НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 004.92

ПОГОДЖЕНО	**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**
Декан факультету	Завідувач кафедри
Інформаційних технологій	комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки
_____/ Болбот І.В., д.т.н, проф. /	_____/ Касаткін Д.Ю., к.пед.н., доцент. /
підпис ПІБ, вчене звання і ступінь	підпис ПІБ, вчене звання і ступінь
«___»_____2024 р.	«___»_____2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Розробка комп’ютерної системи штучного інтелекту для оптимізації витрат малого підприємства»

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма: "Комп'ютерні системи і мережі"

Гарант освітньої програми
д.т.н., доцент _____ / Шкарупило В.В./
науковий ступінь, вчене звання підпис ПІБ

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
к.т.н., доцент _____ / Гусєв Б.С./
науковий ступінь, вчене звання підпис ПІБ

Виконав:_____ / Христоріз Т.С. /
підпис ПІБ

КИЇВ-2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
завідувач кафедри
комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки
_____/ Касаткін Д.Ю., к.пед.н., доцент./
підпис ПІБ, вчене звання і ступінь
«__» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ
МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Христоріз Тарас Станіславович
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність (напрям підготовки): 123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма: " Комп'ютерні системи і мережі "

Тема магістерської роботи: «Розробка комп'ютерної системи штучного інтелекту для оптимізації витрат малого підприємства»
затверджена наказом ректора НУБІП України від " 1 " листопада 2023 № 1999 "С"
Термін подання завершеної роботи на кафедру _____
Вихідні дані до магістерської роботи: використання штучного інтелекту для вирішення проблем, що існують в інфо-комунікаційних системах малого бізнесу
Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. проаналізувати предметну область, аналіз способів, за допомогою яких штучний інтелект може оптимізувати процеси звітності, допомагаючи малому бізнесу ефективніше працювати
2. виявити ознаки доцільності використання штучного інтелекту для вирішення проблем, що існують в інфо-комунікаційних системах малого бізнесу;
3. розробити систему застосування штучного інтелекту в оптимізації витрат малого бізнесу який базується на використанні телекомунікаційних систем

Дата видачі завдання " 11 " листопада 2023 р.
Керівник магістерської кваліфікаційної роботи_____ / Гусєв Б.С., к.т.н., доцент.. /
(підпис) (ПІБ, вчене звання і ступінь)
Завдання прийняв до виконання _____ / Христоріз Т.С. /
(підпис) (ПІБ)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Постановка задачі магістерської роботи	15.11.2023	Виконано
2	Аналіз предметної області	13.04.2024	Виконано
3	Проектування системи	20.05.2024	Виконано
4	Реалізація системи	27.06.2024	Виконано
5	Тестування розробленої системи	11.09.2024	Виконано
6	Оформлення пояснювальної записки	18.10.2024	Виконано
7	Оформлення графічного матеріалу	26.10.2024	Виконано
8	Постерний передзахист	07.11.2024	Виконано

Студент _____ / Христоріз Т.С. /
підпис ПІБ

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ / Гусєв Б.С. /
підпис ПІБ

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 87 с., 15 рис., 7 табл., 35 джерел.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АГЕНТ, НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ, МАШИННЕ НАВЧАННЯ.

Актуальність роботи пояснюється тим, що сучасні «розумні машини» можуть наслідувати певні функції інтелекту людини і навіть певні психологічні процеси, але вони не можуть навчитися самостійно, не можуть зрозуміти людську мову, не можуть осмислено спілкуватися з людьми і не можуть творчо вирішувати проблеми.

Метою роботи є сучасне теоретичне дослідження та аналіз існуючих систем із застосуванням штучного інтелекту для малого бізнесу. Розробка системи , що враховує переваги та недолікі застосування ШІ, в тому числі і в малому бізнесі на прикладі фірми з надання телекомунікаційних послуг, та знаходження шляхів для підвищення ефективності існуючої системи.

Об’єктом дослідження є:

- можливість і доцільність використання штучного інтелекту для вирішення проблем, що існують в інфо-комунікаційних системах малого бізнесу;
- наявного досвіду застосування штучного інтелекту в оптимізації витрат малого бізнесу який базується на використанні телекомунікаційних систем.

У першому розділі йдеться про аналіз оброблення даних та принципи функціонування інфо-комунікаційних систем. Розкривається суть використання ШІ в оптимізації витрат малого бізнесу.

У другому розділі розкриваються загальні відомості та алгоритми рішень складних завдань штучного інтелекту.

У третьому розділі проведений огляд застосування штучного інтелекту в телекомунікаційних системах: перспективи та напрями застосування систем ШІ.

ЗМІСТ

ВСТУП..... 7
Розділ 1. АНАЛІЗ ЗАВДАНЬ ОБРОБЛЕННЯ ЩОДО ДАНИХ І ІНФОРМАЦІЇ В ІНФО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ 9
1.1 Завдання і принципи функціонування інфо-комунікаційних систем 9
1.2. Інтеграція штучного інтелекту як перспективний шлях для оптимізації оподаткування та звітності в малому бізнесі. 20
1.3 Особливості оброблення даних, пов'язаних з інформаційними послугами . 29
1.4 Висновки до розділу 1 35
Розділ 2. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ЗАСІБ КЕРУВАННЯ ТЕХНІЧНИМИ СИСТЕМАМИ 38
2.1 Штучний інтелект. Загальні відомості 38
2.2 Алгоритми вирішення складних завдань і оброблення інформації в 51
системах штучного інтелекту 51
2.3 Висновки до розділу 2 62
Розділ 3. ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ 64
3.1 Застосування штучного інтелекту провідними телекомунікаційними компаніями 66
3.2 Комп'ютерні системи штучного інтелекту в телекомунікаційній сфері..... 68
3.3 Перспективи застосування ШІ в інфо-комунікаційній сфері 76
3.4 Висновки до розділу 3 81
ВИСНОВКИ 84
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ І ПОСИЛАННЬ 85

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

НМ – Нейронні мережі.
СУБД – Система управління базами даних.
СФЕ – Стандарт функціональної ефективності.
ТЗ – Технічне завдання.
ШІ – Штучний інтелект.
AEG – Автоматичне генерування експлуатації.
AGI – Другий рівень штучного інтелекту.
ANI – Перший рівень штучного інтелекту.
ASI – Третій рівень штучного інтелекту.
AT&T – Американський транснаціональний телекомунікаційний конгломерат.
BSI - Британський інститут стандартів.
CBD – Централізована база даних.
CSA – Хмарні обчислення та аналіз.
FN – Майбутня мережа.
GPS – Система глобального позиціонуванння.
IA – Інтелектуальний агент/штучний інтелект.
IC – Інтелектуальні системи.
IEC – Міжнародна електротехнічна комісія.
IMS – IP Мультимедійної підсистеми.
ISO – Міжнародна організація зі стандартизації.
ITU – Міжнародний союз електрозв’язку.
IT – Інформаційні технології.
IVR - Інтерактивна система голосового реагування.
LBD – Локальна база даних.
ML – Машинне навчання.
NBDRA – NIST Велика довідкова архітектура даних.
NFV - Віртуалізація функцій мережі.
NGN – Мережі наступного покоління.
NIST - Національний інститут стандартів і технологій.
RPA - Автоматизація роботизованих процесів.
SCS – Загальна канальна сигналізація.
SDN - Програмно-конфігурована мережа.

ВСТУП

Штучний інтелект - атрибути розумних систем, які виконують інноваційні функції, традиційно вважаються прерогативою людини; наука і технологія створення інтелектуальних машин, особливо інтелектуальних комп'ютерних програм. Штучний інтелект пов'язаний із завданням використання комп’ютерів для розуміння людського інтелекту, але він не обов'язково обмежується біологічно здійсненними методами. Поля застосування сучасних інтелектуальних систем дуже вузькі. Наприклад, програма, яка може перемогти людей у шахи і не може відповідати на запитання тощо.

Комп'ютерна техніка проникла у всі рівні суспільства, щоб допомогти людському розвитку, але також принесла багато загроз. Очевидним прикладом є розвиток нової форми мислення, а саме штучного інтелекту. Штучний інтелект (ШІ) - це здатність автоматизованих систем формалізувати та виявляти атрибути, пов'язані з поведінкою людини. Розвиток штучного інтелекту пов'язаний з науками психології, нейрофізіології, математики та інформаційних технологій. Штучний інтелект - це дуже молода наукова сфера, заснована американськими нейрофізіологами. Вони розробили першу, засновану на теорії людської мозкової діяльності "Нейтронні" моделі. Сьогодні штучний інтелект як і раніше є однією з найбільш перспективних і нерозкритих напрямків розвитку систем та технологій управління інформацією. Сьогодні в поняття штучного інтелекту входять нейронні мережі, нечітка логіка, експертні системи, комп'ютери п’ятого покоління та системи моделювання мислення. Багато компаній, включаючи автономні транспортні засоби Google, Mercedes-Benz та Honda, розробили дивовижні приклади ШІ. Автомобіль оснащений системами без управління водіями, GPS навігаторами, високомобільними камерами та датчиками, які можуть: перемикатися в автономному режимі, розпізнавати дороги Позначте, визначте його розташування, прокладіть дорогу, знайдіть вільне місце та припаркуйте його. У 2011 році Невада прийняли закон, який дозволяє використовувати автомобілі з самостійним керуванням, а Google почав просувати закони про водії для самостійного керування автомобілями. Розробник стверджує, що до 2030 року автономні транспортні засоби будуть введені в серійне виробництво. Часто робототехніка та штучний інтелект взаємопов'язані. Злиття цих двох наук, створення розумних роботів, можна розглядати як іншу вітку ШІ. Наприклад: Асімо, гуманоїдний робот, спритно володіє своїм тілом; ASIMO може грати у футбол, імітувати мову жестів і виконувати природні жести; Робот да Вінчі широко застосовується в медицині, особливо хірургічному лікуванні; Кістмет - здатний виражати людей Роботи з подібними емоціями та

мімікою; партнер-робот Toyota-скрипаль-робот-скрипаль, кожна його рука контролюється великою кількістю програм, тому його руки схожі за силою та точністю на людину.

