусилля на використання AI для створення суспільних інновацій у галузях освіти та охорони здоров'я.

Досвід Мексики підкреслює, що ефективний розвиток технологій AI у сфері публічного управління потребує розробки національної стратегії цифровізації та послідовної реалізації державної політики цифрового розвитку. Держава має відігравати роль інтегратора, визначаючи ключові напрями та основи для впровадження технологій AI. Вона також повинна забезпечувати фінансування стратегічних ініціатив і сприяти тісній співпраці між усіма зацікавленими сторонами для досягнення спільних цілей у рамках національної цифрової стратегії.

Уряд виконує центральну роль у прийнятті управлінських рішень, що стосуються впровадження технологій штучного інтелекту в рамках державних програм та адміністративних процесів. На нього також покладена відповідальність за забезпечення ефективності таких ініціатив. На законодавчому рівні формуються нормативно-правові основи та положення, які сприяють етичному використанню AI. Ці положення враховують, що автономні системи штучного інтелекту мають бути розроблені та впроваджені для задоволення потреб громадян і гарантування їх прав та свобод. Основними принципами такої діяльності є захист конфіденційності, забезпечення прозорості, підзвітність, зрозумілість

функціонування, відповідальність, неупередженість, доступність, екологічна безпека та дотримання антимонопольних вимог.

Мексика стала першою країною Латинської Америки, яка створила національну стратегію розвитку штучного інтелекту та визначила дорожню карту для впровадження його технологій з метою підвищення ефективності публічного управління. Як і в інших країнах, успішна реалізація такої стратегії залежить від міцної взаємодії та синергії між різними секторами економіки.

Однак існує низка викликів, які необхідно подолати для забезпечення реального соціального та інклюзивного економічного ефекту від застосування AI. Серед ключових пріоритетів – усунення розриву у цифрових навичках, посилення уваги до цифрового порядку денного, інвестування в розвиток цифрової інфраструктури, спрощення доступу до відкритих даних. Також важливим є створення національних центрів для дослідження проблем штучного інтелекту із залученням наукових установ та галузевих партнерів, що сприятиме глибшій інтеграції інноваційних технологій в усі сфери суспільного життя.

На основі проведеного аналізу досвіду США, Канади, Німеччини, Сінгапуру, ОАЕ, Японії, КНР, Індії та Мексики можна сформулювати низку пропозицій і рекомендацій щодо створення типової Національної стратегії розвитку технологій штучного інтелекту (AI).

Перш за все, необхідно провести попередню оцінку секторів економіки, в яких планується впровадження технологій AI. Це передбачає аналіз поточних проблем у відповідних галузях, а також прогнозування потенційних викликів, які можуть виникнути під час розробки і реалізації управлінських рішень. На основі цього слід створити чіткий план дій для інтеграції AI у конкретні сфери діяльності.

Іншим важливим аспектом є встановлення партнерських відносин із широким колом зацікавлених сторін. Залучення представників державного і приватного секторів, наукової спільноти, громадянського суспільства забезпечить узгоджене бачення та сприятиме інтеграції ресурсів і знань для розробки та

реалізації стратегії. Такий підхід дозволить ефективно об'єднати масиви даних і створити інклюзивну екосистему для розвитку штучного інтелекту.

Значущою є консолідація зусиль усіх гілок і рівнів публічної влади. Активна участь органів державного управління та місцевого самоврядування допоможе зміцнити інституційну спроможність для досягнення встановлених стратегічних пріоритетів. Це сприятиме не лише впровадженню AI-технологій, а й підвищенню рівня зацікавленості та залученості всіх суб'єктів державного управління.

Особливу увагу необхідно приділити захисту прав людини та забезпеченню рівного доступу до сучасних цифрових технологій. Це дозволить уникнути соціальної нерівності, пов'язаної із впровадженням AI, та забезпечить максимальну інклюзивність цифрової трансформації.

Фінансування процесів впровадження штучного інтелекту має бути комбінованим, поєднуючи державні та приватні інвестиції. Такий підхід забезпечить надійні та стійкі результати реалізації стратегії в довгостроковій перспективі, сприяючи підвищенню ефективності її впровадження в публічне управління.

Оскільки впровадження штучного інтелекту є відносно новою тенденцією, це створює рівні стартові умови для країн у боротьбі за світове лідерство в сфері AI. Такі держави, як США, Китай, Німеччина, ОАЕ, Японія, Індія, Сінгапур та Мексика, вже активно використовують потенціал AI на основі ухвалених національних стратегій його розвитку. Проте інші країни також мають усі шанси заявити про себе як провідних гравців у сфері технологій штучного інтелекту.

В Україні, зокрема, активно розпочато процеси цифровізації, спрямовані на створення цифрової економіки та інтеграцію технологій штучного інтелекту в систему публічного управління. Такий підхід у майбутньому сприятиме розробці вітчизняних інновацій, які зможуть успішно конкурувати на глобальному ринку інтелектуальних технологій. Як зазначалось у підрозділі 1.2, Україна потребує розробки Національної стратегії розвитку технологій AI. Ця стратегія стане

важливим інструментом для впровадження цифрових трансформацій у сфері публічного управління. Її основною метою має стати підвищення ефективності та результативності роботи органів публічної влади, а головне – забезпечення захисту основних прав людини та добробуту громадян на перспективу найближчих 50 років.

2.2. Український досвід застосування штучного інтелекту у державних структурах

Одним із ключових завдань Міністерства цифрової трансформації України є створення умов для залучення провідних ІТ-компаній до інвестування в український ринок, що сприятиме розвитку високотехнологічних виробників штучного інтелекту. Це дозволить інтегрувати цифрові технології в різні галузі економіки, зокрема економіку, ринок праці, соціальні послуги, а також у роботу органів публічної влади. Завдяки впровадженню технологій AI очікується зниження виробничих витрат і підвищення якості товарів і послуг.

Як зазначає М. Федоров [44]., Україна має значний потенціал у сфері штучного інтелекту. За даними рейтингу «Oxford Government AI Readiness Index 2020», Україна посідає лідерські позиції серед країн Східної Європи за кількістю компаній-розробників AI [45]. Відомі міжнародні корпорації, такі як «Snap», «Google» і «Rakuten», вже придбали українські компанії, що працюють у цій сфері. Чат-боти та інші AI-рішення активно впроваджуються у публічному управлінні та бізнесі. Для закріплення цих позицій важливо створити сприятливі умови, щоб штучний інтелект став основним рушієм цифрової трансформації та конкурентоспроможності України на міжнародних ринках.

Згідно з даними «Clutch», із 226 компаній, які пропонують AI-рішення на світовому ринку, 28 є українськими. Крім того, за інформацією «LinkedIn», в Україні працює понад 2000 розробників програмного забезпечення зі спеціалізацією на штучному інтелекті [46].

Одним із прикладів успішного використання технологій AI є проект «ПриватБанку» у сфері поведінкової автентифікації клієнтів. Використовуючи платформу «NuDetect» від компанії «MasterCard», банк впровадив рішення для перевірки унікальності поведінки клієнтів на основі аналізу їхніх взаємодій із пристроями. Це включає аналіз пасивних біометричних і поведінкових параметрів, таких як зміна мови, використання нових пристроїв чи незвичний стиль друку тексту. Система аналізує ці дані в реальному часі, оцінюючи ризики, виявляючи потенційні загрози та запобігаючи кібератакам.

Н. Кангін, керівник напряму цифрових сервісів «MasterCard» в Україні, зазначає, що платформа «NuDetect» використовує машинне навчання для створення унікального профілю кожного клієнта на основі понад 300 параметрів. Це дозволяє в режимі реального часу відрізнити справжніх клієнтів від шахраїв [47].

Крім цього, «ПриватБанк» першим в Україні запровадив біометричні розтермінали «Android PAX» із функцією «FacePay24», яка дозволяє здійснювати оплату за допомогою розпізнавання обличчя. Для активації цієї послуги клієнти мають встановити додаток «Privat24», зробити три селфі та прив'язати банківську картку. Технологія базується на системі «Amazon Rekognition», що гарантує високий рівень захисту персональних даних клієнтів завдяки їх шифруванню та контролю доступу.

З квітня 2019 року Київська міська державна адміністрація разом із громадськістю та розробниками штучного інтелекту працюють над удосконаленням столичної СМАРТ-інфраструктури, впроваджуючи цифрові сервіси на базі технологій AI. Проєкт «AI for Kyiv» спрямований на дослідження етичних аспектів і питання дискримінації у застосуванні штучного інтелекту в різних сферах, а також ініціює обговорення цифрових прав громадян в Україні. Основна мета полягає у створенні рішень для підвищення якості життя в столиці

через відкритий доступ до даних, прозоре управління та інтеграцію інноваційних технологій [48].

Команда проєкту також розробляє практичні рекомендації для прозорого та відповідального використання AI в діяльності Київської міської державної адміністрації. Зокрема, акцент робиться на автоматизованому ухваленні рішень, що сприяє покращенню міського управління, оптимізації послуг та підвищенню ефективності роботи служб міста. Використання відкритих даних і принципів прозорості є ключовими для трансформації управлінських процесів у столиці.

Крім того, у Києві активно впроваджується інтелектуальна транспортна система (ІТС), яка використовує алгоритми штучного інтелекту для аналізу та управління дорожнім трафіком. Система здатна скоротити час пересування до 30% для учасників дорожнього руху завдяки оптимізації роботи вулично-дорожньої мережі міста. Дані для роботи ІТС надходять із понад 6 тисяч камер відеомоніторингу, встановлених у столиці [49].

Ця система функціонує завдяки складним алгоритмічним рішенням, які в режимі реального часу збирають, аналізують інформацію та автоматично ухвалюють оптимальні рішення для логістики та управління трафіком. Інтеграція таких технологій дозволяє ефективно використовувати ресурси дорожньої інфраструктури, забезпечуючи більш зручне пересування містом.

Для підвищення ефективності міського управління Київ активно впроваджує світові практики використання штучного інтелекту в онлайн-торгівлі, навігаційних системах і роботі Національної поліції, зокрема для аналізу поведінки правопорушників під час розкриття злочинів.

На відміну від Києва, у Вінницькій області функціонує безпековий проєкт «Vezha», який базується на алгоритмах штучного інтелекту та нейронних мережах. Проєкт, реалізований за фінансової підтримки виконкому Вінницької міської ради та обласної державної адміністрації, спрямований на попередження порушень громадської безпеки, ефективну протидію злочинності та захист прав громадян.

У рамках «Vezha» ситуаційний центр Головного управління Національної поліції (ГУНП) у Вінницькій області використовує сучасне програмне забезпечення та відеоаналітику, базовану на 15 модулях. Ці модулі дозволяють розпізнавати об'єкти, номерні знаки та обличчя, що значно прискорює обробку і збереження даних. Такий підхід забезпечує оперативний доступ поліцейських до необхідної інформації, сприяючи створенню безпечного середовища у місті та області.

У Львові основні міські перехрестя, вокзали, центральні вулиці та площі обладнані камерами відеоспостереження в рамках проєкту «Реформи без ілюзій». Планується встановлення додаткових камер на автовокзалах. Ці пристрої здатні розпізнавати обличчя та автомобільні номери, передаючи дані органам правопорядку. Станом на 2021 рік Національна поліція та СБУ вже використали 450 відеофрагментів для розшуку осіб. Камери працюють як єдина мережа, доступ до якої мають ЛКП «Центр безпеки міста», Національна поліція, ситуаційна кімната Патрульної поліції, а також «АТП-1», ЛКП «Львівавтодор» і управління транспорту Львівської міської ради [50].

У Запоріжжі програма «Безпечне місто» стала платформою для впровадження камер, що можуть розпізнавати обличчя та автомобільні номери. У липні 2019 року міська рада ухвалила Регламент використання системи відеоспостереження, який передбачає фіксацію порушень, таких як перебування людей у заборонених зонах, порушення карантинних вимог, підрахунок кількості осіб та контроль дотримання правил дорожнього руху. При розробці Регламенту враховувалися Закони України «Про інформацію» та «Про захист персональних даних». Проте згодом виявилось, що якість камер недостатня для повноцінного виконання їхніх завдань. Попри це, навіть недосконалі дані активно використовуються поліцією для розкриття злочинів.

Органи правопорядку в Україні мають доступ до близько 19 тисяч відеокамер у 25 регіонах, з яких понад 2 тисячі оснащені аналітичними системами

на основі штучного інтелекту. Такі системи функціонують у Дніпрі, Одесі, Чернівцях, Чернігові та інших містах. За даними поліції, завдяки цим камерам розкривається близько 30% злочинів [26].

Ключовим питанням залишається правовий статус таких систем, зокрема необхідність наявності відповідної правової бази для їх функціонування в Україні, а також умови, за яких має бути дозволено втручання у конкретних випадках. Важливими є також питання передбачуваності цього втручання для громадян та належні запобіжники від можливих зловживань.

Використання технологій штучного інтелекту в судочинстві для прогнозування судових рішень може значно зменшити навантаження на суди, особливо при розгляді адміністративних справ з формальним складом. Проте це не означає, що роботи замінять суддів у процесі правосуддя. Водночас для цифровізації процесів у судах першої інстанції необхідно удосконалити існуючу «Єдину судову інформаційно-телекомунікаційну систему», що потребує змін у законодавстві та розробки спеціальних програмних інструментів. Вища рада правосуддя вже ініціювала відповідні зміни до законодавства з метою формування моделі правового регулювання для прогнозування судових рішень.

У 2021 році Вища рада правосуддя створила Координаційний комітет з питань реалізації та впровадження цифрового правосуддя. Одним з його основних завдань є сприяння інтеграції електронних судових сервісів з державним порталом «Дія» [51].

В кінці 2020 року компанія «ЛІГА:ЗАКОН» презентувала технологію «SMART-DATA-аналіз», яка базується на алгоритмі штучного інтелекту для рейтингування українського бізнесу. Система автоматизовано проаналізувала 4685 юридичних фірм, використовуючи відкриті дані з юридичного каталогу «Liga:BOOK» [52]. Основною метою технології є максимальна відкритість даних та зменшення людського впливу на результати рейтингування. Сервіс «Contr Agent» дозволяє отримувати інформацію про доходи компаній, кількість

персоналу тощо, а медіамоніторингова система «Semantrum» відслідковує публікації про компанії в ЗМІ.

Іншою розробкою компанії є AI-система «Verdictum PRO», що дозволяє здійснювати пошук, моніторинг, оцінку та прогнозування судових рішень. Система обчислює ймовірність перемоги в суді, аналізуючи текст позовної заяви та порівнюючи його з рішеннями, що містять аналогічні нормативно-правові акти (НПА). Прізвища та назви компаній, що згадуються в позові, не враховуються та не зберігаються, і користувач може за бажанням видалити їх перед аналізом. Після додавання позову, користувач може уточнити параметри для точнішого аналізу, додаючи або скасовуючи НПА.

Функція прогнозування дозволяє адвокатам оцінити ймовірність результату справи і заощадити час на підготовку до судового засідання. Система дозволяє:

- Переглядати подібні судові рішення за один клік;
- Оцінювати рішення певного суду або судді по аналогічних справах;
- Швидко підбирати додаткові аргументи, що згадуються в подібних рішеннях;
- Змінювати аргументи та текст позовної заяви для підвищення ймовірності перемоги;
- Оцінювати перспективи справи, навіть якщо на перший погляд вона здається безперспективною;
- За потреби вибирати суд та суддю для детального аналізу.

Результатом аналізу позовної заяви є список судових рішень, які можуть бути ухвалені внаслідок подання такого позову. Знайдені рішення розподіляються за інстанціями: «перша», «апеляційна», «касаційна». Для першої інстанції результати можуть бути такими: «задоволено», «частково задоволено», «відмовлено». Для апеляцій та касацій можливі такі варіанти: «рішення скасовано», «рішення скасовано частково», «рішення залишено без змін». Користувач може вибрати та ознайомитися з найбільш релевантними рішеннями

для своєї справи. Система «Verdictum PRO» не гарантує точний результат, але надає ймовірність ухвалення схожого рішення, використовуючи математичні моделі.

З 1 листопада 2018 року в Україні працює бета-версія сервісу «DOZORRO» для громадського контролю за функціонуванням системи державних закупівель «ProZorro». Цей сервіс застосовує машинне навчання для виявлення закупівель із корупційними ризиками. «DOZORRO» не має фіксованого списку ризик-індикаторів, на відміну від не гнучкої програми автоматичної перевірки тендерів Державної аудиторської служби України, яка обмежена лише 35 критеріями підозрілості тендерів [53].

Міністерство юстиції України впровадило програму «Касандра», що включає елементи штучного інтелекту для прогнозування рецидивів злочинів. AI «Касандра» автоматизує процес формування «досудової доповіді», в якій оцінюється ймовірність повторних правопорушень обвинуваченого. Завдяки машинному навчанню впродовж кількох років планується створення бази даних, що дозволить AI «Касандра» аналізувати нові дані про скоєння злочинів [54].

В українських університетах активно впроваджуються освітні програми та створюються лабораторії для дослідження штучного інтелекту. Одним із перших пілотних проєктів стала лабораторія в Українському католицькому університеті, де за фінансування приватних IT-компаній організовано дослідження в галузі машинного навчання.

У Києві для оренди квартир розроблено мобільний додаток «bird AI», що дозволяє виявляти фейкові та підозрілі оголошення шахраїв. Додаток аналізує фотографії, визначає адресу та знаходить копії оголошень на інших сайтах. Його основною метою є допомога користувачам у пошуку квартир через інтеграцію з 3D картою Києва, відображаючи оголошення, а також показуючи відстань до метро, магазинів чи парків.

Отже, на сьогоднішній день пріоритетом для побудови «держави загального добробуту» є впровадження технологій AI, які в майбутньому стануть інструментом для моделювання процесів розробки державної політики. Це дозволить спростити тестування урядових ініціатив та підтримати державних управлінців у аналізі, оцінці та прогнозуванні ефективності державних програм у різних сферах і галузях.

2.3. Адаптація штучного інтелекту в соціальному середовищі

Швидкий розвиток цифрових технологій переніс питання штучного інтелекту з області фантастики в реальність. Це призводить до виникнення не тільки технічних, але й соціальних викликів, що зібрані під поняттям «соціалізація штучного інтелекту» [24, с. 100–101].

У цьому контексті постають важливі питання: «Чи можуть роботи мати права та нести відповідальність?», «Які злочини можуть скоювати алгоритми AI, і як їх карати?», «Яким чином зміниться ринок праці?», «Які види робіт роботам можна довірити, а які залишаться за людьми?». Додатково виникають питання щодо зайнятості у світі зростаючого населення та автоматизації праці, а також щодо освіти для роботів. Головним залишається питання: «Як захистити людство від можливих загроз?».

Оскільки багато науковців впевнені в майбутньому AI для людства, варто вже зараз подумати про рівний доступ для всіх до створення та використання цих технологій. В США з цією метою створено некомерційну програму «AI4ALL» [23], яка дозволяє людям з різних соціальних груп, включаючи осіб з інвалідністю, брати участь у дослідженнях та розробках в сфері AI. Метою цієї ініціативи є створення технологій, що враховують різноманітні потреби людей, що зробить штучний інтелект ближчим до людського.

До програми «AI4ALL» залучено фахівців з різних сфер знань, таких як державне управління, соціологія, філософія, медицина, інформатика та

кібернетика. Навчальний курс розроблений досвідченими експертами з підтримкою консультантів – лідерів в наукових та промислових колах. Для відповідності світовим стандартам команда «AI4ALL» адаптує досвід соціально орієнтованих міжнародних організацій, таких як «Code Who», «TechHire» і «Black Girls CODE». В результаті програма забезпечує доступ до технологій для всіх вікових та соціальних груп, недостатньо представлених у науці. Станом на 2019 рік «AI4ALL» включає 11 університетів і програму «Відкрите навчання».

Д. Паттон, засновник програми «Лабораторія цифрових досліджень» («Digital Scholars Lab»), яка стала основою для «AI4ALL» в Колумбійському університеті, вважає, що унікальність цієї програми полягає в можливості для старшокласників працювати з досвідченими дослідниками, які вивчають потенціал штучного інтелекту. Це дозволяє молодим людям не тільки розвиватися, але й змінювати загальну картину розвитку та впровадження AI [55].

Програма «AI4ALL» в Колумбійському університеті пропонує комплексне навчання з штучного інтелекту в контексті соціальної справедливості. Це важливо, оскільки для ефективної роботи над AI необхідні різноманітні погляди та ідеї, щоб створити рівноправний технологічний досвід. Люди з особливими потребами практично не беруть участі у розробці, навчанні та впровадженні AI.

А. Шентро зазначає, що теоретично головною метою AI є створення систем, які обробляють складну інформацію та вдосконалюються настільки, що вони здатні усвідомлювати й поважати весь спектр людського досвіду. Розгортання AI передбачає систематизацію процесів прийняття рішень, які раніше були розроблені вузьким колом спеціалістів, що часто опирались на суб'єктивні погляди. Водночас тих, хто розуміє цілі, компроміси та ризики AI, значно не вистачає. Вони мають «рідкісну ступінь влади», що стає новим еволюційним рівнем публічного управління [56].

Соціальна програма «AI4ALL» має на меті збільшити кількість обізнаних осіб, які здатні мінімізувати ризики впровадження технологій штучного інтелекту.

Наразі дослідження та розробка AI є доступними лише обмеженій групі людей. Програма ставить перед собою ціль розвінчати цей стереотип і залучити молодь, надаючи їй можливість працювати разом з однодумцями та провідними фахівцями в галузі AI. Вона дає можливість отримати навички, необхідні для успіху в цій сфері, а також надає психосоціальну підтримку для подолання життєвих труднощів.

Програма відкрита для співпраці з науково-дослідними установами та університетами, надаючи фінансову та матеріальну підтримку. Організації, які бажають співпрацювати, можуть подати заявку, виконуючи умови, серед яких — демонстрація лояльності до малопредставлених груп населення. Хоча наразі програма діє лише в США, її швидке впровадження в науково-дослідні інститути дає підстави вважати, що подібні ініціативи будуть реалізовані й у європейських університетах та установах.

Нещодавні дослідження в сфері навчання з AI показали, що попереду ще багато роботи щодо вирішення проблем різноманітності — етнічної, гендерної, соціально-економічної тощо. Програми на кшталт «AI4ALL», що поєднують технічну освіту з гуманітарною, допоможуть значно вплинути на розвиток сучасної науки, зокрема через роботу з молодими людьми, включаючи школярів і студентів.

Штучний інтелект розробляється для вирішення завдань, що виникають у повсякденному житті людини, а також для полегшення її існування. Наприклад, органи чуття людини можуть мати свої цифрові аналоги: газоаналізатори, які імітують органи дихання та мовлення, розпізнаючи запахи і смаки. Технології, які аналізують мову, можуть замінити органи слуху, як, наприклад, цифрове вухо Siri на iPhone, що здатне розпізнавати людську мову.

Штучний інтелект активно використовуються в медицині: від діагностичних алгоритмів до високоточних хірургічних роботів. Так, у медичних сферах AI вже застосовується для точних діагнозів. Наприклад, у лікарні Дж. Редкліффа в

Оксфорді розробили систему, яка в 80% випадків виявляє хвороби серця точніше, ніж лікарі. У Гарвардському університеті вчені навчали «розумний мікроскоп» знаходити небезпечні інфекції в крові 57].

Компанія «Microsoft» запустила програму «AI for Accessibility» з бюджетом 25 млн доларів, спрямовану на допомогу людям з інвалідністю. Програма акцентує увагу на трьох основних напрямках: працевлаштування, взаємодія з людьми та сучасне життя [58].

Розвиток штучного інтелекту також суттєво полегшує адаптацію людей з особливими потребами до роботизованих протезів. Новітні технології машинного навчання дозволили значно скоротити час адаптації. Наприклад, пацієнт зміг навчитися ходити через 10 хвилин після запуску механізму, на відміну від годин, які раніше витрачалися на тренування. Програмісти налаштували 12 параметрів, зокрема визначення жорсткості колінного суглоба протеза і допустимий діапазон руху при ходьбі.

Машинне навчання можна порівняти з процесом створення людиною механізму управління, що базується на досвіді, дозволяючи ретельно аналізувати та оцінювати рішення, їх оскарження і коригування. Технологія штучного інтелекту (AI), розроблена для реабілітації, навчалася на обмеженому наборі даних, зібраних за допомогою датчиків на протезах інших людей з особливими потребами.

Цю технологію можна активно застосовувати для реабілітації військових, які отримали поранення під час бойових дій, а також для людей, які перенесли інсульт. AI допоможе їм адаптуватися до нових умов життя, зменшуючи час на реабілітацію. Зокрема, роботизована нейрореабілітація є перспективною і включає використання роботизованих систем, часто поєднаних із віртуальною реальністю та тактильними інтерфейсами. Ці системи використовуються для лікування неврологічних захворювань, травм спинного та головного мозку, слідуючи нейробіологічним принципам.