Cyberdyne, робототехнічний екзоскелет, розроблений японськими фахівцями, є прикладом використання штучного інтелекту в медицині, який може прочитати імпульс мозку і направити його на протезну кінцівку, яка починає рухатися. Розроблений Intel і дозволяє британському фізику Стівену Хокінгу аналізувати своє мислення та імітувати мову штучними звуками Штучний інтелект (ШІ) широко використовується в економіці, тому банки використовують системи штучного інтелекту в управлінні економічними системами, страховою діяльністю, фондовими ринками, управлінні персоналом, також популярність використання в галузі телекомунікацій для їх вдосконалення. Слід зазначити основні перспективи розвитку штучного інтелекту: перетворення програмної інженерії в інженерну інженерію; створення програмних систем, що імітують діяльність інтелекту людини; розширення «природного інтелекту»; Однак розвиток штучного інтелекту створює багато загроз для людини, Білл Гейтс сказав публічно: "Розвиток повністю штучного інтелекту може означати кінець людських істот." Основними загрозами розвитку штучного інтелекту людини є: освоєння технологічного процесу або повністю замінити людських істот (багато безробіття); спричинити соціальні, релігійні та моральні проблеми (конфлікт між природними та штучними формами мислення); - знищити соціальну систему; здатність штучного інтелекту відтворювати себе та втрачати контроль. Коли переважає сила штучного інтелекту, світові експерти не мають послідовної відповіді на те, що станеться зі світом. Чи принесе це вічне життя людству, чи шкодить виживанню людині? Можна сказати одне, що почалася ера штучного інтелекту.

Розділ 1. АНАЛІЗ ЗАВДАНЬ ОБРОБЛЕННЯ ЩОДО ДАНИХ І ІНФОРМАЦІЇ В ІНФО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

1.1 Завдання і принципи функціонування інфо-комунікаційних систем

Будь-який інтелект являє собою початкові (первинні) моделі, структуру взаємозв’язків та основні критерії, все це дає початок діяльності. Саморозвиток інтелекту залежить від кількості елементів та їх початкових характеристик, що є основою можливості їх навчання та здатність до зв'язків. Такий інтелект має змогу отримувати інформацію ззовні, стає здатним до навчання та освоєння, під впливом суспільства та його моделей. Освоєння розглядається як зміна початкових критеріїв та підготовка нових. Штучний інтелект (ШІ) - це наука і технологія творення розумних машин (програмне забезпечення), здатні керувати окремі функції інтелектуальної діяльності людини (наприклад, вибирати та приймати оптимальні рішення, спираючись на минуле досвід та раціональний аналіз зовнішніх впливів). Під іншим визначенням розуміється штучний інтелект науковий напрямок, у якому встановлюються та вирішуються завдання апаратного чи програмного моделювання[1].

Методика створення системи штучного інтелекту

Оскільки в даний час не існує справді повної системи ШІ, не можна сказати, що будь-який метод побудови системи штучного інтелекту є правильним і неправильним. Спочатку розглянемо логічний підхід. Основа цього Булева алгебра - логічний метод. Булева алгебра отримала подальший розвиток у формі віднімання предикатів, а в булевій алгебрі вона розширюється шляхом введення предметних символів, взаємозв'язку між ними, кількості існування та кількості універсальності. Практично кожна система ШІ, побудована за принципом логіки - машина, яка доводить теорему. Оригінальні дані зберігаються в базі даних у вигляді аксіом, а правила виводу служать взаємозв'язком між ними. Якщо мета доведена, відстеження правил програми дозволить здійснити ряд операцій, необхідних для досягнення мети. Для підвищення виразності логічного методу можна зробити наступне: відносно нові напрямки, такі як нечітка логіка, основна відмінність полягає в тому, що вірогідність твердження не тільки прийнятна для так / ні (1/0), але також може містити проміжні значення - я не знаю (0,5), быльше ні (0,75), більше так (0,25). Цей метод більше схожий на мислення людини, оскільки він рідко відповідає "так" чи "ні". Структурний (біонічний) метод відноситься до спроби побудувати ШІ шляхом моделювання структури мозку людини. Однією з найбільш ранніх таких спроб був перцептрон. Перцептрони - це математичні та комп’ютерні моделі сприйняття мозку інформації (комп'ютерні

моделі мозку). Перцептрони (як і більшість інших методів моделювання мозку) - нейрони. Пізніше з'явилися інші моделі, звані нейронні мережі (НМ). Ці моделі відрізняються будовою єдиного нейрона, топологією зв'язку між ними та алгоритмом навчання. NM найбільш успішно використовується для розпізнавання зображень, включаючи шумні завдання. Більше того, однією з особливостей таких мереж є те, що вони дуже близькі до людського мозку, Навіть якщо інформація про навколишнє середовище неповна, нейронна мережа може нормально працювати. Іншими словами, як і люди, вони можуть відповідати не тільки «так» і «ні», але і «я не впевнений, але вони можуть відповісти». Перцептрони (як і більшість інших методів моделювання мозку) - нейрони. Пізніше з'явилися інші моделі, звані нейронні мережі (НМ). Ці моделі відрізняються будовою єдиного нейрона, топологією зв'язку між ними та алгоритмом навчання. NM найбільш успішно використовується для розпізнавання зображень, включаючи шумні завдання. Більше того, однією з особливостей таких мереж є те, що вони дуже близькі до людського мозку, Навіть якщо інформація про навколишнє середовище неповна, нейронна мережа може нормально працювати. Іншими словами, як і люди, вони можуть відповідати не тільки «так» і «ні», але і «я не впевнений, але більш ні». Еволюційні методи стали досить поширеними. Ключовим фактором побудови системи ШІ на основі цього методу є побудова початкової моделі та правил, які можна змінювати (розвивати). І модель може бути побудована різними методами: це може бути НМ, набір логічних правил, будь-яка інша модель. Після того, як комп'ютер почне працювати, він вибере найкращу модель відповідно до перевірки моделі, а потім генерує нову модель відповідно до різних правил, а потім знову генерує з неї нову модель. Можна сказати такої еволюційної моделі не існує, лише еволюційні алгоритми навчання. Однак моделі, отримані еволюційними методами, мають деякі характеристики, які дозволяють виділити їх на окремі класи Ще один відомий системний метод - внутрішня структура та інформація обладнання для перевірки якості, програмних модулів чи наборів даних повністю відсутні. Але технічні характеристики вхідних та вихідних даних відомі. Об'єктом його поведінки є «чорна скринька». Для користувачів, внутрішній вміст і як він працює. Тому тут імітується ще одна характеристика однієї людини - можливість копіювати роботу інших, не заглиблюючись у деталі, саме тому це необхідно.

Особливості конструкції та функціонування інтелектуальних систем. Інтелектуальна система - це така система яка цілеспрямована на введення інформації не лише змінювати функціональні параметри, а також поведінку, яка не тільки залежить від поточного стану введення інформації, але і від попереднього стану системи. Інтелектуальні системи – клас автоматизованих систем обробки інформації, може імітувати психологічні процеси, притаманні

прийняттю рішень людиною в різних сферах соціального економічного суспільства. Конструктивно ІС складається з програмного та апаратного забезпечення, Об'єкт, процес або явище в дослідженні. Розроблена інтелектуальна система означає процес створити технологію, інформацію, програмне забезпечення та організаційну підтримку інтелектуальної власності для досягнення її операційних цілей.

Метою проектування будь-якої системи є визначення, та визначення таких значень та їх коефіцієнтів категорій, щоб система могла працювати з певною ефективністю. Загальна ефективність системи визначає, чи реалізують її компоненти цільову систему відповідно до цільового стандарту. Важливою частиною загальної ефективності є функціональна ефективність, яка визначає ступінь виконання системи до впровадження відповідно до алгоритму роботи системи, тим самим визначаючи ступінь відповідності функцій системи. Завдання за об'єктивними критеріями. Формування цільових стандартів має на меті уникнути невизначеності в описах системи. Оскільки мірою невизначеності є кількість інформації, цільовий стандарт є по суті інформативним, тоді як інформаційним стандартом функціональної ефективності (СФЕ) є важлива частина визначення асимптотичних характеристик класифікатора. Залежно від введених даних та ідей щодо будівництва та функціонування системи, комплексні проблеми поділяються на три категорії:

1) синтез інформації, що включає оптимізацію функціональної ефективністі системи;
2) синтез структури, спрямований на оптимізацію складу, конфігурації, внутрішнього та зовнішнього з'єднання для даної системи алгоритму його функції;
3) всебічний синтез структурних та функціональних алгоритмів, пов'язаних з функціональним розподілом елементів системи та визначенням його найкращого складу.

Сьогодні ми можемо виділити наступні основні методи аналізу та синтезу інформаційних систем: геометрія; теорія та інформація; теорія та статистика; структура (мова); біоніка (нейронна мережа); мережа; теорія ігор тощо. Хоча ці методи відрізняються один від одного рівнем і типом математичної формалізації процесів прийняття рішень, які не є високо оформленими, між ними немає чіткої межі, а самі методи часто доповнюють один одного.

Необхідною умовою синтезу системи є наявність вхідних даних мат. опис, який є відповідною моделлю для введення даних, може відображати основні характеристики та характеристики функціонального стану системи. Функціональний статус означає основні характеристики системи в конкретний

час або протягом певного часового інтервалу в заданому режимі, що залежить від технічних умов системи та середовища, що впливає на систему через керовані та неконтрольовані фактори. Основне завдання дизайну - сформувати список вимог, яким повинні відповідати інтелектуальні системи та їх вимоги впровадження апріорного та апостеріорного етапів проектування. Апріорі етап проектування проводиться за відсутності Очікувані експериментальні дані роботи ІС. Іншими словами, це початковий етап розробки ІС, і його атрибути по суті не існують або невідомі розробникам. Апостеріорний етап проектування проводиться в умовах наявності експериментальних даних, отриманих в результаті тестування ІС та під час його експлуатації. При реалізації основних завдань проектування розглянемо наступні фактори:

1. Складність конструкції залежить від апріорної цілісності інформації про очікувані права інтелектуальної власності;
2. Потрібно прийняти компромісне рішення; 3. Невідповідність практичним вимогам;
4. Можливі ризики[1].

Очікується, що функціональна ефективність ІС є дуже важливою певною мірою, це залежить від якості розробки технічного завдання (ТЗ), яке базується на маркетингових результатах, включаючи формування цілей, вимог, оцінку технічної реалізації та процедури координації між замовником та підрядником. Етап технічної консультації полягає у визначенні принципів системи, структури та програмного забезпечення, що відповідають технічним завданням. На цьому етапі патентний і інформаційний пошук буде використовуватися для прототипів проекційних систем тощо.