Основною метою застосування AI в медицині є поліпшення благополуччя людей і забезпечення їх безпеки, а також підтримка суспільних інтересів.

Управління з санітарного нагляду за якістю харчових продуктів і медикаментів США (FDA) ввело термін «цифрова терапія», що описує технології, як-от фітнес-трекери, датчики для контролю рівня глюкози в крові, віртуальні консультації з лікарями, що використовуються для моніторингу стану пацієнтів. Персоналізовані інструменти, що використовують AI для лікування та профілактики захворювань (наприклад, бронхіальна астма або гіпертонія), називаються «цифровими терапевтичними засобами».

Наразі активно розробляються та тестуються адаптивні алгоритми AI, які з використанням медичних даних пацієнтів у реальному часі допомагають удосконалювати діагностику. Ці алгоритми покращать точність постановки діагнозів, сприятимуть клінічним дослідженням і розробці нових медичних препаратів. Це дозволить підвищити довіру до технологій AI, а також створити рішення, які будуть інтерпретованими, загальними та орієнтованими на пацієнтів.

Практичне впровадження технологій AI у сферу охорони здоров'я поки що є досить рідкісним явищем у звичайних медичних закладах. Це можна пояснити високими витратами на такі технології, проте основною перешкодою, на нашу думку, є відсутність чітких нормативно-правових актів, які визначають конфіденційність даних та правовий статус учасників процесу.

Впровадження AI у медицині вимагає тісної співпраці між розробниками програмного забезпечення, медичними працівниками, юристами та іншими фахівцями. Це обумовлено специфікою галузі: спільна робота допомагає подолати численні бар'єри, адже проблеми, що очевидні для лікаря, можуть бути непомітними для розробника, і навпаки [59].

Також важливо налагодити комунікацію з кінцевими користувачами, оскільки більшість медичних працівників не мають достатнього досвіду роботи з технологіями AI. Це може призвести не тільки до негативного ставлення до нових

технологій, а й до завищених очікувань від їх впровадження. Водночас лікарі повинні заздалегідь визначити, як саме AI може покращити їх робочий процес. Тому проєкти AI в охороні здоров'я повинні прагнути до цифрової трансформації через організаційні, сервісні та соціальні інновації. Відділи клінічного AI мають бути готові забезпечити інтеграцію з іншими клінічними відділеннями.

Незважаючи на активну співпрацю медичних закладів та наукових установ, угоди про спільну роботу та безпечний обмін даними укладаються рідко. Тому важливо підготувати такі угоди заздалегідь, щоб уникнути затримок. Більшість установ мають працівників, відповідальних за укладання договорів, консультування з питань вартості проєктів, прав інтелектуальної власності та інших аспектів. Важливим етапом у таких угодах є визначення координатора проєкту, який буде контролювати процес на всіх етапах, а також осіб, що працюватимуть з обробкою даних під його керівництвом.

Одним із ключових етапів впровадження AI в медицину є створення механізму отримання згоди пацієнтів на використання їх медичних даних, включаючи ті, що регулярно збираються через пристрої, як-от «розумні» годинники. Водночас важливо забезпечити збір даних від усіх соціальних груп, оскільки відсутність представництва певних груп може призвести до неповних або спотворених результатів досліджень [60].

Зараз більшість пацієнтів підтримують використання своїх даних для поліпшення медичного обслуговування, але витoki конфіденційної інформації можуть серйозно підірвати довіру до системи. Дані мають бути анонімізовані до їх аналізу або зберігання, але зростання цифрових даних підвищує ризик випадкового чи навмисного розкриття особистої інформації. Окрім того, медичні записи часто містять невидимі ідентифікатори, наприклад піксельні мітки у зображеннях, що можуть стати джерелом небажаної ідентифікації.

На даний момент освітні програми у сфері охорони здоров'я не включають підготовку фахівців для роботи з AI. Більшість програм зосереджені на навичках

інтерпретації даних досліджень, скринінгових тестів та результатів клінічних випробувань. Хоча це важлива база для традиційної медицини, таких знань недостатньо для лікарів майбутнього, які працюватимуть із сучасними AI технологіями. Існує ряд ресурсів, через які медичні працівники можуть вивчити принципи збору, захисту та обробки даних, а також ознайомитись з методами роботи AI та їх обмеженнями. Популярними стають онлайн-спільноти практиків, які надають консультації і підтримку, що дає можливість для додаткового навчання [61].

AI та машинне навчання можуть радикально змінити охорону здоров'я, отримуючи нові знання з величезних обсягів даних, що збираються під час медичних процедур. Виробники медичних пристроїв активно використовують ці технології для інноваційних продуктів, які допомагають лікарям та покращують догляд за пацієнтами. Однією з головних переваг AI в програмному забезпеченні є здатність вчитися на практиці та постійно покращувати свою продуктивність. Однак, незважаючи на великий потенціал, існують бар'єри, що гальмують розвиток і впровадження цих технологій в медицину.

РОЗДІЛ 3

НАПРЯМИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМУ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

3.1. Етичні аспекти використання штучного інтелекту в державному управлінні

З початку XXI століття стало зрозуміло, що це буде період не тільки промислової революції, а й технологічного стрибка в розвитку робототехніки та штучного інтелекту. Однак важливо розглянути етичні аспекти цих технологій. Технологічний прогрес неможливо зупинити, і людство повинно адаптуватися до створення «розумних машин», які можуть замінити людей не лише в виробництві, а й в управлінні. Постає питання: «Що буде з тими, хто втратить роботу через AI?»

Як показує досвід першої промислової революції, люди швидко освоювали нові професії після автоматизації. Сьогодні, через удосконалення виробничих процесів за допомогою AI, з'являються нові спеціальності, які будуть так само важливі, як і нинішні.

Ще одним етичним питанням є потенційна заміна частини людського тіла на штучні органи. Технології вже досягли того рівня, що можлива повна заміна фізичного мозку штучним, що значно прискорить розумову діяльність. Однак чи залишиться людина людиною після таких змін?

AI вже активно використовується в різних сферах, і в майбутньому його застосування стане повсякденним. Але, для того щоб AI працював ефективно, необхідно розвивати його етичне, емоційне та моральне мислення. Це стане важливим кроком у розвитку науки.

Професор М. Тегмарк [1, с. 327] визначив мінімальні етичні принципи для розвитку суспільства: утилітаризм: максимізувати позитивні переживання та мінімізувати страждання, досягати «щастя для найбільшої кількості людей»; різноманіття: різноманітність переживань є кращою за їх повторення;

автономність: свобода суспільства реалізовувати свої цілі, якщо це не суперечить загальним принципам; наступництво: прийнятні сценарії мають бути сумісними з позитивними, а несумісними з негативними, жахливими.

Штучний інтелект активно інтегрується у різні сфери, від національної оборони та інфраструктури до освіти, спорту та розваг. Тому при розробці етичних норм для впровадження AI важливо враховувати культурні та предметно-залежні відмінності. Наприклад, в одній культурі фотографування людей може бути прийнятним, а в іншій це може бути заборонено з релігійних причин [62]. Тому країни, які активно використовують і розробляють технології AI, повинні створювати правила, що враховують національні, релігійні та культурні особливості, щоб забезпечити раціональне та безпечне використання цих технологій. Для чіткого розуміння етичних аспектів AI варто класифікувати алгоритми за інтелектуальними (простими, складними, суперінтелектуальними) і функціональними (обмеженими, локальними, мережевими, здатними до самонавчання, науковими, творчими, галузевими, соціалізованими, етичними, керуючими) можливостями, що дозволяють їх застосування в публічному управлінні. Ієрархію таких можливостей можна представити на рис. 3.1.

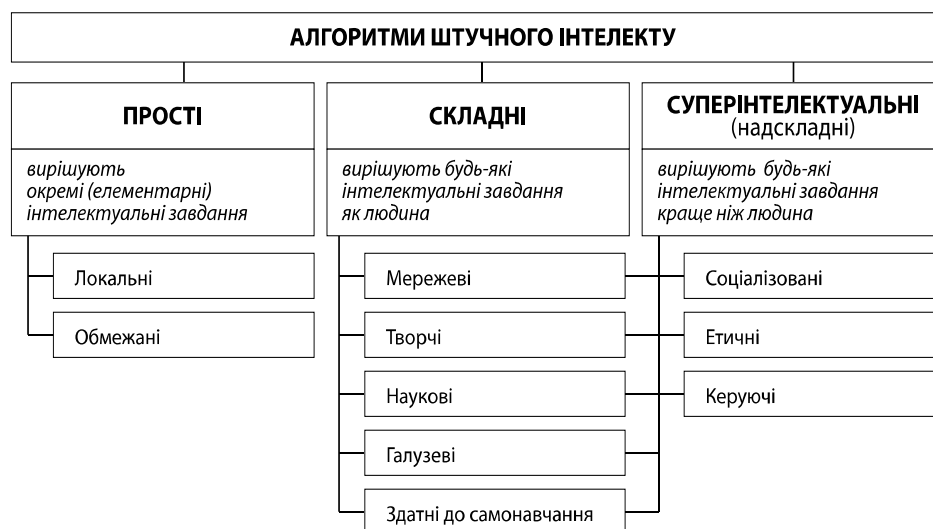


Рис. 3.1. Класифікація алгоритмів штучного інтелекту у публічному управлінні

Прості інтелектуальні програми зазвичай призначені для вирішення конкретних, локальних завдань, наприклад, навігатори, «розумні» пристрої або голосові помічники. Вони обмежені своєю функціональністю і не здатні виконувати більш складні завдання. Основою для складного штучного інтелекту є створення системи, здатної діяти і міркувати подібно до людини, виконуючи будь-які інтелектуальні завдання завдяки самонавчанню та аналізу інформації.

Суперінтелект же здатний до незалежного мислення, вирішення складних завдань, управління, планування, навчання і спілкування. Він буде не просто моделлю розуму, а дійсно функціонуватиме як розум, аналогічно людському.

Згідно з думкою Л. Перрі, мета безпеки AI полягає в створенні корисного інтелекту, що буде сприяти добробуту, хоча що саме визначає «корисність», ще залишається відкритим питанням, яке глибоко пов'язане з етикою. Навіть при вирішенні всіх технічних проблем створення складного чи суперінтелекту, етичні питання залишатимуться актуальними, і вони можуть мати значний вплив на людське існування. Тому необхідно розробити етику та філософію AI [63].

Тепер триває обговорення ефективних підходів до створення етичного AI: чи варто це робити через проєкт машинної етики з принципами «знизу вгору»/«зверху вниз», чи через проєкт забезпечення безпеки AI, в якому будуть відрегульовані питання керованості та безпеки машин. Наразі неясно, як виглядатиме остаточний результат застосування AI, і тому продовжуються дискусії з нових моральних проблем, таких як алгоритмічна упередженість, технологічне безробіття, автономна зброя, конфіденційність та великі дані. Завданням розробників є створення алгоритмів, здатних працювати відповідно до етичних принципів і забезпечити безпечне використання технологій AI.

Розробка етичного AI є важливим кроком до створення суперінтелекту, що поєднує математичні системи з такими фундаментальними поняттями, як «етика» та «мораль». Створення етичних алгоритмів AI сприяє економічному зростанню компаній, оскільки здатність AI працювати згідно з етичними нормами є важливою

конкурентною перевагою. Користувачі хочуть бути впевненими, що їхні дані захищені, а системи, як автопілот, правильно реагують на критичні ситуації. Такі переваги дозволяють компаніям домогтися значного успіху на ринку.

На етапі розвитку AI важливо чітко зрозуміти етичні норми його впровадження. Згідно з результатами опитування «SAS» [64], 92% лідерів у галузі AI проводять тренінги з етики штучного інтелекту, а 74% оцінюють ефективність впроваджених рішень щотижня. 70% компаній навчають своїх працівників етичним принципам, а в 63% компаній працюють спеціалізовані підрозділи, що займаються аналізом етики AI. Помилки у роботі AI можуть негативно вплинути на діяльність як бізнес-організацій, так і державних установ. 60% респондентів турбуються про те, як AI впливає на взаємодію з клієнтами, зокрема чи зможе AI проявляти достатній рівень емпатії, а також чи довірятимуть клієнти AI через його «нечутливість» до людських відносин [65].