На етапі технічного (робочого) проектування на основі технічних характеристик та результатів ескізного проектування було розроблено повний набір технічних документів, який включав такі компоненти:

1. Схема;
2. Надайте графічну документацію у вигляді необхідних креслень та їх технічні характеристики;
3. Документація програми: технічні характеристики, текст програми, опис процедури, форми, примітки до додатків, інструкції для операторів, системних програмістів тощо;
4. Текстовий файл: загальні технічні умови системи, частина технічних умов деталей, технічний опис, технологія бланки, паспорти, інструкції з налаштування системи та вузли, інструкції з експлуатації тощо.

На стадії технічного проектування випускається технологія документація, необхідна для виготовлення системних випробувальних партій на заводі, включають: технічний опис; технічну схему (маршрут); креслення

технологічного обладнання та необхідне технологічне обладнання. Невід'ємною частиною проектування ІС на всіх етапах є системні тести з такими категоріями:

1. Тест на рівні прийняття та доставки ІС, узгодженість системи та її компонентів із технологією завдання;
2. Лабораторні випробування, що проводяться на етапах ескізу та технічного проектування, включаючи оцінку правильності роботи, точності, стабільності, стійкості, надійності, для забезпечення технічних умов;
3. Згідно плану лабораторних випробувань, але і як зазвичай при більш важких умовах;

Важливою частиною системи штучного інтелекту є база знань, яка є результатом узагальнення досвіду роботи системи за певних конкретних умов. Це означає, що програмісти можуть розробляти лише "порожню оболонку" системи штучного інтелекту. Завдяки навчальному процесу "порожня оболонка" перетворюється на робочу систему, тому це необхідний технічний крок для створення такої системи. Можна зробити аналогію між такою системою і дитиною: дитина не може виходити на роботу, тому спочатку йому потрібно тривале навчання, а потім університет, щоб дитина змогла виконувати певні види робіт.

Сфера автоматизованої інформаційної системи - це формальні динамічні процеси (автоматична класифікація, розпізнавання, розпізнавання образів, контроль, діагностика тощо), які відбуваються в апріорно невизначених умовах. Менш формалізований процес має такі характеристики:

- унікальність процесу, пов'язаного з ментальним моделюванням
- притаманним людям - процес прийняття рішень;
- характер ідентифікаційної ознаки може бути кількісним або якісним;
- неоднорідність (різноманітність) шкали вимірювання ідентифікаційної ознака;
- неявна природа характерних відносин інтелектуальної власності;
- багаторівнева ієрархія баз даних та взаємозв'язків підпроцесів;
- підпроцеси можуть взаємодіяти один з одним у різних формах, що обумовлює неоднорідність інформаційного потоку в системі;
- багатогранність факторів та деякі суперечливі стандарти;
- розмиття, загалом, компактність зображення, через динамічні довільні початкові умови, обробка на момент пошуку інформації.

Активно використовувати системи з елементами штучного інтелекту, значно змінює сучасну реальність, сформував особливий світогляд. Обладнання, оснащене знаками штучного інтелекту, що є засобом для підвищення комфорту та безпеки, стає ознакою повсякденного життя. У штучному інтелекті інтелектуальні завдання є систематизованими та автоматизованими, тому це поле

застосовне до будь-якої галузі інтелектуальної діяльності людини. У цьому сенсі штучний інтелект можна вважати універсальним в галузі науки.

Суть інтелектуальних обчислювальних систем полягає в обробці та інтерпретації дуже неоднорідних даних. Це можуть бути числові або символічні дані (особливо словесні повідомлення з різною точністю), двійкові або логічні дані або, наприклад, некодовані зображення, що читаються з екрана монітора. Дані можуть бути відформатовані у вигляді чисел (тобто одиничних елементів вектора), векторів або таблиць або послідовності елементів або таблиць, що складаються з них, і містять елементи, описані досить неточно або навіть суб'єктивно.

Загальною особливістю інтелектуальних обчислювальних систем є те, що вони обробляють інформацію, не допускаючи алгоритмічного подання, а обробка пов'язана з символічним поданням знань. Це може бути інформація про будь-який об'єкт і може бути отримана лише з остаточних часових вимірювань вихідних та вхідних сигналів. Це також можуть бути дані, які пов'язують найбільш вірогідний діагноз із спостережуваними симптомами, які зазвичай є описовими. В інших випадках це може бути характеристикою даних колекції для деяких спеціальних атрибутів колекції, користувач не може спочатку використовувати його значення, поки воно не буде вилучено з даних і не буде визначено як основний атрибут. Такі системи мають можливість виявляти поведінкові моделі об'єктів на основі їх спостережень, можуть формулювати правила виведення та узагальнювати знання, якщо їм потрібно передбачити або класифікувати об'єкти в одну з раніше спостерігаються категорій.

Зараз ми маємо справу з незалежною галуззю науки. В англійській літературі визначено термін "обчислювальний інтелект" (в російській та українській літературі використовується термін

"Розумні обчислення" та "Розумні технології"). Поняття стосується використання комп'ютерів, які виконують обчислювальні операції для вирішення різних проблем штучного інтелекту. Наступні розрахунки передбачають використання наступних технологій: нейронні мережі; нечітка логіка; еволюційні алгоритми; невизначені змінні в приблизних множинах; імовірнісні методи

У цьому списку перераховані технології, що належать до так званого методу "м'яких обчислень". Щоб розглянути основні поняття інтелектуальної технології, потрібно почати з основних завдань штучного інтелекту. Дослідники у галузі штучного інтелекту стикаються з необхідністю створювати програми на основі аналогового навчання та отримувати можливості для самовдосконалення.

Хоча ШІ вважається сферою інформатики, вона привернула увагу науковців у багатьох інших галузях знань, включаючи філософів, психологів, медиків, математиків та викладачів. Тому можна сказати, що ШІ - це

міждисциплінарна наука, яка спрямована на вивчення людського інтелекту та використання його в машинах. Як згадувалося раніше, багато розумних технологій використовуються для вирішення різних проблем штучного інтелекту. Через поширене нерозуміння та інтерпретацію концепцій інтелектуальних технологій, здається, необхідно детальніше зупинитися на структурі цього терміна[1].

Технологія-Сукупність методів та інструментів для досягнення бажаного результату - це метод зробити щось необхідне. Технологія - це наукова дисципліна, в якій розробляються та вдосконалюються методи виробництва та інструменти. В цілому, його можна використовувати для отримання знань про продукцію (товари та послуги) з економічних ресурсів. У вузькому розумінні технологія - це спосіб перетворення речовин, енергії та інформації в процесах виробництва, переробки та переробки речовин, складання готової продукції, контролю якості та управління. Технологія включає методи, прийоми, режими роботи, операційні послідовності та процеси. Вона тісно пов’язана із використовуваними засобами, обладнанням, інструментами та матеріалами. Відповідно до методу Організації Об'єднаних Націй, чиста технологія охоплює методи та технології виробництва товарів та послуг (технологія декомпозиції, англ.). Втілена технологія охоплює машини, обладнання, конструкції, виробничі системи та продукцію з високими техніко-економічними параметрами (втілена технологія - англійська). Матеріальна технологія створює матеріальні вироби. Інформаційні технології створюють інформаційні продукти на основі інформаційних ресурсів. Інформаційна технологія використовує комп’ютери та програмні засоби для здійснення процесу вибору інформації, реєстрації, подання, зберігання, обробки, захисту та передачі (інформаційні ресурси у формі даних та знань) для створення інформаційних ресурсів. Інформаційна технологія - це процес, який використовує набір засобів і методів збору, накопичення, обробки та передачі даних (первинна інформація) для отримання нової якісної інформації про стан об'єктів, процесів чи явищ (інформаційних продуктів). Цей процес включає чітко визначену послідовність операцій, операцій та етапів різної складності даних, що зберігаються на комп'ютері. Основне призначення інформаційних технологій - пов’язане з вживанням цілеспрямованих дій щодо обробки основної інформації, щоб отримати необхідну інформацію для користувачів.

Якщо ми не визначимо іншу суть поля ШІ, а саме інтелектуальну систему, тоді екран аналізу виявиться неповним. За даними джерел, інтелектуальна система - це технологічна або програмна система, яка може вирішувати проблеми, які традиційно вважаються творчими і належать до певної предметної

області, а її знання зберігаються в пам'яті таких систем. Структура інтелектуальної системи включає три основні модулі - база знань, solver та інтелектуальний інтерфейс.

У технології прийняття рішень, на відміну від інтелектуальної системи з оператором, інтелектуальна система (ІС) - це інформаційно-обчислювальна система з інтелектуальною підтримкою, яка вирішує проблеми без участі осіб, які приймають рішення[1].

У свою чергу існують такі типи інтелектуальних систем: інтелектуальні інформаційні системи; експертні системи; обчислювальні та логічні системи; гібридні інтелектуальні системи; відбиваючі інтелектуальні системи. Інтелектуальна інформаційна система - сукупність програмних, мовних та логічних засобів математики для виконання основних завдань - для підтримки людської діяльності та пошуку інформації у формі активного діалогу з природної мови. Експертна система - це комп'ютерна система, яка може частково замінити експерта для вирішення проблеми. У інформатиці експертна система разом із базою знань розглядається як модель поведінки експерта, що використовує знання з логічних міркувань та процедур прийняття рішень у певній галузі знань, а база знань - сукупність фактів та правил умовиводу як обрана предметна область. До обчислювальних логічних систем належать системи, здатні описувати проблеми управління та проектування з декларацiйними умовами. У цьому випадку користувач має можливість контролювати всі етапи обчислювального процесу в режимі діалогу. Ці системи можуть автоматично будувати математичну модель задачі та автоматично інтегрувати алгоритми обчислення для вирішення проблеми. Завдяки існуванню бази знань у формі функціональної смислової мережі та складових дедуктивних міркувань та планування цих завдань можна досягти. Під гібридною інтелектуальною системою її можна розуміти як систему, яка використовує різноманітні методи моделювання інтелектуальної діяльності людини для вирішення проблем. Отже, гібридна інтелектуальна система - це група: модель аналізу; експертна система; штучна нейронна мережа; нечітка система; генетичний алгоритм; симуляційна статистична модель. Гібридні інтелектуальні системи об'єднують вчених та професіоналів, і вони вивчають можливість використання декількох методів (як правило, різних категорій) для вирішення проблем управління та дизайну. Рефлексивні системи - це системи, які формують відповідні відповіді на різні комбінації вхідних дій за спеціальними алгоритмами. Алгоритм забезпечує вибір найбільш вірогідної реакції інтелектуальної системи на набір вхідних дій, а також відому ймовірність зробити вибір для кожної вхідної дії та для певних комбінацій вхідних дій. Це завдання аналогічне тому, що досягається нейронними мережами. На відміну від перцептронів, алгоритми відображення безпосередньо

обчислюють реакцію інтелектуальних систем на вхідні дії. Достатність відповіді заснована на припущенні, що закон ненасильницької взаємодії однаковий на всіх рівнях представлення взаємодіючої системи[2].

На основі основних завдань інтелектуальної технології управління рішеннями, а саме: прогнозування розвитку ситуації та зміни внутрішнього та зовнішнього середовища; моделювання опису предметної області та наслідків управлінських рішень; виявлення об'єктів, стану об’єктів та їх існування в об'єкті та середовищі управління Що сталося, то є проблеми у підготовці професіоналів у галузі ШІ. Одним із напрямів може бути практичне застосування технологій та методів штучного інтелекту при розробці, вдосконаленні та розвитку інтелектуальних інформаційних систем. З цією метою рекомендується, щоб у змісті навчання, особливо вмісту навчання комп'ютерних інженерів, включаючи дослідження інтелектуальної технології управління, окрім знань та вмінь ІІ технологій, методів та інструментів, необхідно також сформувати загальний вигляд інтелектуального об'єкта Управління системою. Професійне навчання повинно включати: архітектуру ІС, базові компоненти та функціональні підсистеми; рівні та етапи проектування та створення; взаємодія компонентів ІР; технологія опису предметної області; функціональне покриття; інструменти для підтримки процесу проектування; інтеграція з технічними системами проблема.

Сьогодні нові комунікаційні послуги розвиваються та набувають широкого поширення, а також покращується якість традиційних послуг. У той же час реалізація різних послуг вимагає належного розвитку мереж зв'язку, їх систем управління та транспортної інфраструктури.

Місія мережі наступного покоління (NGN) полягає у розміщенні всіх типів послуг у неоднорідній мережі доступу, що має чотиришарову архітектуру, включаючи рівень доступу, транспортний рівень, рівень управління та рівень програми та послуги. Експерти називають NGN з інтелектом як мережу FN (Future Network) наступного покоління. Згідно з деякими сучасними дослідженнями, можна припустити, що FN буде базуватися на концепції IP мультимедійної підсистеми IMS (IP Multimedia Subsystem). Для операторів і провайдерів телекомунікацій та виробників апаратного та програмного забезпечення найбільш ймовірною розробкою є IMS.

В даний час деякі розробники пропонують використовувати мережевий інтелект як частину архітектури шарів додатків / служб NGN. Згодом передбачається, що мережа не лише надаватиме споживачам зручний інтерфейс для створення необхідних їм послуг, але й інтелектуально керуватиме послугами, розробленими операторами зв'язку або наданими споживачами. Тому мережева розвідка може бути реалізована як незалежний рівень існуючої архітектури NGN. П’ятишарова мережа - це так званий FN.

Розширений інтелект майбутньої мережі: У мережі FN він бере на себе функцію реального об'єкта (людини) під час сеансу зв'язку, таким чином встановлюючи віртуальний об'єкт. Цей віртуальний об'єкт називається секретарем реального об'єкта. Припустимо, що віртуальний об’єкт має ті ж права інтелектуальної власності, що і реальний об'єкт, тобто віртуальний об’єкт може: визначати існуючі проблеми; аналізувати та визначати проблеми; прогнозувати проблеми; висловлювати думки; говорити загальною мовою; вивчати щось нове, як і справжній Що зазвичай роблять об’єкти.

Віртуальний об’єкт повністю відображає профіль особистого спілкування реального об’єкта з точки зору особистої інформації, статусу спілкування та соціальних відносин між реальною людиною та іншими людьми.

На малюнку. На малюнку 1 показані віртуальні об'єкти в FN. На цій фігурі абонент, що викликається, та сторона, що викликається, та їх помічники (називається сторона) - справжні споживачі мережі. Вони мають у мережі віртуальних секретарів, а саме віртуальних абонентів, віртуальних абонентів та їх віртуальних помічників (абонентів).

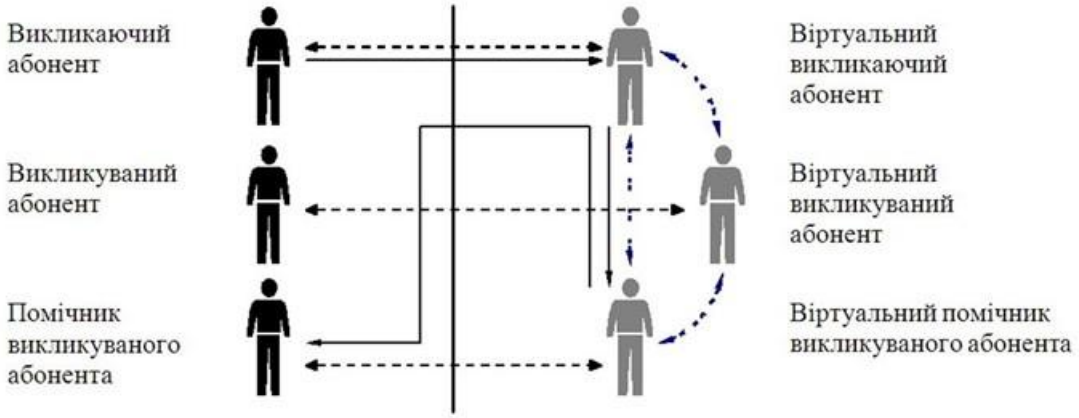

Рисунок 1.1 – Високорівнева модель інтелекту мережі майбутнього покоління

Кожен реальний споживач часто спілкується зі своїм віртуальним партнером, і кожен раз, коли віртуальний споживач взаємодіє з мережею, віртуальну базу даних споживачів відновлюють. При запуску послуги викликуючий об"єкт спочатку підключається до віртуального об"єкта, що називається. Віртуальний абонент обговорює з віртуальним абонентом, чи зможе він брати участь у сервісі. Якщо об"єкт, що викликається, є технічно доступним, тобто він має відповідний термінал, який не працює у відповідний час, зв"язок між стороною, що викликає, та стороною, що викликається, буде успішно встановлено. Однак якщо віртуальний викликаний об"єкт виявить, що викликаний об"єкт недоступний з точки зору необхідного способу зв’язку та

необхідного часу реакції, він здійснить пошук об’єктів, пов’язаних із суспільством, щоб визначити, чи є інші об"єкти. Послуги, які можуть надавати послуги. Після того, як віртуальний викликаний об"єкт знаходить відповідного віртуального помічника викликаного об"єкта, він дозволяє віртуальному помічнику викликаного об"єкта виконувати послугу після успішного узгодження. Це встановить зв"язок між об"єктом віртуального виклику та віртуальним помічником викликаного об"єкта. Після того, як ці люди завершать усі переговори та пошуки, мережа вкаже сторонній стороні, що називається, що сторона вирішила прийняти послугу та безпосередньо взаємодіє з абонентом. Лише два фактичні об"єкти беруть участь у процесі з"єднання та контакту. Вони є абонентом і кінцевим абонентом, вони відповідають лише за ініціалізацію послуг та отримання успішних вхідних послуг. Інші функції, такі як пошук і встановлення відповідного зв"язку між двома відповідними об"єктами (людьми), виконує інтелектуальна мережа. Розглянемо функціональний інтелект майбутньої мережі. З технічної точки зору, для більш простого зображення та реалізації мережевої розвідки, на рисунку 1.2 показана функціональна схема мережевої розвідки в горизонтальному поданні архітектури FN. Основні об’єкти функції задаються прямокутниками, оточеними пунктирними лініями. Далі ми вводимо інтелектуальний механізм через наступний опис інтелектуальних функціональних об’єктів та аналіз функції кожного функціонального об’єкта в сеансі обслуговування[2].

1.2. Інтеграція штучного інтелекту як перспективний шлях для оптимізації оподаткування та звітності в малому бізнесі.

Ефективне управління оподаткуванням та звітністю представляє значні труднощі для малих підприємств, які часто обмежені в ресурсах та обтяжені складними регуляторними вимогами.

Чимало часу дослідженню у цьому напрямі присвятили Шаповалова А.П., Кузьменко О.П. та ПрокоповаО.М. У своїй науковій статті «Роль штучного інтелекту в оптимізації оподаткування та звітності в малому бізнесі» вони зазначають, що «Традиційні підходи до цих процесів вимагають багато часу, схильні до помилок і можуть призвести до штрафних санкцій за недотримання вимог. У цьому контексті інтеграція штучного інтелекту (далі – ШІ) представляє собою перспективний шлях для оптимізації оподаткування та звітності в малому бізнесі. Разом із тим залишається незрозумілим, якою мірою штучний інтелект може ефективно вирішувати ці проблеми та сприяти дотриманню нормативних вимог». Останні наукові дослідження та публікації про роль штучного інтелекту в оптимізації процесів оподаткування та звітності для малого бізнесу висвітлили кілька значних досягнень і поточних викликів.

В одній з найвідоміших робіт О. Білик та О. Панасюк [2, с. 362] досліджувалося застосування алгоритмів машинного навчання для автоматизації завдань з дотримання податкового законодавства для малих підприємств. Їхнє дослідження показало, що рішення на основі штучного інтелекту можуть значно скоротити час і зусилля, необхідні для податкової звітності, тим самим підвищуючи операційну ефективність. Так само І. Жиглей [4, с. 98] та А. Кошіль [6, с. 341] провели порівняльний аналіз бухгалтерського програмного забезпечення зі штучним інтелектом і традиційних методів оподаткування малого бізнесу. Вони виявили, що системи на основі штучного інтелекту не лише спростили процеси звітності, а й підвищили точність і рівень дотримання вимог законодавства.