Цю проблему можна вважати досить суб'єктивною, адже людські відносини також ґрунтуються на симпатії чи антипатії, де людина, яка викликає симпатію, має більше шансів на довіру. Подібне може статися і з AI: люди, відкриті до технологічного прогресу, будуть довіряти штучному інтелекту так само, як і людині, і навпаки. Тому одним з ключових етапів впровадження AI є розробка чітких правил його використання.

22 травня 2019 року в Парижі на засіданні ОЕСР міністри 42 країн ухвалили правила поведінки з AI. Ці стандарти є практичними та гнучкими, що дозволяє їм витримати випробування часом в умовах швидко розвиваються цифрових трансформацій. Вони доповнюють вже існуючі стандарти ОЕСР, зокрема в питаннях конфіденційності, управління ризиками цифрової безпеки та відповідальності у бізнесі.

Зокрема, визначено п'ять додаткових принципів відповідального управління AI:

1. AI повинен приносити користь громадянам всіх країн, сприяючи сталому розвитку та добробуту.
2. AI має бути спроектований так, щоб поважати верховенство закону, права людини та демократичні цінності, з можливістю втручання людини в разі необхідності.
3. Має забезпечуватись прозорість та відповідальне розкриття інформації про роботу AI, щоб громадяни могли розуміти результати його діяльності та оскаржувати їх.
4. AI повинен функціонувати надійно та безпечно на всьому життєвому циклі, а ризики повинні постійно оцінюватися і управлятися.
5. Розробники та організації, які впроваджують чи експлуатують AI, повинні нести відповідальність за його правильну роботу відповідно до цих принципів [66].

З червня 2019 року принципи, зазначені вище, були прийняті на засіданні країн G-20. Спільна заява міністрів країн-учасниць підтверджує, що технології AI повинні використовуватися виключно на благо людини, що сприятиме підвищенню довіри до штучного інтелекту та повному розкриттю його потенціалу. Основні тези G-20 закликають користувачів та розробників бути справедливими, підзвітними, з прозорими процесами прийняття рішень і дотримуватися принципів верховенства закону та прав людини, зокрема недоторканності приватного життя, рівності, різноманіття та трудових прав.

У підсумку, більшість провідних країн світу ухвалили єдині етичні принципи для штучного інтелекту, чітко встановивши норми для використання новітніх цифрових технологій. Однак Україна не брала участі у розробці та ухваленні цих правил. Незважаючи на декларації про активне впровадження цифрових технологій у публічне управління, в Україні не враховуються міжнародні розробки в сфері AI та машинного навчання. Це може призвести до використання застарілих

технологій електронного урядування, замість впровадження сучасних технологій штучного інтелекту.

Отже, Україні необхідно розробити власні етичні норми та правила для використання і поводження з штучним інтелектом, враховуючи національні, культурні, соціальні, гендерні та релігійні особливості, що дозволить ефективно і безпечно використовувати технології, алгоритми та інструменти AI.

3.2. Модель інтеграції технологій штучного інтелекту в публічне управління

Штучний інтелект може стати важливим інструментом для розвитку інновацій у державному секторі, охоплюючи сфери національної безпеки, енергетики, охорони здоров'я та інші. Однак для ефективного використання AI органи публічної влади повинні розробити чітку стратегію та модель впровадження цих технологій.

Перший крок до впровадження AI в управлінські процеси — це оцінка готовності органів влади. Готовність вимірюється через рівень цифрової зрілості, що показує, наскільки цифрові технології трансформували організаційні процеси, фінансову й нормативну базу для використання AI. Вона також враховує модель обслуговування громадян за категоріями: «персонал», «процеси» та «технологічний стан».

Оцінка цифрової зрілості дає змогу виявити сильні й слабкі сторони органу влади та розробити стратегію цифрової трансформації. Це дозволяє оцінити рівень розвитку цифрової інфраструктури, культури, компетентності та створення цифрових продуктів. Таку оцінку можна застосовувати до окремих організацій і підрозділів. На основі цієї оцінки формується план розвитку на рівні окремих департаментів і відділів.

Індекс цифровізації державних установ, запропонований OECD, базується на 210 параметрах, що охоплюють 6 напрямів цифрової зрілості. Чотири з них є

базовими («цифрові процеси», «держава як платформа», «державний сектор на основі даних» і «відкритість за замовчуванням»), а два – трансформаційними («управління користувачами» та «проактивність»). Оцінка зрілості проводиться через анкетування, що дозволяє оцінити рівень зрілості організації і її цифрового оточення, визначити сильні та слабкі сторони та шляхи розвитку.

Результати оцінки цифрової зрілості використовуються для аналізу поточного стану цифровізації органу публічної влади, зокрема для оцінки компетенцій, ресурсів та процесів, співставлення розвитку цифрової інфраструктури з рівнем управління процесами, аналітики та якості даних. Ці результати формують план дій для реалізації цифрової трансформації.

Для досягнення цифрової зрілості важливими є такі передумови: взаємопов'язаність даних, автоматизація та інтеграція технологій, використання аналітики на практиці, стратегічне партнерство, професіоналізм фахівців, гнучкість організаційних структур та розвиток культури «Fail-Fast», що передбачає швидке виявлення помилок та їх усунення.

До факторів, що впливають на цифрову зрілість, відносяться: наявність стратегії цифрового розвитку, лідерство у впровадженні цифрових інновацій, цифрові компетенції, клієнтоорієнтованість та цифрова культура.

Соціально-технологічні аспекти, що впливають на цифрову зрілість організації, включають - комунікація: спілкування в реальному часі, зокрема через цифрові платформи та соціальні мережі; мобільність: взаємодія без прив'язки до конкретного місця; аналітика: використання даних для детального аналізу проєктів і програм державної політики; технологічність: зміна підходів до використання обчислень і даних; кібербезпека: забезпечення безпеки зберігання та обміну даними.

Існує п'ять рівнів цифрової зрілості органу публічної влади [67]: Початковий: поодиноке використання цифрових технологій. Формальний: поступове впровадження цифровізації в діяльність державних інституцій.

Адаптивний: значна кількість цифрових процесів і високий рівень ефективності їх впровадження. Конверсований: сформована корпоративна культура цифровізації, усвідомлення кожним підрозділом своєї ролі в процесі. Інноваційний: повна зміна управлінської культури з цифровими кроками на кожному етапі.

Цифрове врядування (цифрове управління) характеризується: впровадженням передових цифрових технологій; адаптивним регулюванням на основі даних; переходом від платформних рішень до автоматичного обміну даними (M2M); високим рівнем оптимізації функцій і послуг завдяки автоматизації всіх процесів у реальному часі; заміною аналогових документів цифровими даними та скасуванням звітності, підвищенням рівня захищеності та якості регулювання.

Це дозволяє визначити базові складові формування цифрової зрілості органу публічної влади для впровадження технологій AI, які наведені на рис. 3.2.

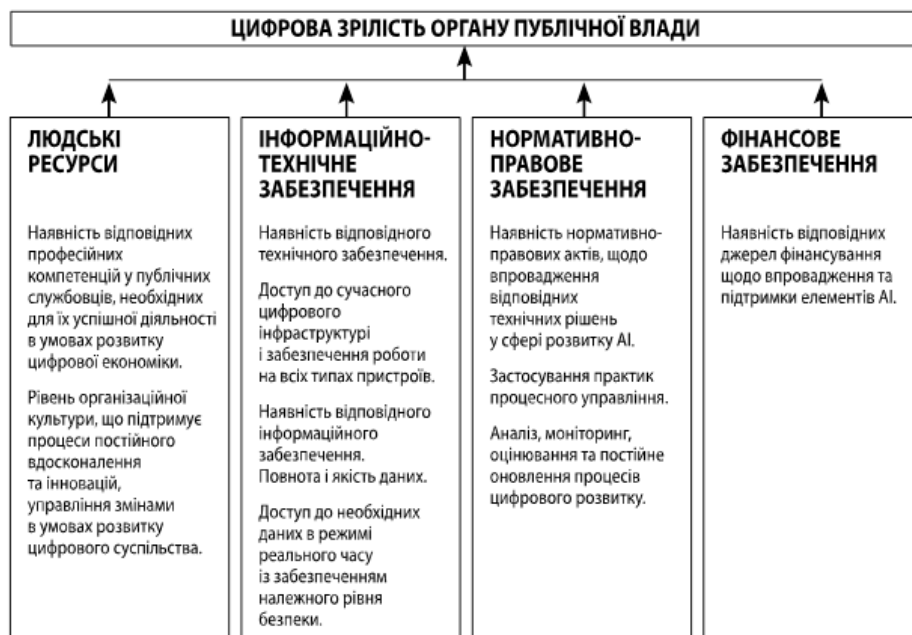


Рис. 3.2. Складові формування цифрової зрілості органу публічної влади

Наступним етапом впровадження AI в органи публічної влади є розробка стратегії, що повинна узгоджувати технологічний вибір з організаційним баченням і базуватися на вивченні позитивних прикладів цифрових трансформацій.

Стратегія повинна включати як технічні, так і управлінські аспекти, забезпечуючи комплексний підхід до використання AI. Оскільки технології швидко розвиваються, стратегії потребують регулярного оновлення, щоб залишатися актуальними.

Стратегія повинна визначати, де і як AI буде використовуватися, а також включати ресурси, управлінські структури та механізми контролю, необхідні для цього. Вона може бути продовженням загальної або цифрової стратегії організації і має чітко формулювати очікувані результати.

Оскільки AI базується на великих даних, стратегія використання великих даних повинна передувати розробці стратегії AI. Крім того, стратегія AI повинна бути розроблена тільки за умови забезпечення високого рівня кіберстійкості та розвитку професійних компетенцій персоналу. Важливим є визначення мети, задач, прикладів використання технологій AI, плану їх масштабування та опису відповідних наборів даних і рівнів їх доступності.

Алгоритми AI можуть аналізувати закономірності, класифікувати об'єкти, приймати рішення і адаптуватися до нових умов завдяки зворотному зв'язку. Однак, це створює нові ризики, пов'язані з автоматичним генеруванням даних.

Водночас спостерігається недостатній моніторинг наслідків управлінських рішень, ухвалених із застосуванням AI. Сучасне управління даними зосереджене на питаннях якості, цілісності та безпеки даних, тоді як управління AI потребує аналізу цілісної системи прийняття рішень та оцінки їх наслідків.

При розробці стратегії AI необхідно враховувати ряд факторів ризику, що стосуються етики та безпеки держави, громадян та суспільства.

До основних ризиків належать: – втрата цифрового суверенітету та загрози національній безпеці; – дискримінація окремих груп через обмежений доступ до цифрових технологій (цифрова нерівність);

- створення алгоритмів, які можуть дискримінувати певні групи населення через недостатньо ретельний відбір даних для навчання або упередженість;
- порушення приватності громадян через стеження за їх діяльністю в мережі та обробку великих масивів даних, де розрізнені дані можуть працювати як персональні;
- приховані маніпуляції через системи скорингу і таргетингу, що можуть впливати на життєво важливі рішення користувачів, наприклад під час голосування;
- шахрайство з використанням цифрових технологій та соціального інжинірингу;
- конфлікти інтересів між суспільством та окремими групами громадян, а також суспільне неприйняття впровадження AI, особливо через відсутність інформування та роботи з громадською думкою;
- прийняття хибних рішень на державному рівні з непередбачуваними наслідками, що можуть призвести до фінансових, репутаційних та інших втрат;
- порушення законодавства державними службовцями через неетичне використання даних, що може спричинити збитки.

Структура управління та моніторингу технологій AI визначається стратегією впровадження та може змінюватися залежно від результатів аудиту, корекції завдань та масштабування рішень. Завдяки цій стратегії встановлюються підзвітність, відповідальність та нагляд за виконавцями, забезпечується відповідний рівень компетенцій та відповідність ухвалених рішень алгоритмами AI ціннісним, професійним, етичним, соціальним і юридичним стандартам.

Політика та процедури впровадження технологій AI мають охоплювати їх життєвий цикл — від збору вхідної інформації до отримання результатів. Важливо

розробити політику щодо машинного навчання, вимірювання ефективності та складання звітів.

Відповідальні за управління технологіями AI повинні організувати свою діяльність у трьох напрямках: – визначення проблем і цілей, які мають вирішувати алгоритми AI, планування досягнення результатів (формування паспортів рішень); – організація циклів зворотного зв'язку для вдосконалення моделей цифрової зрілості, збирання даних, інтерпретація результатів та аналіз рішень інших систем AI; – оцінка і самооцінка ризиків від застосування елементів, алгоритмів і інструментів AI.