Незважаючи на те, що ці дослідження вказують на потенціал штучного інтелекту в оптимізації оподаткування, залишається ще кілька невирішених питань. Так, наприклад, результати останнього метааналізу, проведеного Н. Роговою [10, с. 111], виявили розбіжності в роботі алгоритмів штучного інтелекту в різних податкових юрисдикціях і бізнес-структурах. Така варіативність свідчить про необхідність подальших досліджень для розроблення контекстно-орієнтованих рішень ШІ, пристосованих до унікального регуляторного середовища малого бізнесу.

До того ж етичні та регуляторні проблеми, пов’язані із застосуванням ШІ в оподаткуванні, залишаються предметом дискусій. Такі вчені, як П. Хомин [12, с.

495] та І. Юр'єва [14, с. 30], піднімають питання щодо прозорості та підзвітності процесів прийняття податкових рішень на основі ШІ. Такі проблеми, як алгоритмічна упередженість та інтерпретація складних податкових законів системами ШІ, створюють проблеми для забезпечення справедливості та рівності в оподаткуванні.

Також заслуговують на увагу питання масштабності та доступності рішень зі штучного інтелекту для малого бізнесу. Тоді як дослідження Р. Августина [1, с. 42] продемонструвало можливість упровадження ШІ на великих підприємствах, застосування таких технологій у контексті малого бізнесу може бути обмежено вартісними, інфраструктурними та кваліфікаційними бар'єрами.

Відповідно до поставленої мети було поставлено завдання проаналізувати, яким чином штучний інтелект може оптимізувати процеси оподаткування та звітності для підвищення ефективності роботи малого бізнесу в межах регуляторних рамок.

Для досягнення мети дослідження було виконано такі завдання: проведено комплексний огляд літератури для вивчення поточного стану процесів оподаткування та звітності для малого бізнесу; визначено проблеми, які стоять перед малим бізнесом у разі дотримання податкового законодавства і вимог до звітності; досліджено існуючі технології та програмні продукти штучного інтелекту, які потенційно можуть вирішити ці проблеми; оцінено ефективність та результативність рішень зі штучного інтелекту в оптимізації процесів оподаткування та звітності для малого бізнесу.

У своїй основі оподаткування для малого бізнесу – це процес стягнення податків з доходів, прибутків та діяльності цих підприємств державними органами. Малі підприємства, як правило, сплачують численні податки, зокрема: податок на прибуток або єдиний податок, податок на доходи фізичних осіб (ПДФО), податок на майно та різні регуляторні збори та складають податкову звітність за цими податками. Податкові зобов'язання малих підприємств часто відрізняються від податкових зобов'язань великих корпорацій через різницю в розмірах, структурі та ресурсах.

Малий бізнес зіштовхується з низкою викликів, коли йдеться про податкову оптимізацію. Однією з важливих проблем є брак ресурсів та досвіду для ефективного управління складним податковим законодавством. На відміну від великих корпорацій, які мають спеціальні податкові відділи, малий бізнес часто використовує обмежені внутрішні ресурси або залучає зовнішніх консультантів, що може коштувати недешево і не завжди приносить оптимальні результати [3].

Звітність виконує важливу роль в управлінні та прийнятті рішень на малих підприємствах. Вона слугує механізмом, за допомогою якого власники, управлінці, інвестори та інші зацікавлені сторони отримують інформацію про фінансовий стан,

результати та операційну діяльність підприємства. У контексті малого бізнесу, де ресурси та маржа можуть бути обмеженими, ефективна звітність стає особливо важливою для прийняття обґрунтованих рішень, стратегічного планування та сталого зростання.

Однією з основних функцій звітності в управлінні малим бізнесом є надання своєчасної та точної інформації про фінансові результати діяльності компанії. Фінансові звіти, такі як Звіт про фінансові результати (форма № 2), Баланс (форма № 1) та Звіт про власний капітал (форма № 4), відображають інформацію про доходи, витрати, прибутковість, ліквідність та платоспроможність. Такі звіти дозволяють власникам та керівникам малого бізнесу оцінити фінансовий стан компанії, визначити сильні та слабкі сторони, а також прийняти обґрунтовані рішення щодо оптимізації операцій та ресурсів.

Звітність у малому бізнесі не обмежується лише фінансовими показниками, а й охоплює операційну, маркетингову та стратегічну інформацію. Нефінансові звіти, як-от звіти про продажі, звіти про відгуки клієнтів, інвентаризаційні звіти та ключові показники ефективності (KPI), містять важливі дані про різні аспекти діяльності та продуктивності бізнесу. Проаналізувавши такі звіти, власники малого бізнесу можуть виявити тенденції, закономірності та можливості, а також скоригувати свою стратегію і тактику відповідно до них, щоб стимулювати зростання і підвищення конкурентоспроможності [7, с. 73].

У сучасному бізнес-оточенні мале підприємництво стикається з посиленням вимог до звітності, що зумовлено дотриманням нормативної документації, очікуваннями інвесторів та прозорістю ринку. Хоча конкретні зобов’язання щодо звітності можуть відрізнятися залежно від таких факторів, як галузь, розмір та юридична структура, малі підприємства зазвичай зобов’язані готувати та подавати фінансову звітність відповідним особам, у тому числі державним органам, кредиторам, інвесторам та акціонерам.

Незважаючи на важливість звітності в управлінні малим бізнесом, деякі проблеми можуть перешкоджати її ефективності та актуальності. Однією з найпоширеніших проблем є брак ресурсів, досвіду та технологічної інфраструктури, необхідних для ефективного створення, аналізу та інтерпретації звітів [7].

До того ж малі підприємства можуть мати справу з фрагментацією та ізольованістю даних, коли відповідна інформація розкидана по різних системах, відділах або джерелах, що ускладнює складання всебічних і точних звітів. Питання інтеграції між різними програмними додатками, застарілими системами або сторонніми платформами ще більше посилюють цю проблему, заважаючи здійсненню безперервного потоку даних та створенню звітності [9].

Застосування штучного інтелекту в податковій оптимізації для малого бізнесу охоплює цілу низку функцій і технологій, спрямованих на спрощення та вдосконалення процесів, пов'язаних з оподаткуванням. Однією з ключових сфер, де ШІ досягає успіху, є аналіз даних і підтримка прийняття рішень. Алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати фінансові операції, витрати, доходи та інші важливі дані, щоб виявляти можливості для податкових відрахувань, кредитів і звільнень. Завдяки автоматизації процесу аналізу системи штучного інтелекту можуть виявити потенційні стратегії податкової економії, які могли бути пропущені або ж недооцінені традиційними методами.

Системи податкової оптимізації на основі штучного інтелекту можуть адаптуватися та навчатися на основі історичних даних і взаємодії з користувачами, підвищуючи точність і ефективність із часом. Алгоритми машинного навчання можуть виявляти тенденції, кореляції та аномалії у фінансових даних, дозволяючи малому бізнесу приймати рішення на основі даних для оптимізації своїх податкових результатів. До того ж системи штучного інтелекту можуть надавати інформацію та рекомендації в режимі реального часу, що дозволяє малому бізнесу проактивно управляти своїми податковими зобов'язаннями та мінімізувати ризики невиконання або штрафних санкцій [11].

Деякі з існуючих систем і технологій штучного інтелекту спеціально розроблені для оптимізації оподаткування малого бізнесу. Ці системи застосовують поєднання аналізу даних, оброблення природної мови та методів прогнозного моделювання для автоматизації завдань, пов'язаних з оподаткуванням, таких як категоризація витрат, ідентифікація відрахувань та податкове планування. Наприклад, бухгалтерське програмне забезпечення зі штучним інтелектом може автоматично класифікувати витрати, звіряти транзакції та генерувати фінансові звіти, спрощуючи процес податкової підготовки та зменшуючи навантаження на власників малого бізнесу.

Платформи податкової оптимізації на основі штучного інтелекту можуть використовувати зовнішні джерела даних, такі як оновлення нормативно-правової бази, галузеві стандарти та найкращі практики, для надання персоналізованих рекомендацій та аналітики, адаптованих до унікальних потреб та обставин кожного малого бізнесу. Інтегруючись з існуючими системами бухгалтерського обліку, розрахунку заробітної плати та управління фінансами, ці технології можуть запропонувати комплексний підхід до податкової оптимізації, що дозволить малому бізнесу зосередитися на основній діяльності, одночасно максимізуючи податкові заощадження [5, с. 92].

Незважаючи на численні переваги використання штучного інтелекту в податковій оптимізації для малого бізнесу, існують також обмеження і проблеми, які необхідно враховувати. Одним із суттєвих обмежень є потенціал алгоритмічних

упереджень і неточностей у системах штучного інтелекту, які можуть призвести до помилкових рекомендацій або рішень. Упередженість може виникати через дані, які використовуються для навчання моделей ШІ, що призводить до відмінностей у податкових результатах для різних демографічних груп або бізнес-профілів.

До того ж складність і неоднозначність алгоритмів штучного інтелекту створюють для малого бізнесу проблеми з розумінням і довірою до рекомендацій, які надаються такими системами. Власникам малого бізнесу може не вистачати технічного досвіду або знань галузі, щоб оцінити достовірність і надійність висновків, отриманих за допомогою штучного інтелекту, що призводить до скептицизму або небажання впроваджувати рішення з податкової оптимізації на основі ШІ.

Впровадження та інтеграція систем штучного інтелекту в існуючі податкові процеси та документообіг може вимагати значних витрат часу, ресурсів та інвестицій. Малий бізнес може мати справу з такими бар'єрами, як вартість, інфраструктура та проблеми сумісності під час впровадження технологій штучного інтелекту для податкової оптимізації. До того ж проблеми, пов'язані з конфіденційністю даних, безпекою та дотриманням нормативних вимог, можуть перешкоджати впровадженню рішень з оптимізації податків на основі ШІ, особливо для підприємств, що працюють у галузях або юрисдикціях з високим рівнем регулювання [8, с. 129].

Штучний інтелект змінює те, як малий бізнес працює зі звітністю, забезпечуючи безліч переваг, але водночас і певні ризики (табл. 1). З розвитком технічного прогресу інструменти та технології штучного інтелекту стають доступнішими та дешевшими, що дає змогу малому бізнесу оптимізувати свої завдання зі складання звітності, приймати рішення на основі даних і, зрештою, підвищити свою загальну ефективність та конкурентоспроможність на ринку.