У стратегії впровадження технологій AI враховуються функції регуляторів і стандарти взаємодії з органами публічної влади в сфері цифрового розвитку. До функцій регуляторів належать інформування, моніторинг і контроль діяльності органів влади, що впроваджують AI на різних рівнях, сприяння дослідженням, збір статистики, розробка стандартів і нормативів, а також участь у створенні законодавчих і підзаконних актів.

Невід'ємною частиною стратегії впровадження AI є закріплення функцій аудиту для цифрових систем та їх складових. Внутрішній аудит має забезпечити незалежну експертизу і контроль ризиків, пов'язаних з використанням AI, зокрема щодо їх кіберстійкості, компетенцій, архітектури, інфраструктури даних і якості даних.

Аудитори повинні мати повноваження регуляторів і бути ініціаторами розробки стандартів у галузі AI. Вони мають консультувати структурні підрозділи з питань функціонування елементів AI та перевіряти, чи відповідають цілі регуляторного контролю стандартам та принципам застосування AI.

Важливою роллю внутрішнього аудиту є оцінка, як алгоритми, інструменти та елементи AI впливатимуть на прийняття управлінських рішень і їх наслідки в короткостроковій, середньостроковій та довгостроковій перспективі.

Оцінка охоплює такі елементи: кіберстійкість, компетенції AI, якість даних, архітектуру та інфраструктуру даних, продуктивність, етику рішень та формальний опис діяльності посадових осіб, що обслуговують системи AI та фіксують зміни.

Аудит проводиться за трьома рівнями моніторингу:

1. Оперативний (I рівень) — контроль функціонування системи за заданими параметрами.
2. Аспектний (II рівень) — контроль на відповідність етичним нормам, конфіденційності та безпеки інформації.
3. Повторний (III рівень) — аналіз логіки для розробки або повторного використання алгоритмів AI.
4. Зовнішній аудит зазвичай зосереджений на оцінці результатів діяльності, формуванні звітності, аналізі алгоритмів управління ризиками та оцінці загального впливу на якість прийняття рішень щодо впровадження елементів AI.

Важливою складовою стратегії впровадження технологій AI є забезпечення кіберстійкості цифрової інфраструктури та кадрових ресурсів, здатних протистояти кібератакам і відновлювати систему після інцидентів, у тому числі при зловживанні технологіями AI для злочинних цілей.

Типова стратегія впровадження AI в органі публічної влади містить п'ять основних елементів — критичних чинників, що формують адміністративну та технологічну частини стратегії.

Перша група чинників охоплює візію застосування штучного інтелекту та пов'язані цілі. На основі цієї візії, наступні два елементи фокусуються на визначенні проблемних місць, потреб, послуг і технологій (фокус), а також на визначенні ціннісного підходу щодо масштабування та розвитку (перспектива).

Останні дві групи чинників стосуються можливостей та систем управління, необхідних для реалізації цілей у визначених зонах фокусування, включаючи показники ефективності, управління змінами та управління даними. Ключові

чинники для адміністративної та технологічної частини стратегії впровадження AI наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Набір критичних чинників формування адміністративної та технологічної складових типової стратегії органу державної влади з розгортання технологій штучного інтелекту

Адміністративна складова	Технологічна складова
ВІЗІЯ	
Сфера застосування технологій AI Цілі та вимоги щодо застосування AI Довгострокова перспектива впровадження технологій AI Організаційні цінності Етика, конфіденційність, прозорість Очікуваний результат впровадження AI	Очікувана економічна ефективність та результативність діяльності органу публічної влади від впровадження технологій AI
ФОКУС	
«Портрет» типового користувача AI Перелік проблем, які має вирішувати AI Сфера використання технологій AI Функції AI, технології якого використовуються органом публічної влади Ступінь впливу технологій AI на управлінські процеси та послуги Бек-офісні процеси та клієнтські інтерфейси	Технологія/сукупність технологій, на базі яких створюється AI Тип AI, який має використовуватись (простий, складний або суперінтелект) Підготовка та урахування перспективних розробок галузі AI щодо їх використання органами публічної влади
ПЕРСПЕКТИВА	
Вдосконалення поточного процесу чи створення нового завдяки використанню технологій AI Спосіб вимірювання ефективності застосування AI Програма підвищення цінності AI для співробітників Популяризація успіхів з впровадження (розгортання) технологій AI План дій щодо забезпечення цінності за допомогою етичного використання технологій AI	Рівень досконалості технологій AI які застосовуються органами публічної влади Рівень продуктивності від очікуваного впровадження різних типів, інструментів та алгоритмів AI Показники успішного впровадження та ефективного масштабування технологій AI Показники часу для впровадження технологій AI
МОЖЛИВОСТІ	
Набір необхідних компетенцій персоналу План розвитку компетенцій для реалізації AI План масштабування AI	Перелік алгоритмів, інструментів, систем та платформ AI

Продовження табл. 3.1

Можливості обміну досвідом та співпраця у сфері впровадження технологій AI Перелік академічних та галузевих партнерів Перелік організаційних чи культурних змін Перелік навичок управління змінами	Архітектура та структура управління даними Ризики технологій та даних Перелік можливих змін для процесу забезпечення впровадження технологій AI
СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ	
Операційна модель впровадження технологій AI Система відповідальності за результати впровадження технологій AI Система відстеження показників ефективності та впливу технологій AI на діяльність органів публічної влади Набір комунікаційних стратегій, для формування довіри публічних службовців, зовнішніх партнерів, засобів масової інформації та громадськості до впровадження технологій AI	Система управління ризиками від впровадження технологій AI Система управління пілотуванням та масштабуванням алгоритмів та елементів AI Принципи управління та розподілення ресурсів AI

При розробці стратегії впровадження технологій AI важливо визначити критерії для оцінки ефективності та якості їх використання. Основні критерії можуть включати:

- Продуктивність – технології AI повинні відповідати прогнозованим результатам та ефективності.
- Точність – здатність класифікувати дані та робити точні прогнози, рекомендації або рішення.
- Упередженість – контроль за якістю даних, що використовуються в AI, для уникнення стереотипності, забезпечення коректного опису цілей і впровадження різноманітних наборів вхідних даних.
- Повнота – врахування усіх факторів для ефективного прийняття рішень на рівні AI.
- Безпека – захист від маніпуляцій і впливу зовнішніх факторів, що можуть негативно вплинути на процес прийняття рішень.
- Адаптованість – здатність технологій AI враховувати зміни ситуацій та типи даних.

- Конфіденційність – захист інформації користувача під час взаємодії з AI.
- Прозорість – створення доступного середовища, де AI надає точну і зрозумілу інформацію для усіх зацікавлених сторін.
- Пояснюваність – відкритість внутрішньої роботи алгоритмів, щоб можна було вносити корективи при необхідності.
- Підзвітність – організація, що впроваджує AI, повинна документувати свої наміри, підтверджувати їх за допомогою ціннісних стандартів (права людини, прозорість тощо).
- Відповідальність – забезпечення соціальної та етичної відповідальності, включаючи компенсації за шкоду від AI.
- Етичність – відповідність технологій AI моральним нормам та регуляціям щодо взаємодії з іншими організаціями та стейкхолдерами.

Інтеграція штучного інтелекту в цифрову інфраструктуру органів публічної влади вимагає детального аналізу наявних потужностей і інформаційних систем. Оцінка повинна охоплювати чотири основні напрямки, що потребують уваги та можуть змінюватися з часом [68; 69]:

Технічна інфраструктура – для інтеграції AI в IT-стек організації необхідно забезпечити високу пропускну здатність, надійність і гнучкість архітектури. Це важливо для обробки даних, на яких базуються алгоритми AI, а також для кореляції даних, щоб уникнути використання неточних, неповних чи дубльованих даних у процесі прийняття рішень.

Структура організації – технології AI повинні бути інтегровані у внутрішні процеси органів влади для досягнення високої ефективності.

Управління компетенціями – органи публічної влади повинні підвищувати цифрові компетенції своїх працівників, особливо аналітиків даних, для ефективного впровадження AI-рішень.

Формування цифрової культури – для органів, що впроваджують AI, важливо розвивати культуру користування даними, де прийняття рішень буде базуватися на аналітиці та даних, а не інтуїції.

AI не замінює людей, а допомагає публічним службовцям зосереджуватися на стратегічних завданнях, знижуючи навантаження від рутинної роботи. Використання AI в публічному управлінні є доповненням людських можливостей, а не заміною людської праці.

Рівень інтеграції технологій AI в управлінські процеси держави можна поділити на три етапи [70]:

1. Функції "допоміжного" інтелекту: аналіз великих даних і використання хмарних технологій для підтримки прийняття управлінських рішень.
2. Функції "розширеного" інтелекту: застосування машинного навчання для підвищення професійних компетенцій управлінців через наявні системи.
3. "Автоматизований" інтелект: автоматичне прийняття рішень органами публічної влади.

Модель впровадження елементів AI в державну діяльність передбачає п'ять рівнів інтеграції: стратегічний, моніторинг, співпраця, навчання та автономія. Вона також враховує рівень цифрової зрілості, стратегії AI, машинне навчання та типи аналітики даних (рис. 3.3).

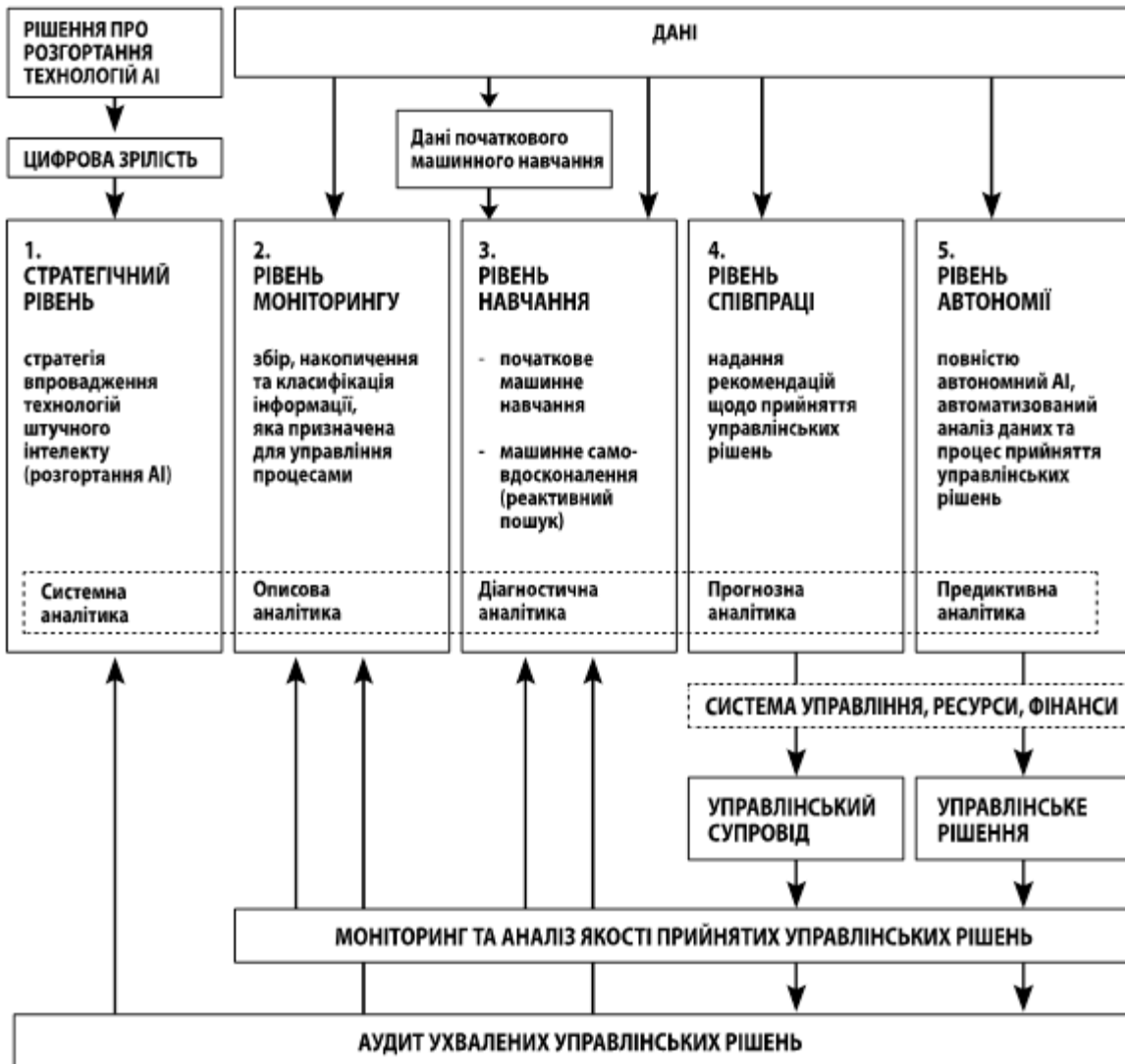


Рис. 3.3. Модель впровадження технологій штучного інтелекту в діяльність органів публічної влади

Модель впровадження технологій штучного інтелекту в органи публічної влади складається з п'яти рівнів функціонального залучення:

1. Стратегічний рівень: Формується стратегія, яка регулює всі аспекти впровадження AI. Стратегічний рівень змінюється на основі аудиту, що виявляє недоліки та дозволяє їх усунути на подальших етапах.