Одне з основних застосувань штучного інтелекту для покращення звітності в малому бізнесі – це автоматизація рутинних завдань, що часто повторюються. Традиційно звітність передбачає значний обсяг ручного введення, збору та аналізу даних, що може зайняти багато часу і спричинити помилки. Інструменти на основі штучного інтелекту дозволяють автоматизувати ці процеси, отримуючи дані з різних джерел, як-от фінансова звітність, звіти про продажі й відгуки клієнтів, і консолідуючи їх у комплексні звіти за частку часу, який би витратив оператор-людина [16, с. 780].

До того ж штучний інтелект може оптимізувати процеси звітності,

Таблиця 1.1. Переваги та ризики впровадження ШІ в процесах звітності для малого бізнесу [8]

Переваги	**Ризики**
ШІ може автоматизувати повторювані завдання зі складання звітності, заощаджуючи час і зменшуючи кількість людських похибок	Системи ШІ можуть отримувати доступ до конфіденційної бізнес-інформації, що викликає занепокоєння щодо безпеки даних
Алгоритми штучного інтелекту здатні аналізувати дані з високою точністю, що призводить до більш точних звітів та інсайтів	Впровадження технологій штучного інтелекту може передбачати значні початкові витрати для малого бізнесу, зокрема на розроблення програмного забезпечення, навчання та інфраструктуру
ШІ може швидко обробляти великі масиви даних, надаючи інформацію в реальному часі для прийняття рішень	Надмірна залежність від штучного інтелекту в процесах звітності може призвести до відсутності людського контролю і розуміння даних
ШІ може адаптувати звіти до конкретних потреб бізнесу, забезпечуючи персональну інформацію для кращого прийняття рішень	Малому бізнесу може не вистачати технічних знань або ресурсів для ефективного впровадження та підтримки систем штучного інтелекту для звітності
Рішення для звітності зі штучним інтелектом можуть масштабуватися відповідно до потреб бізнесу, пристосовуючись до зростання без значних додаткових ресурсів	Алгоритми штучного інтелекту можуть ненавмисно вносити упередженість або дискримінацію в процеси звітності, що призводить до етичних проблем
Малі підприємства, які використовують штучний інтелект для складання звітності, можуть отримати конкурентну перевагу завдяки використанню розширеної аналітики та можливостей прогнозування	Інтеграція систем звітності зі штучним інтелектом з існуючою інфраструктурою та процесами може бути складною і трудомісткою

забезпечуючи розширений аналіз та інсайти. Алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати великі масиви даних для виявлення закономірностей,

Дані, отримані за допомогою штучного інтелекту, можуть сприяти кращому прийняттю рішень, забезпечуючи більш детальний аналіз і прогностичну аналітику	Співробітники можуть чинити опір впровадженню технології штучного інтелекту, побоюючись утратити роботу або змінити свою роль у процесі звітності

тенденцій і кореляцій, які можуть бути не завжди помітними для аналітиків. Завдяки машинному навчанню та предиктивній аналітиці малий бізнес має можливість отримувати важливу інформацію про свою діяльність, поведінку клієнтів, ринкові тенденції й фінансові показники. Такий підхід, що базується на даних, дозволяє компаніям приймати обґрунтовані рішення, визначати можливості для зростання та ефективніше зменшувати ризики [13, с. 107].

Для покращення звітності малого бізнесу існує декілька інструментів і технологій штучного інтелекту. Зокрема, алгоритми оброблення природної мови (NLP) можуть аналізувати неструктуровані дані з текстових документів, електронних листів і постів у соціальних мережах, щоб виокремити релевантну інформацію для звітності. Так само алгоритми машинного навчання можуть класифікувати і розподіляти дані за категоріями, щоби ще більше оптимізувати процес звітування. Платформи бізнес-аналітики (BI), оснащені можливостями штучного інтелекту, можуть візуалізувати дані в зручних інформаційних панелях і генерувати інтерактивні звіти, які полегшують дослідження та аналіз даних.

Попри безліч переваг впровадження штучного інтелекту в процеси звітності, існують і певні ризики та виклики, на які слід звернути увагу. Одним зі значних ризиків є потенційна загроза порушення конфіденційності та безпеки даних. Через те, що системи штучного інтелекту використовують великі обсяги даних для ефективного функціонування, існує ризик того, що конфіденційну інформацію може бути скомпрометовано, якщо не буде вжито належних заходів безпеки. Також можуть виникнути сумніви щодо точності та надійності звітів, створених штучним інтелектом, особливо якщо алгоритми, які використовуються в його основі, не пройшли належного навчання або валідації [15, с. 76].

Ще одним потенційним ризиком є витіснення працівників. Автоматизація за допомогою штучного інтелекту може впорядкувати процеси звітності та підвищити ефективність, але вона також може спричинити скорочення робочих місць або зміну посадових обов’язків в організації. Підприємці малого бізнесу зобов’язані добре продумати, як ШІ вплине на їхню робочу силу, і впроваджувати стратегії перекваліфікації або підвищення кваліфікації працівників, щоб адаптуватися до мінливих технологічних умов.

На основі проведеного дослідження та аналізу надаємо конкретні рекомендації щодо покращення використання ШІ в оподаткуванні та звітності в малому бізнесі (табл. 2).

Таблиця 1.2. Рекомендації щодо покращення використання штучного інтелекту в оподаткуванні та звітності на малих підприємствах

Рекомендація	**Її опис**
Інвестиції в освіту та навчання у сфері штучного інтелекту	Забезпечити навчальні програми та ресурси, які допоможуть власникам і працівникам малого бізнесу зрозуміти технологію штучного інтелекту та її застосування в оподаткуванні та звітності. Сюди входить навчання тому, як ефективно використовувати інструменти на основі штучного інтелекту та інтерпретувати отримані дані
Використання штучного інтелекту для моніторингу відповідності	Впровадження систем штучного інтелекту для постійного моніторингу податкового законодавства та вимог до звітності гарантує, що малий бізнес відповідатиме податковому законодавству, яке постійно змінюється. Штучний інтелект може допомогти автоматизувати перевірку відповідності та виявити потенційні проблеми або невідповідності в режимі реального часу
Адаптація AI-рішень до потреб малого бізнесу	Розробка рішень у сфері штучного інтелекту, адаптованих до потреб і можливостей малого бізнесу. Це може означати створення зручних інтерфейсів, масштабованих платформ і доступних цінових моделей, які задовольняють індивідуальні потреби власників малого бізнесу.
Посилення заходів з безпеки та конфіденційності даних	Надавати пріоритет безпеці та конфіденційності даних у разі впровадження рішень зі штучного інтелекту для оподаткування та звітності. Впроваджувати надійні методи шифрування, контролю доступу та анонімізації, щоб захистити конфіденційну фінансову інформацію від несанкціонованого доступу або порушень
Сприяти співпраці з податковими фахівцями	Заохочувати співпрацю між малим бізнесом і податковими фахівцями для ефективного використання технології штучного інтелекту. Податківці можуть надати експертну допомогу в інтерпретації даних, отриманих за допомогою

	штучного інтелекту, перевірці результатів і наданні рекомендацій щодо стратегічного податкового планування на основі аналізу даних
Сприяти інтеграції з існуючими системами	Спростити інтеграцію інструментів оподаткування та звітності на основі штучного інтелекту з існуючим бухгалтерським програмним забезпеченням та фінансовими системами, що використовуються малими підприємствами. Це включає розроблення API та сполучних інтерфейсів для забезпечення безперебійного обміну даними та сумісності між різними платформами

Автоматизація повторюваних завдань, як-от введення, збір та аналіз даних, дозво ляє суттєво скоротити час і ресурси, необхідні для підготовки та подання податкової звітності. Це не лише економить малому бізнесу час, але й мінімізує ймовірність помилок, забезпечуючи дотримання податкового законодавства та уникаючи потенційних санкцій. До того ж інструменти на основі штучного інтелекту можуть визначати закономірності, тенденції та аномалії у фінансових даних, що дозволяє представникам малого бізнесу приймати обґрунтованіші податкові рішення та оптимізувати свої податкові стратегії з максимальною вигодою для себе.

AI підвищує точність і надійність податкової звітності, оскільки використовує передові методи аналітики та предиктивного моделювання. Шляхом аналізу великих масивів даних і виявлення потенційних ризиків або можливостей штучний інтелект допомагає малому бізнесу передбачати податкові наслідки та проактивно вирішувати проблеми комплаєнсу. Завдяки такому проактивному підходу малий бізнес не лише мінімізує ризик невиконання вимог законодавства, а й оптимізує свої податкові зобов’язання та максимізує податкові заощадження.

1.3 Особливості оброблення даних, пов’язаних з інформаційними послугами

Безпеці систем великих даних не приділено належної уваги, але при впровадженні проектів з великими даними слід спочатку розглянути питання безпеки, інакше компанії отримають додаткові ризики для бізнесу, а не бізнесможливості.

Сьогодні технології великих даних набули величезної ділової цінності. За останні кілька років гоночні компанії запускали проекти, які освоїли нові способи виявлення найціннішої інформації з наявних наборів даних. Збільшення продажів, зниження витрат, зниження ризиків та підвищення операційної ефективності - це лише деякі успіхи, досягнуті завдяки роботі з великими даними для вирішення бізнес-проблем. Технологія обробки великих даних широко використовується в різних галузях: телекомунікації, фінанси, роздрібна торгівля, охорона здоров'я, інформаційні технології тощо. У той же час аналітики називають ризики інформаційної безпеки одним із найбільших обмежень проектів великих даних.

Безпека великих проектів даних - це не лише питання спрощення інформації. Зазвичай дані, що використовуються як джерело аналізу, містять чутливу до бізнесу інформацію: комерційну таємницю, особисті дані. Порушення конфіденційності використання таких даних може спричинити серйозні проблеми, включаючи штрафи з боку регулюючих органів, відпливи клієнтів та втрату ринкової вартості.

Ще одним великим завданням для великих проектів даних є забезпечення цілісності аналітичних даних та комерційно цінних результатів, отриманих під час обробки.

Причин для занепокоєння багато. Інформація про витік дивує: За даними Gemalto, за перше півріччя 2017 року в усьому світі було виточено понад 1,9 млрд записів, до 7,78 млрд записів, що в кілька разів перевищує кількість минулого року. Якщо ви не приділяєте належної уваги питанням безпеки, проекти великих даних можуть збільшити витоки на порядок.

Сучасні методи захисту технологій великих даних зазвичай базуються на різних заходах і не мають єдиної концепції захисту. Сьогодні не існує чітко визначених методів для опису систематичних кроків та дій щодо захисту структурованих та неструктурованих великих даних, ці методи та заходи характеризуються технічними характеристиками збору, агрегації, зберігання та аналізу. Існує потреба у методі, який зосереджується на захисті критичних даних на всіх етапах процесу - від збору та передачі до аналізу та зберігання.

Багато провідних органів стандартизації беруть участь у стандартизації заходів із захисту великих даних: Міжнародна організація зі стандартизації та Міжнародна електротехнічна комісія (ISO / IEC), Міжнародний союз електрозв'язку (ITU), Британський інститут стандартів (BSI) та Національний інститут стандартів і технологій (NIST)).

NIST зробив найдальшу пропозицію, запропонувавши специфікацію Interoperability Framework V1.0, що включає документи, що описують усі аспекти використання великих даних: "визначення"; "таксономія"; "випадки та вимоги використання"; "безпека та "Конфіденційність"; "Огляд білої книги щодо архітектури"; "Довідкова архітектура"; "Стандартна дорожня карта". Набір включає метод, який також вирішує проблеми інформаційної безпеки, вводячи концептуальну модель архітектури великих даних, яка є нейтральною щодо функцій постачальників, технологій та інфраструктури проекту. Концептуальна модель NBDRA (NIST Big Data Reference Architecture) - це система великих даних, що складається з п’яти логічних функціональних компонентів, з'єднаних через сумісні інтерфейси.

Інтерфейс між постачальником даних та постачальником додатків. Однією з функцій системи великих даних є імпорт та використання різних даних з різних внутрішніх та зовнішніх джерел, тому цілісність усіх вхідних даних та відсутність шкідливих сигналів слід перевіряти в режимі реального часу.

Інтерфейс між постачальниками програм та споживачами даних. Споживачами у великих системах даних є кінцеві користувачі або інші системи, які здійснюють пошук, аналіз, візуалізацію та виконання інших операцій на основі цих даних. Усі інтерфейси для доступу споживачів до інформації повинні бути захищені та забезпечувати конфіденційність відповідно до законодавчих норм, включаючи доступ органів влади до конфіденційних даних.

Інтерфейс між постачальником програми та платформою, що використовується для обробки великих даних. Великі платформи даних зазвичай мають складні багатошарові структури і часто передбачають використання різних технічних методів для зберігання та обробки даних. Під час взаємодії з великими платформами даних дуже важливо впровадити контроль доступу, щоб забезпечити доступ до даних відповідно до правил контролю доступу. Ви можете використовувати шифрування для зберігання та отримання даних[3].

Захист даних у внутрішній взаємодії між різними технологіями та великими платформами даних. Великі платформи даних зазвичай складаються з інфраструктурних платформ, структурованих та неструктурованих платформ зберігання даних та платформ для обробки даних. Тому захист великої платформи даних є дуже трудомістким процесом: ви повинні забезпечити безпеку обробки в розподіленій системі програмного забезпечення, використовувати різні

СУБД для захисту інформації в базі даних; дані та журнали транзакцій повинні бути захищені. Для управління ключами доступу та відстеження необхідно забезпечити управління ключами. Крім того, для того, щоб забезпечити, що кожен етап має відповідний контекст безпеки та функціонування даних, важливим є забезпечення легітимності джерела даних та забезпечення його доступності, необхідно передбачити заходи проти DoS-атак.

Захист інструментів управління великими даними Великі інструменти управління системою даних надають широкі можливості для впровадження механізмів безпеки, що дозволяють здійснювати моніторинг стану компонентів у режимі реального часу, управління правилами контролю доступу, ідентифікацію джерел даних тощо. Однак необхідно вжити інших заходів для захисту управління такими системами - вони представляють особливі функції. Співвідношення для порушників.

Як приклад фактичного впровадження системи інтероперабельності, експерти NIST вказали на розробку Альянсу безпеки у хмарі (CSA) та рекомендували зосередитись на чотирьох зонах захисту (Рисунок 1.2): безпека інфраструктури; конфіденційність даних; управління даними Цілісність та процедури реагування.

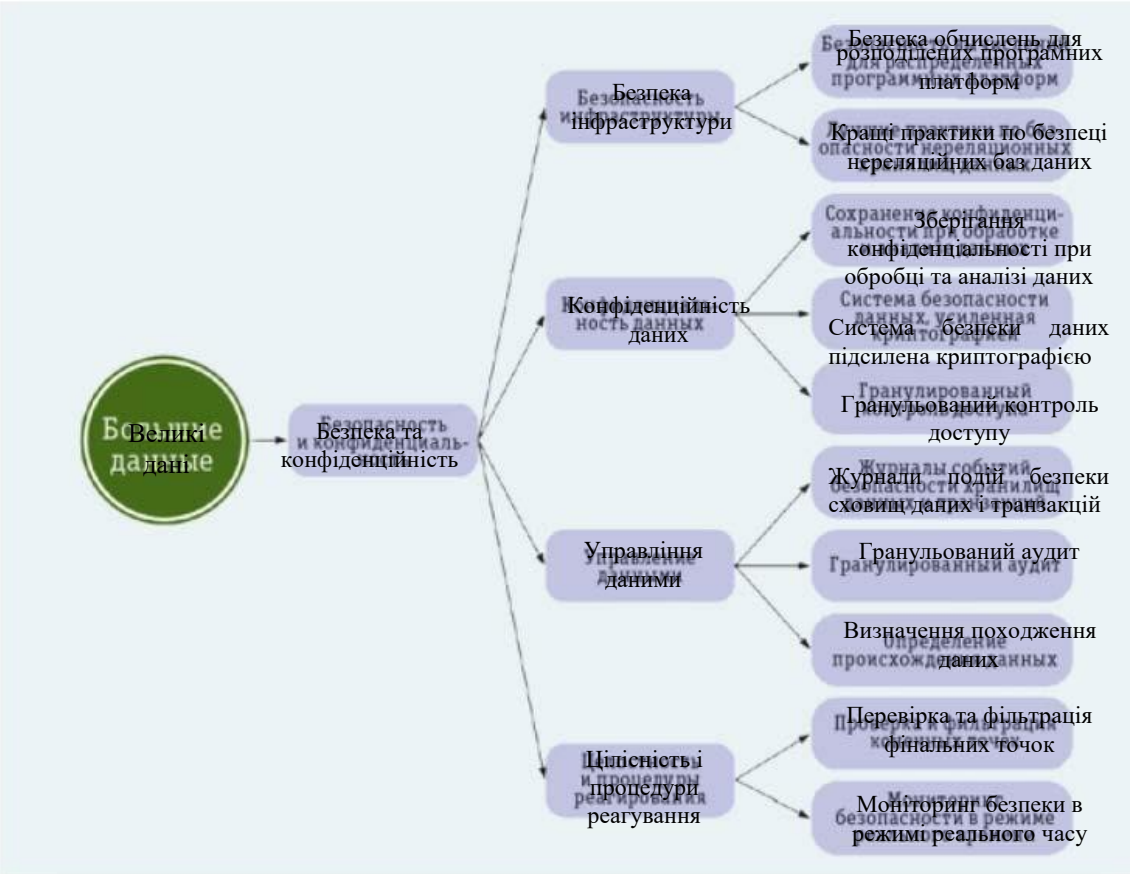

Рисунок 1.2 - Зони захисту хмари CSA

Безпека інфраструктури. Використовуйте технології та платформи для забезпечення продуктивності бази даних, масштабованості та доступності. Для досягнення високої доступності ресурсів. Платформа для захисту взаємодії між розробниками та послугами інформаційних технологій (DevOps).

Конфіденційність даних. Проаналізуйте вплив соціальних даних на безпеку та конфіденційність при реалізації великих проектів даних. Захист даних, незалежно від того, де вони зберігаються чи використовуються. Забезпечити конфіденційність та керованість великих даних (перелік та класифікація даних, використання технології захисту даних, формування стратегій управління та правил доступу до даних)[4].

Управління даними. Захист сховища даних (список контролю доступу, захист інтерфейсу програмування програм, захист механізму доступу до бази даних). Ключове управління та прозорість процесів життєвого циклу даних.

Цілісність та процедури реагування. Великий аналіз даних дозволяє виявити шкідливу діяльність та зрозуміти стан великих систем обробки даних. Виявляти інциденти в галузі безпеки та реагувати на виявлені загрози. Визначте, проаналізуйте та розслідуйте інциденти. Результати аналізу безпеки.

Основою для реалізації проекту захисту систем великих даних повинен бути підхід "безпеки, орієнтований на дані", який може забезпечити комплексне вирішення пов'язаних питань. Сучасні методи впровадження бізнес-процесів виходять за рамки інфраструктури компанії чи організації: використання мобільних пристроїв як частина підходу BYOD, хмарні та гібридні послуги та практика передачі даних про компанію підрядникам та клієнтам розмили підприємство межа. Підхід, орієнтований на дані, вимагає побудови системи безпеки, яка враховує цінність даних. Основні етапи цього методу показані на рисунку 1.3.

Рисунок 1.3 - Система безпеки

Технічний процес взаємодії централізованої бази даних з телекомунікаційною мережею та телекомунікаційною мережею під час надання послуг з передачі номерів користувачів та подальших послуг.

Ці технічні вимоги поширюються на всі суспільні телекомунікаційні мережі, які використовують нумеровані ресурси для надання телекомунікаційних послуг.У цих технічних вимогах зміст цих термінів полягає в наступному:

Локальна база даних номерів портів (далі - LBD) - копія централізованої бази даних або її частини, що знаходиться на власних ресурсах оператора, і використовується для технічного процесу операцій з підключення та / або передачі повідомлень.

Мережа ініціаторів - Телекомунікаційна мережа, яка ініціює запити та отримує маршрутизацію дзвінків та / або повідомлень на номери користувачів порту;

Інформація про маршрутизацію номера-адреси, що складається з чисел та / або символів, що використовується для визначення маршруту до номера порту;

Централізоване обладнання баз даних - технічне обладнання та програмне забезпечення для надання послуг для пересаджених номерів користувачів;

Міграційний номер користувача - номер користувача, який передається з однієї мережі в іншу для обслуговування відповідно до запиту користувача;

Загальна канальна сигналізація № 7 (далі - SCS-7) - сигналізація, яка використовується в мережах загального користування.