2. Рівень моніторингу: AI здійснює збір, накопичення і класифікацію даних для управління процесами функціонування. Визначається значущість даних, зокрема аналітична прив'язка до процесів, які вони впливають.

3. Рівень навчання: Включає два основні етапи — початкове машинне навчання і самовдосконалення. Початкове навчання зосереджене на досягненні конкретних цілей і включає такі методи як індуктивне та дедуктивне навчання. Індуктивне навчання поділяється на контрольоване, неконтрольоване та навчання з підкріпленням. Дедуктивне навчання передбачає формалізацію знань експертів і їх інтеграцію в систему. Алгоритми машинного навчання дозволяють виявляти закономірності в даних, оптимізувати алгоритми на основі взаємодій, а також коригувати їх за допомогою зворотного зв'язку.

Наступним етапом є напівавтоматичне навчання (semi-supervised learning): Використовуються неповні дані для навчання, при цьому чіткі цілі не визначені. Далі йде активне навчання: AI самостійно оптимізує вибір рішень залежно від поставлених цілей. Навчання з підкріпленням здійснюється на основі зворотного зв'язку від дій алгоритмів у динамічному середовищі. Така модель дозволяє ефективно інтегрувати та оптимізувати технології AI у процесах управління, враховуючи етапи навчання та адаптації.

Неконтрольоване (спонтанне) навчання AI дозволяє самостійно структурувати отримані дані та виявляти приховані закономірності для формування управлінських рішень. Такий підхід дає змогу штучному інтелекту виявляти невидимі закономірності, які можуть бути важливими для прийняття рішень.

Після впровадження технологій AI і початку їх експлуатації, машинне навчання переходить у стадію реактивного пошуку та оптимізації, що базується на самонавчанні та інтеграції з процесами оптимізації управлінських рішень. У сферах, де немає чітких алгоритмів або стандартних рішень, AI орієнтується на самостійне виявлення залежностей, пошук аналогій і класифікацію даних. Це дає

можливість AI самостійно коригувати свої параметри для більш точного виконання завдань, уникаючи обмежень традиційних алгоритмів, які можуть ігнорувати важливі дані.

AI використовує методи евристичного пошуку та стохастичні методи для вдосконалення алгоритмів і виявлення аномалій, що забезпечує йому гнучкість і ефективність у постійному вдосконаленні.

4. Рівень співпраці: На цьому рівні технології AI ще не можуть повністю автоматизувати процеси прийняття управлінських рішень, але здатні надавати рекомендації органам публічної влади. Алгоритми AI аналізують доступні дані і пропонують рішення на основі цього аналізу.

5. Рівень автономії: Технології AI автономно працюють у публічному управлінні, аналізуючи дані і автоматично приймаючи управлінські рішення. Людська взаємодія з системою зводиться до налаштування, моніторингу та зворотного зв'язку.

На рівні автономії AI використовуються для інтелектуальної діяльності, спрямованої на вирішення управлінських завдань, дозволяючи органам влади прогнозувати майбутній стан об'єктів управління на основі аналізу даних.

Аналітика даних охоплює пошук закономірностей в інформації та їх інтерпретацію з метою отримання важливих відомостей для оптимізації діяльності, покращення доходів чи скорочення витрат. Виділяють чотири основні види аналітики даних, залежно від складності обробки інформації [71]:

- Системна аналітика — процес вирішення складних завдань, що формують технічне завдання для системи, визначають її характеристики та напрями вдосконалення. Вона використовує методи загальної теорії систем для аналізу причин складнощів і розробки рішень з урахуванням обмежень і ризиків.
- Описова аналітика (descriptive analytics) — статистичний метод для аналізу історичних даних з метою виявлення закономірностей. Це рефлексивний

аналіз, що допомагає зібрати, сортувати та узагальнювати дані для подальшого аналізу та виявлення трендів.

- Діагностична аналітика (diagnostic analytics) — допомагає зрозуміти, чому сталося те чи інше явище. Вона використовує методи аналізу даних, щоб виявити основні фактори, що впливають на результати, через кореляцію та класифікацію даних.

- Прогнозна аналітика (predictive analytics) — прогнозує майбутні події, використовуючи методи машинного навчання, статистики та аналізу даних. Вона дозволяє на основі поточних даних прогнозувати майбутні події або розв'язувати завдання управлінських процесів.

- Предиктивна аналітика (predictive analytics) — застосовує методи для прогнозування поведінки об'єктів та суб'єктів з метою прийняття оптимальних управлінських рішень, використовуючи статистичні та інтелектуальні методи аналізу даних.

У рамках системної аналітики для проектів AI виконуються наступні кроки:

- Розробка технічних вимог: визначення, збір і систематизація вимог, їх перевірка на повноту та суперечливість, а також аналіз якості та документування вимог.

- Розробка та удосконалення проектної документації: створення концепції системи, технічного завдання для її створення та розвитку.

- Розробка моделей функціонування системи: опис будови та функціонування поточної системи, побудова моделей предметної області та організаційних структур, аналіз показників ефективності.

- Проектування цільової діяльності: побудова моделі цільової діяльності, розробка та впровадження регламентів.

- Розробка технічної складової системи: визначення місця системи в екосистемі, архітектури, моделі даних та техніко-економічного обґрунтування концепції.

Модель впровадження технологій AI в діяльність органів публічної влади є динамічною, оскільки вона відображає взаємозв'язки, які визначають поточний стан системи залежно від її попередніх етапів і враховує зміни суб'єктів та об'єктів, що відбуваються з часом або в результаті функціональних особливостей і зворотних зв'язків.

3.3. Перспективи розвитку інструментів впровадження штучного інтелекту в публічне управління

Обчислення є функцією перетворення інформації, в той час як алгоритми штучного інтелекту створюються з високоскладними функціями. Нейронні мережі значно удосконалюють штучний інтелект, зокрема у сфері машинного навчання. Нейронна мережа – це система взаємопов'язаних нейронів, кожен з яких з'єднаний з тисячами інших через синапси, що дозволяє зберігати та шифрувати інформацію. Нейрони активують один одного, зміцнюючи синапсичні зв'язки, що веде до покращення здатності навчатися. Сучасний штучний інтелект здебільшого вузький, оскільки кожна система може досягати лише конкретних цілей, тоді як людський інтелект є набагато більш універсальним.

Нейронна мережа є основою для машинного навчання, оскільки вона здатна самовдосконалюватися при виконанні обчислень. Використання алгоритмів штучного інтелекту забезпечує більш ефективне та оперативне управління, що відповідає потребам суспільства, за умови правильного врахування ризиків.

Зі стрімким розвитком технологій штучного інтелекту країни активно інвестують у його впровадження в публічне управління. Однак більшість розробок здійснюють приватні компанії, які мають необхідні ресурси, але не завжди враховують інтереси урядів. Це піднімає питання про роль приватних компаній у державних проєктах штучного інтелекту.

Центр етики даних та інновацій Великої Британії виніс на громадське обговорення питання використання штучного інтелекту для ефективного розподілу

ресурсів і державних послуг. Інші країни, включаючи Європу, Південну та Північну Америку, Близький Схід і Азію, також активно розвивають потенціал AI. Реалізація таких програм залежить від участі приватного сектору, і співпраця між державою і бізнесом лише зростатиме.

Коли технологічні гіганти усвідомлять масштаб бізнес-можливостей AI, а державні інституції продовжать використовувати технологічні інновації для потреб суспільства, стартапи стануть важливими постачальниками алгоритмів для державного сектору. Для цього створюються фонди підтримки стартапів, що сприяють розвитку конкуренції на ринку цифрових технологій.

Проте, незважаючи на переваги такого співробітництва, державні органи несуть відповідальність перед громадянами, тоді як приватний сектор орієнтується лише на свою цільову аудиторію. Це може створювати конфлікт інтересів, особливо в країнах, де державно-приватне партнерство асоціюється з корупцією та клановими схемами управління. Тому важливим є питання контролю та захисту даних, зокрема великих даних (Big Data), що є вирішальним для розвитку демократичних країн.

Відповідальні державні органи повинні забезпечити наявність достатнього технологічного розуміння для ефективного впровадження конкретних технологій AI. Для цього потрібні висококваліфіковані «трансформатори», які зможуть знаходити баланс між різними культурами, пріоритетами та амбіціями як в технологічній, так і в політичній сфері, а також між приватним сектором і державою. Оскільки роль приватних компаній у впровадженні AI в публічному управлінні зростатиме, необхідно чітко визначити правила такої співпраці та обмеження для приватних компаній.

Між 2020-2021 роками багато країн оновили свої національні цифрові стратегії, включивши в них розділи про розвиток штучного інтелекту. За словами Ж. Бабіне [72], головною проблемою є те, що державний сектор не готовий до широкомасштабного використання цифрових технологій, поширених у бізнесі.

Так, більшість розробок має відкритий код (наприклад, Github, Tensor Flow), що створює проблеми для державного сектору, оскільки його матеріально-технічна база недостатня для боротьби зі злочинами, що виникають через втручання в код і втрату персональних даних.

Для ефективного використання цифрових технологій та AI в публічному управлінні необхідно зосередитися на основних принципах їх функціонування, а не на деталях постачання. Влада повинна не тільки надавати управлінські послуги громадянам, а й постійно розширювати співпрацю між державою та приватним сектором, щоб покращити управління цифровізацією і розуміння специфіки застосування алгоритмів AI.

Делегування прав на надання державних послуг має чітко регулюватися на всіх рівнях влади, зокрема в Україні ці функції виконують заступники керівників органів публічної влади з питань цифрового розвитку (CDTO). Світова практика свідчить, що з 80-х років уряди залучали приватний сектор для впровадження цифрових інновацій, але згодом недовіра до такої співпраці виникла через негнучкість і високу вартість IT-контрактів. Ситуація частково змінилася в 2010-х роках для центральних органів влади, але місцеві органи влади досі залежать від постачальників, які не готові до змін в контексті цифрових трансформацій.

Державні проекти цифровізації не є складними чи обмеженими ресурсами, тому багато хто вважає, що лише приватний сектор може впроваджувати інновації та стимулювати економічне зростання. Однак роль держави полягає в стимулюванні інвестицій і розвитку цифрової інфраструктури. Наприклад, державні інвестиції сприяли створенню таких технологій, як GPS, сенсорний екран, алгоритми пошуку в Інтернеті тощо.

Універсальність сервісної діяльності органів публічної влади означає, що моделі залучення бізнес-процесів приватного сектору можуть працювати тільки до певного моменту. Для високовартісних трансформацій публічної служби головну роль має відігравати держава. Використання технологій AI допоможе вибрати й

координувати запити щодо залучення інституцій до трансформаційних процесів. Держава має збільшувати свої цифрові активи та максимально ефективно використовувати дані для машинного навчання AI-систем. Крім того, вона повинна підтримувати стартапи, надаючи фінансову підтримку та доступ до великих даних.

Для забезпечення державних інтересів, важливо забезпечити пріоритет етичного штучного інтелекту (AI) та визначити рамки для взаємодії між державним та приватним секторами, зокрема для контролю за захистом даних. Суспільство з більшою ймовірністю підтримуватиме використання даних, якщо вони будуть спрямовані на користь громадян.

Коли ми впроваджуємо AI в публічне управління, важливо пам'ятати, що управління завжди має вирішувати задачу вибору оптимального рішення. AI дозволяє перетворити це «об'єктивне» оціночне судження в машинний код. У майбутньому більшість систем машинного навчання в публічному управлінні будуть розроблятися та підтримуватися приватним сектором, що передбачає необхідність державного контролю за AI-розробками.

Держава повинна брати на себе відповідальність за гарантування нормативного вибору при створенні систем машинного навчання. До перспективних напрямків розвитку AI в публічному управлінні можна віднести:

1. Автоматизація обробки звернень громадян та запитів на доступ до публічної інформації.
 - Електронна пошта: AI автоматично реєструє вхідний лист, направляє його до відповідного структурного підрозділу для обробки, реєструє відповідь та відправляє її адресату.
 - Паперові запити: Після сканування листа працює така ж схема, як і для електронних запитів.
 - Чат-бот: Для зменшення навантаження можна використовувати чат-ботів для надання швидких відповідей на запити громадян.

2. Автоматизація електронного документообігу в органах державної влади та місцевого самоврядування. AI контролює всі етапи: реєстрація, визначення виконавця, внутрішнє опрацювання та відправка відповіді.

3. Моніторинг та контроль стану інформаційно-телекомунікаційних систем органів влади. AI буде здійснювати моніторинг технічного стану обладнання, виявляти зношеність, та рекомендувати заміну чи оптимізацію.

4. Контроль доступу до режимних приміщень. AI система контролює доступ в залежності від рівня доступу (аналіз обличчя, відбитків пальців, сканування сітківки) та управляє відеоспостереженням.

5. Інформаційний AI-навігатор для сервісної діяльності органів публічної влади. AI буде надавати покрокові інструкції для отримання послуг та автоматично генерувати запити або бронювати час для запису до адміністративних центрів.

6. Оптимізація судової системи. AI може автоматизувати судовий процес, ухвалюючи рішення на основі чітких правових стандартів. Судові роботи допоможуть забезпечити рівність всіх перед законом, мінімізуючи людський фактор і забезпечуючи більшу ефективність судочинства.

Використання технологій штучного інтелекту (AI) у судовій системі повинно ґрунтуватися на таких основних принципах:

Принцип недискримінації: технології AI мають забезпечувати рівні умови для всіх учасників процесу, гарантувати реалізацію конституційних прав і свобод без будь-яких обмежень за соціальними, расовими, національними, гендерними, мовними чи релігійними ознаками.

Принцип якості та безпеки: створення і використання AI в судових системах має регулюватися законодавчо, із забезпеченням високої якості технологій для ефективного вирішення завдань. Безпека повинна включати захист від несанкціонованих і неправомірних втручань та обмеження використання AI тільки у межах визначених завдань судового процесу.

Принцип прозорості: технології AI в судовій сфері повинні бути доступні для перевірки, зрозумілі і регулярно оновлювані. Це сприятиме підвищенню довіри до їх застосування та дозволить громадськості отримувати необхідну інформацію про їх роботу.

Принцип безпристрасності та справедливості: AI має забезпечувати однакове ставлення до всіх учасників процесу та фактичних обставин справи. Не допускаються незаконні привілеї або утиски. Справедливість застосування AI в судовій системі передбачає дотримання основних принципів правосуддя та захист прав людини.

Принцип контролю за роботою систем AI: судова система повинна забезпечувати можливість контролю за рішеннями, прийнятими AI. Суддя має право коригувати результати, якщо вони не відповідають законодавству або фактам справи. Використання спеціальних алгоритмів AI, які працюють під контролем людини, дозволяє забезпечити правильність прийнятих рішень, залишаючи при цьому за AI функцію допоміжного аналізу та обробки даних.

Такі принципи повинні забезпечити етичне, справедливе та ефективне використання AI у судовій системі, сприяючи підвищенню якості правосуддя при одночасному захисті прав і свобод громадян.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі вирішено нове наукове завдання, яке полягає в теоретичному обґрунтуванні механізмів впровадження технологій штучного інтелекту в публічне управління та наданні практичних рекомендацій щодо їх реалізації у діяльності органів державної влади України. На основі результатів проведеного дослідження сформульовано наступні висновки.

1. Охарактеризовано сучасний стан наукових розробок у сфері використання штучного інтелекту в публічному управлінні. Встановлено історико-технологічні передумови його виникнення та визначено основні напрямки сучасних наукових досліджень, серед яких когнітивні обчислення, інтелектуальна обробка даних, набуття знань, моделювання мислення, генерування гіпотез, машинне навчання, підтримка прийняття управлінських рішень, управління процесами та системами. Доведено, що штучний інтелект є комплексною платформою, яка має політичне, економічне, соціальне та технологічне значення. Він не лише вдосконалює публічне управління, а й інтегрує його в інші наукові галузі, адаптуючи потреби громадян до стратегічних цілей розвитку держави, оптимізуючи ресурси для покращення умов життя та підвищення виробничих можливостей. Визначено основні сфери застосування технологій штучного інтелекту: державне управління, місцеве самоврядування, національна безпека, кібербезпека, СМАРТ-міста, житлово-комунальне господарство, бізнес-процеси, промислове виробництво, енергетика, ринок товарів і послуг, торгівля, банки, транспорт, медицина, освіта, наука, культура і спорт.

2. Проаналізовано нормативно-правове забезпечення використання технологій штучного інтелекту в публічному управлінні. Виявлено відсутність єдиних підходів до формування концептуальних засад у цій сфері, що ускладнює розвиток конкурентного середовища для нових цифрових рішень у державному секторі. Засвідчено необхідність розробки єдиної державної політики цифрового розвитку, яка сприятиме вирішенню цих проблем. Також констатовано, що

нормативно-правове регулювання сфери штучного інтелекту в Україні лише починає формуватися. Окреслено напрямки подальшого розвитку правового забезпечення цифрових трансформацій.

3. Розвинуто понятійно-категоріальний апарат науки державного управління в контексті застосування технологій штучного інтелекту в публічному управлінні, зокрема проаналізовано різні трактування терміну «штучний інтелект» як цифрового аналога інтелектуальної істоти, здатного вирішувати складні задачі, адаптуватися до нових умов та самовдосконалюватися на основі накопиченої інформації.

4. Узагальнено зарубіжний досвід інституалізації та розробки національних стратегій розвитку штучного інтелекту в таких країнах, як США, Канада, Німеччина, Сінгапур, ОАЕ, Японія, Китай, Індія та Мексика. На основі цього аналізу виявлено спільні риси, зокрема у таких складових, як фінансування, навчання, залучення провідних експертів та сфери впровадження технологій. Спільним для всіх країн є розуміння необхідності заохочення молоді до навчання і розробок у сфері штучного інтелекту, шляхом створення сприятливих умов для цього. Стратегії Китаю та Німеччини містять відповідальність за створення та використання технологій штучного інтелекту. Однак у жодній із стратегій не враховано важливі аспекти, такі як застосування етичних норм при розробці та використанні технологій AI, а також можливі ризики від їх впровадження.

Доведено необхідність прийняття єдиних міжнародних стандартів для розробників технологій штучного інтелекту, а також створення міжнародної організації з контролю за дотриманням правил розробки таких технологій. Це дозволить забезпечити відповідальність виробників за створення «мислячих машин».

Запропоновано, що для розробки типової національної стратегії розвитку технологій штучного інтелекту слід оцінити стан секторів економіки, де планується їх впровадження, визначити наявні та потенційні проблеми, налагодити

комунікацію з усіма учасниками реалізації державної політики цифрового розвитку, залучити всі рівні публічної влади, гарантувати права людини та рівний доступ до цифрових технологій, а також забезпечити комбіноване фінансування процесів впровадження AI.

5. Визначено етичні особливості застосування штучного інтелекту в публічному управлінні України, які передбачають розробку правил використання технологій AI з урахуванням національних, культурних, релігійних, соціальних та гендерних аспектів користувачів. Це дозволить безпечно та ефективно впроваджувати технології AI в діяльність органів публічної влади.

Констатовано, що більшість провідних країн світу вже ухвалили правила застосування єдиних принципів етики штучного інтелекту, які чітко визначають етичні норми використання цифрових технологій (утилітаризм, різноманіття, автономність і наступництво). Однак центральні органи виконавчої влади України, які активно впроваджують цифрові технології в публічне управління, поки що не враховують етичні аспекти застосування штучного інтелекту та машинного навчання, що може призвести до екстенсивного розвитку цифрової економіки в країні в майбутньому.

6. Розроблено динамічну модель впровадження технологій штучного інтелекту в публічне управління, яка складається з п'яти рівнів функціонального залучення: стратегічний рівень, рівень моніторингу, рівень співпраці, рівень навчання та рівень автономії. Ця модель враховує взаємозв'язки, що визначають поточний стан системи органів публічної влади, в залежності від попереднього стану, а також відображає зміни у суб'єктах і об'єктах системи, враховуючи функціональні особливості, структуру зворотних зв'язків, типи аналітики даних (системна, описова, діагностична, прогнозна, предиктивна), рівень цифрової зрілості та здатність до машинного навчання.

Запропоновано нові підходи до визначення базових складових цифрової зрілості органів публічної влади, що включають оцінку, аналіз та прогнозування

станів цифровізації, а також покращення нормативно-правового, кадрового, інформаційно-технічного та фінансового забезпечення процесів цифрового розвитку публічного управління.

Удосконалено набір критичних чинників для формування типової стратегії впровадження технологій штучного інтелекту в органи державної влади. Зокрема, визначено візію, фокус, перспективу, можливості та системи управління, що дозволяють чітко встановити цілі, потреби та завдання, а також необхідні ресурси і інструменти для ефективного впровадження.

7. Запропоновано перспективи розвитку технологій штучного інтелекту в публічному управлінні, серед яких:

- автоматизація обробки звернень громадян та запитів на доступ до публічної інформації;
- автоматизація електронного документообігу органів державної влади та органів місцевого самоврядування;
- моніторинг та контроль станів інформаційно-телекомунікаційних систем органів публічної влади;
- функціонування систем доступу до режимних приміщень та території адміністративних будівель органів державної влади;
- користування інформаційними системами органів влади, державних установ та підприємств;
- оптимізація судової системи та судочинства.

Надано рекомендації щодо механізмів практичного впровадження технологій штучного інтелекту у діяльність органів державної влади України:

- на міжнародному рівні: необхідно стандартизувати розробку та використання технологій штучного інтелекту, враховуючи етичні принципи та правила;

- на законодавчому рівні: необхідно прийняти Національну програму розвитку штучного інтелекту, що сприятиме ефективному функціонуванню цифрової економіки, стимулюватиме впровадження інноваційних технологій;
- на рівні цифрових компетенцій: удосконалити національну кваліфікаційну рамку вищої освіти, доповнивши галузь знань «Інформаційні технології» спеціальністю «Системи та алгоритми штучного інтелекту», створити стандарти для підготовки фахівців, які володітимуть сучасними математичними методами та цифровими технологіями інтелектуальної обробки даних;
- на регіональному та місцевому рівні: налагодити співпрацю між державою та приватним сектором, стимулюючи інвестиції та розвиток ринку стартапів, які розробляють технології AI для державного сектора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тегмарк М. Життя 3.0. Доба штучного інтелекту / пер. з англ. З. Карабліна. Київ :Наш формат, 2019. 432 с.
2. Єфремов М.Ф., Єфремов Ю.М. Штучний інтелект, історія та перспективи розвитку. *Вісник Житомирського державного технологічного університету*. 2008. № 2 (45). С. 123-127
3. McCarthy J. Programs with common sense, Symposium on Mechanization of Thought Processes. National Physical Laboratory, Teddington, England, 1958.
4. Белова І. Передумови виникнення штучного інтелекту. *Вектори розвитку науки і бізнесу в глобальному середовищі: тренди та перспективи* : матеріали Національної науково-практичної конференції, Тернопіль, 7 листопада 2019 р.
5. Minsky M. (ed.). *Semantic Information Processing*. – Cambridge Mass : MIT Press, 1968. 440 p.
6. Яцюк С. М., Яцюк А. В. Дослідження штучного інтелекту на прикладі програми Excel. *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*. 2019. № 35. С.211-216.
7. Погореленко А. К. Штучний інтелект: сутність, аналіз застосування, перспективи розвитку. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. Економічні науки*. 2018. Вип. 32. С.22-27.
8. Піжук О. І. Штучний інтелект як один із ключових драйверів цифрової трансформації економіки. *Економіка, управління та адміністрування*. 2019. № 3. С. 41-46.
9. Теличко О. А., Реқун В. А., Чабаненко Ю. С. Проблеми визначення та нормативного закріплення поняття «штучний інтелект» у законодавстві зарубіжних країн та України. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2021. Вип. 2. С.310-313.

10. Андрощук Г. О. Технології штучного інтелекту: тенденції розвитку. URL: <https://ndipzir.org.ua/wp-content/uploads/2019/26.02.19/26.02.19-4-9.pdf>.
11. Національна рада України з питань телебачення і радіомовлення: вебсайт. URL: <https://www.nrada.gov.ua/komitet-yevropejskogo-parlamentu-uhvalyv-proekt-rezolyutsiyi-shhodo-shtuchnogo-intelektu-v-osviti-kulturi-ta-audiovizualnomu-sektori/>.
12. Про Концепцію державної промислової політики : Указ Президента України від 12.02.2003 р. № 102/2003. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/102/2003#Text>.
13. Про схвалення Державної програми розвитку промисловості на 2003-2011 роки : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.07.2003 р. № 1174. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1174-2003-%D0%BF#Text>.
14. Про Єдину державну інформаційну систему у сфері запобігання та протидії легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, і фінансуванню тероризму : Постанова Кабінету Міністрів України від 10.12.2003 р. № 1896. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1896-2003-%D0%BF#Text>.
15. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 14.01.2004 р. № 24. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/24-2004-%D0%BF#Text>.
16. Про затвердження Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки : Постанова Кабінету Міністрів України від 07.12.2005 р. № 1153. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1153-2005-%D0%BF#Text>.
17. Про затвердження Державної програми інформаційно-телекомунікаційного забезпечення правоохоронних органів, діяльність яких пов'язана з боротьбою із злочинністю : Постанова Кабінету Міністрів України від 08.04.2009 р. № 321. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/321-2009-%D0%BF#Text>.

18. Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017-2021 роки : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 р. № 1056. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1056-2016-%D0%BF#Text>.

19. Про схвалення Основних напрямів розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.06.2017 р. № 398-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/398-2017-%D1%80#Text>.

20. Питання Міністерства цифрової трансформації : Постанова Кабінету Міністрів України від 18.09.2019 р. № 856. *Офіційний вісник України*. 2019. № 80. Ст. 2736. С. 7. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/918-2016-p/ed20161116#n15>.

21. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.12.2020 р. № 1556-р. *Урядовий кур'єр*. 2020. № 247.

22. Урядовий портал: вебсайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/mihajlo-fedorov-rozvivayuchi-sferu-shtuchnogo-intelektu-mi-zabezpechuyemo-konkurentospromozhnist-ukrayini-na-mizhnarodnomu-rinku>.

23. Про затвердження плану заходів з реалізації Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні на 2021-2024 роки: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 12.05.2021 р. № 438-р. *Офіційний вісник України*. 2021. № 40. Ст. 2417. С. 171.

24. Картер С. Як в Україні впроваджуватимуть штучний інтелект: від кібербезпеки до охорони здоров'я. *Інформаційне агентство «Українські національні новини»*. URL: <https://www.unn.com.ua/uk/news/1928597-yak-v-ukrayini-vprovadzhuvatimut-shtuchniy-intelekt-vid-kiberbezpeki-do-okhoroni-zdorovya>.

25. Сидорчук Ю. М. Філософсько-правові проблеми використання штучного інтелекту. *Право і суспільство*. 2017. № 3. Ч. 2.

26. В Україні працює близько 19 тисяч камер відеоспостереження, але бракує законодавчого регулювання. *Український кризовий медіа-центр*. URL: <https://uacrisis.org/uk/73640-videosurveillance-regulations>.

27. Кармаза О. О., Кушерець Д. В. Штучний інтелект у цивілістичному процесі: перспективи використання. The latest development of the modern legal sciences and education in Ukraine and EU countries: an experience, challenges, expectations: Collective monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2021. 594p.

28. Davenport Tom, Guszczka Jim, Smith Tim, Stiller Ben. Analytics and AI-driven enterprises thrive in the Age of WithThe culture catalyst. URL: <https://www2.deloitte.com/xe/en/insights/topics/analytics/insight-driven-organization.html>.

29. Buchanan B. G. A (very) brief history of artificial intelligence. 2005. AI Magazine 26 (4), pp. 53–60. Cited by: §1.9, Chapter 1.

30. Poole D. L., Mackworth A. K. Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents. 2nd Edition. URL: <https://artint.info/2e/html/ArtInt2e.Ch1.html>.

31. Швачка А. Искусственный интеллект и кибербезопасность: помощь или угроза. URL: <https://delo.ua/special/iskusstvennyj-intellekt-i-kiberbezopasnost-pomosch-ili-ugroza-343330/>.

32. Коупленд Б. Дж. Artificial intelligence. URL: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>.

33. Barr A., Feigenbaum E. A., eds. The Handbook of Artificial Intelligence. 1981. Vol. 1. Los Altos CA: Morgan Kaufmann. 442p.

34. Defense Advanced Research Projects Agency DARPA. URL: <https://www.darpa.mil/>.

35. Roston B. A. DARPA AIE program will explore AI for problem solving machines. URL: <https://www.slashgear.com/darpa-aie-program-will-explore-ai-for-problem-solving-machines-23538556/>.

36. Generating Actionable Understanding of Real-World Phenomena with AI. URL: <https://www.darpa.mil/news-events/2019-01-04>.

37. The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan. URL: https://www.nitrd.gov/news/national_ai_rd_strategic_plan.aspx.

38. Corbett-Davies S., Pierson E., Feller A. & Goel Sh. (2016) A computer program used for bail and sentencing decisions was labeled biased against blacks. It's actually not that clear. URL: <https://www.washingtonpost.com/news/monkey-cage/wp/2016/10/17/can-an-algorithm-be-racist-our-analysis-is-more-cautious-than-publicas>.

39. Cuthbertson A. Tokyo: Artificial intelligence boy Shibuya Mirai becomes world's first AI bot to be granted residency. URL: <https://www.newsweek.com/tokyo-residency-artificial-intelligence-boy-shibuya-mirai-702382>.

40. Webster G., Creemers R., Triolo P. Kania E. China's Plan to 'Lead' in AI: Purpose, Prospects, and Problems. URL: <https://chinacopyrightandmedia.wordpress.com/2017/07/20/a-next-generation-artificial-intelligence-development-plan/>.

41. Canada funds \$125 million Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy. URL: <https://www.newswire.ca/news-releases/canada-funds-125-million-pan-canadian-artificial-intelligence-strategy-616876434.html>.

42. National Research Foundation / Prime Minister's Office Singapore / AI Singapore. URL: <https://www.nrf.gov.sg/programmes/artificial-intelligence-r-d-programme>

43. Sinha A. AI in India: A Policy Agenda. URL: <https://cis-india.org/internet-governance/blog/ai-in-india-a-policy-agenda>.

44. Федоров М. Розвиваючи сферу штучного інтелекту, ми забезпечуємо конкурентоспроможність України на міжнародному ринку. *Міністерство та Комітет цифрової трансформації України.* URL: <https://thedigital.gov.ua/news/mikhaylo-fedorov-rozvivayuchi-sferu-shtuchnogo->

intelektu-mi-zabezpechujemo-konkurentospromozhnist-ukraini-na-mizhnarodnomu-rinku.

45. Мінцифра співпрацюватиме з Luminate для розвитку сфери штучного інтелекту. *Міністерство та Комітет цифрової трансформації України*. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/mintsifra-spivpratsyuvatime-z-luminate-dlya-rozvitku-sferi-shtuchnogo-intelektu>.

46. Україна стала одним із лідерів у сфері штучного інтелекту у Східній Європі. *Інтернет-видання «Телекритика»*. URL: <https://telekritika.ua/uk/iskusstvennyj-intellekt-ukraina-lidiruet/>.

47. Mastercard і ПриватБанк запускають перший в Україні проєкт поведінкової біометрії. *ПриватБанк*. URL: <https://privatbank.ua/news/2019/9/16/1018>.

48. Міська влада, громадськість та розробники підписали меморандум про співпрацю в рамках розбудови столичної розумної інфраструктури. *Київська міська рада. Київська міська державна адміністрація: офіційний портал Києва*. URL: https://kyivcity.gov.ua/news/miska_vlada_gromadskist_ta_rozrobniki_pidpisali_memorandum_pro_spivpratsyu_v_ramkakh_rozbudovi_stolichno_rozumno_infrastrukturi.

49. Костянтин Усов: Нова інтелектуальна транспортна система допоможе заощадити час кожному учаснику дорожнього руху. *Київська міська рада. Київська міська державна адміністрація: офіційний портал Києва*. URL: https://kyivcity.gov.ua/news/kostyantyn_usov_nova_intelektualna_transportna_sistema_dopomozhe_zaoschaditi_chas_kozhnomu_uchasniku_dorozhnogo_rukhu/.

50. Камери, що бачать знаки та обличчя або що міська рада знає про Вас. *Медіа-хаб «Твоє місто»*. URL: https://tvoemisto.tv/exclusive/shcho_miska_rada_znaie_pro_lvivyan_104891.html.

51. ВРП утворила Координаційний комітет з питань реалізації та впровадження цифрового проєкту у сфері правосуддя. *Вища рада правосуддя*. URL: <https://hcj.gov.ua/news/vrp-utvoryla-koordinaciynyy-komit-et-z-pytan-realizaciyi-ta-vprovadzheniya-cyfrovo-go-proyektu-u>.

52. Підсумки прес-конференції «Штучний інтелект для рейтингування бізнесу». *Платформа Ліга:Закон*. URL: https://biz.ligazakon.net/news/200268_pdsumki-pres-konferents-shtuchniy-ntelekt-dlya-reytinguvannya-bznesu.

53. Алгоритми «зради»: як штучний інтелект DOZORRO знаходитиме порушення в ProZorro. *Transparency International Ukraine*. URL: <https://ti-ukraine.org/news/algorytmy-zrady-yak-shtuchnyj-intelekt-dozorro-znahodytyme-porushennya-v-prozorro/>.

54. Мін'юст почав використовувати штучний інтелект для роботи зі злочинцями. *ZAXID.NET*. URL: https://zaxid.net/minyust_pochav_vikoristovuvati_shtuchniy_intelekt_dlya_roboti_zi_zlochintsyami_n1507619.

55. Columbia University AI4ALL. URL: <https://ai4all.socialwork.columbia.edu/>.

56. AI4ALL Summer 2019: Columbia University. URL: <https://medium.com/ai4allorg/ai4all-summer-columbia-university-a747b2fd32b4>.

57. Norman A. Your Future Doctor May Not be Human. This Is the Rise of AI in Medicine. URL: <https://futurism.com/ai-medicine-doctor/>.

58. Shaw F. Future of society, artificial intelligence and intellectual technologies. URL: <https://news.microsoft.com/ru-ru/future-society-ai-intelligent-edge/>.

59. Cosgriff C., Stone D, Weissman G, *et al*. The clinical artificial intelligence department: a prerequisite for success. URL: <https://informatics.bmj.com/content/27/1/e100183>.

60. McCoy LG, Banja JD, Ghassemi M, *et al.* Ensuring machine learning for healthcare works for all. *BMJ Health Care* URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33234535>.
61. AI for Healthcare and Digital Transformation Course - FutureLearn. Available: URL: <https://www.futurelearn.com/courses/artificial-intelligence-in-healthcare>.
62. It's time to address artificial intelligence's ethical problems. URL: <https://www.wired.co.uk/article/artificial-intelligence-ethical-framework>.
63. Types of Artificial Intelligence. URL: <https://www.javatpoint.com/types-of-artificial-intelligence>.
64. Аналітичні рішення державного сектора. Public sector analytics from SAS. URL: https://www.sas.com/ru_ua/industry/government.html.
65. Штучний інтелект: етика та контроль. Вісник цифрової трансформації СІО. URL: <https://www.cio.ru/news/031018-Iskusstvennyy-intellekt-etika-i-kontrol>.
66. OECD Principles on AI. URL: <https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/>.
67. Осика Д. Digital Upgrade. З чого почати свою цифрову трансформацію? *Платформа Pro Bono Club Ukraine*. URL: <https://probono.org.ua/blog/dx>.
68. Violino B. Designing and building artificial intelligence infrastructure URL: <https://searchenterpriseai.techtarget.com/feature/Designing-and-building-artificial-intelligence-infrastructure>; The AIM initiative a strategy for augmenting intelligence using machines. URL: <https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/AIM-Strategy.pdf>.
69. Davenport Tom, Guszcza Jim, Smith Tim, Stiller Ben. Analytics and AI-driven enterprises thrive in the Age of WithThe culture catalyst. URL: <https://www2.deloitte.com/xe/en/insights/topics/analytics/insight-driven-organization.html>.

70. Tech Trends 2019. Beyond the digital frontier. Deloitte Insights 2019. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology/DI_TechTrends2019.pdf.

71. Броді М. Яка аналітика потрібна вашій компанії? IoT Tech Autumn 2021. URL: <https://iot.ru/promyshlennost/kakaya-analitika-nuzhna-vashey-kompanii>.

72. 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.