Централізована база даних (далі - КБР) - єдина база даних, призначена для здійснення міграції номерів портів, періодичної синхронізації локальних баз даних та зберігання інформації про номери портів та їх номера маршрутів.

Взаємодія телекомунікаційної мережі, включаючи взаємодію з централізованим обладнанням баз даних. У процесі надання послуг переносу номерів користувачів структура та технічні характеристики взаємодії телекомунікаційних мереж повинні відповідати законодавчим вимогам щодо побудови та експлуатації мереж загального користування. Використовуйте LBD для отримання дзвінків на міграційний номер абонента, щоб отримати відповідний номер маршрутизації та інформацію, необхідну для встановлення зв'язку з вказаним абонентським номером. Синхронізація інформації в LBD здійснюється за допомогою CBD, яка необхідна для забезпечення портативності номерів користувачів. Абонентські номери можуть переноситися між мобільними мережами. У фіксованій мережі номери користувачів переносяться на ту саму область номера телефонної мережі. У фіксованій мережі TMZK відповідно до алгоритму, наведеного в технічній специфікації "Мережевий аспект (NA)"; старші архітектори мережі та рішення, що підтримують цифрову

портативність »(ETSI TR 101 118); У мобільній (мобільній) мережі зв'язку TMZK-відповідно до технічної специфікації "підтримка переносу номерів мобільного телефону; технічна реалізація" (3GPP TS 23.066) ", спеціалізована програма для розширеної логіки мобільної мережі. Відповідає ANSI TIA / EIA-41 -D Технічні умови "(3GPP
TS 23.078)," Тимчасове підвищення стандартної бездротової передачі номерів TIA / EIA "(TIA IS-756)," Виклик завершено до переносного номера "(ANSI T1.660);

Відповідно до рекомендацій ITU-T та Internet Engineering Group (IETF), його можна використовувати в обох типах мереж. Маршрутизація та процес передачі трафіку при наданні телекомунікаційних послуг абонентам з номерами абонентів портів.

Кмітливі керівники технічної діяльності та організатори технічного обслуговування постачальників послуг зв'язку розробляють комплексні стратегії застосування когнітивних систем для впровадження нових типів автоматизації. Зараз лідери ринку беруть участь у численних пілотних та виробничих проектах, які є каталізаторами для подальших інновацій.

Сьогодні використання штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання в телекомунікаціях стало практикою, а чат-боти, обслуговування клієнтів та управління мережею стали частиною щоденної діяльності ШІ.

Розвиток когнітивної системи

Відповідно до останніх досліджень світового ринку компанії ABI Research, остання тенденція розвитку телекомунікаційних технологій ШІ - це пізнавальна платформа, яка зосереджується на загальних цілях, а не на окремих випадках використання.

За словами ABI, перспективи для цих платформ є обнадійливими, але вони все ще стикаються зі складними розробками, і багато постачальників послуг все ще не впевнені, чи покладатися на нові технології. Такі ініціативи, як проект із відкритим кодом AT&T з відкритим кодом Acumos, вказують, що апаратне та програмне забезпечення з відкритим кодом може бути найбільш підходящим середовищем розробки для цих телекомунікаційних ШІ-платформ, що може доставити проблемні хмарні послуги певним постачальникам послуг IT та висококласних постачальників. Ці «відкриті інноваційні» програми платформи ШІ є природними і підходять для випадку телекомунікацій, коли провайдери мобільних послуг можуть використовувати великий обсяг даних, які вони збирають, для покращення роботи та покращення якості обслуговування клієнтів.

Наприклад, BT заощаджує десятки мільйонів доларів, поєднуючи посібник, дані, зібрані з його мережі та власний розроблений алгоритм ШІ, який може

передбачити вплив будь-якого бізнес-рішення на його мережу та фінансовий стан. "Більшість мобільних провайдерів зараз вирішують, чи інвестувати в централізований метод роботи з ШІ, або краще продовжувати використовувати конкретні програми ШІ, якими вони зараз користуються", - сказав Мавракіс. Враховуючи, що ШІ стане ключовою технологією для будь-якого підприємства в майбутньому, правильні рішення принесуть величезні конкурентні переваги та фінансову користь. Аналітики ABI вважають, що постачальники послуг мобільного зв'язку Tier 1 повинні використовувати відкритий код та брати участь у розробці рішень ШІ - це може бути найважливішою та перспективною технологією в епоху 5G[5].

1.4 Висновки до розділу 1

На відміну від психології та філософії, штучний інтелект займається створенням штучних інтелектуальних істот (сутностей, об'єктів), загальновідомих як агенти чи носії. З іншої сторони поняття "штучного інтелекту" не можна звести до простого створеного пристрою, що імітує людину у всій її повноті. Насправді, аналогічно, фахівці які працюють у цій галузі, вирішують ще одну проблему: визначити механізми, що лежать в основі діяльності людини застосовувати їх для вирішення конкретних науково-технічних проблем.

Функціональна система означає процес виконання за призначенням (тобто відповідно до критеріїв створення цілі системи) система використовує заданий робочий алгоритм. ІС може працювати в двох режимах: автоматичному (тобто ланцюгах, які не беруть участі в системах прийняття рішень людини) або формалізованому (можна моделювати традиційними математичними методами). Функцію інтелектуальної системи можна охарактеризувати як безперервне прийняття рішень на основі аналізу поточної ситуації для досягнення конкретних цілей. Природно призначити окремі етапи для формування типової схеми функцій інтелектуальної системи:

1. Безпосередньо зрозуміти зовнішню ситуацію; результат є сформований попередній опис ситуації.
2. Порівняння оригінального опису та системних знань. Додатковим поясненням є те, що допоміжний опис ситуації складається на основі системних знань. Цей процес можна розглядати як процес розуміння ситуації, або як процес перетворення оригінального опису у внутрішню мову системи. Це може змінити внутрішній стан системи та її знання.

Вторинний опис може бути не унікальним, і система може вибирати між різними вторинними описами. Крім того, система в процесі може бути перенесена з одного допоміжного опису в інший.

3. Цілеспрямовані дії та рішення, тобто проаналізовані можливі дії та їх наслідки та виберіть дію, яка найкраще відповідає цілі системи. Це рішення було прийнято якоюсь внутрішньою мовою (навмисно чи ненавмисно).

4. Зворотне тлумачення рішення, тобто сформований робочий алгоритм виконання системних реакцій.
5. Системна відповідь. Результат - це зовнішні зміни, ситуація та внутрішній стан системи. У тому сенсі, що наступна фаза починається лише після завершення попередньої фази, не слід вважати, що ці фази повністю розділені.

Швидкість розвитку технології штучного інтелекту (AI) не дала нам часу досягти консенсусу щодо визначення, тому використання термінів непослідовно. У книгах, перекладених із сучасної технології штучного інтелекту, завжди є термінологічні помилки, іноді через відсутність послідовної термінології та навіть суперечливих пояснень. Більше того, у багатьох випадках не існує певних категорій стійкості, наукових і розумних понять, їх визначення, а різні автори часто трактують та застосовують різні терміни по-різному. Однак термінологічні спори можуть бути дуже корисними. Інтелектуальні обчислювальні методи охоплюють проблеми приблизних множин, нечітких множин і систем, еволюційних алгоритмів. Гібридні методи, такі як нейрофузі, нейроеволюція, нечітка еволюція або еволюція нейрофузі, вважаються невід'ємними частинами цих методів.

Кмітливі керівники технічної діяльності та організатори технічного обслуговування постачальників послуг зв'язку розробляють комплексні стратегії застосування когнітивних систем для впровадження нових типів автоматизації. Зараз лідери ринку беруть участь у численних пілотних та виробничих проектах, які є каталізаторами для подальших інновацій.

Використання інтелектуальних інформаційних систем можна знайти в різних людських видах діяльності, включаючи економіку, освіту тощо. Так, очікується, що ІІС буде використовуватися для відеоспостереження. Система відеоспостереження - це не лише око інтегрованої системи безпеки, а й мозок. На найсучаснішому рівні технології за допомогою спеціально розроблених камер та лінз система відеоспостереження може отримувати візуальну інформацію, до якої людське око не може отримати доступ. Поєднання сучасних інтелектуальних систем та навчальних процесів успішно замінило традиційні методи та методи

навчання. Якщо раніше використовували інформаційно-комунікаційні технології для візуалізування матеріалів або автоматизування процесів управління, то тепер інтелектуальна система навчання дозволяє перекладати на них частину відповідальності за виховання підростаючого покоління. Завдання полягає в тому, щоб забезпечити принаймні частину навчального процесу системою ШІ, яка "розуміється" в певних аспектах людської освіти. З метою розширення та поглиблення середовища штучного інтелекту та забезпечення його ефективного існування в різних предметних областях. Для цього потрібні фахівці, навчені інформатикою, комп'ютеризацією та математикою. Це відбувається тому, що попит на інтелектуальні системи, інтелектуальні концепції та технології зумовлений фактичним попитом на інтелектуальну обробку інформації та експертне прийняття рішень[6].

Розділ 2. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ЗАСІБ КЕРУВАННЯ ТЕХНІЧНИМИ СИСТЕМАМИ

2.1 Штучний інтелект. Загальні відомості

Штучний інтелект (ШІ) - одна з нових галузей інформаційних технологій (ІТ). Передісторія створення гуманоїдних механізмів почалася ще в стародавньому світі і пройшла складний еволюційний шлях: від мрій і легенд, перших роботів, механічних шахістів та інших складних механізмів з поведінкою людини, до сучасних розумних роботів. Дослідженню штучного інтелекту (ШІ) присвячена велика кількість робіт вчених в країні та за кордоном. Однак у сучасній інформатиці поняття "штучний інтелект" (ШІ) все ще розпливчасте. Термін "штучний інтелект" вперше був використаний на семінарі в Стенфордському університеті в 1956 році, хоча ШІ був дослідницькою сферою з 1940-х років. Термін "штучний інтелект" можна вживати широко або вузько. У вузькому розумінні ШІ - це інформація, що генерується функціонуванням будьякої автоматизованої системи або комп'ютерної програми. Загалом, під штучним інтелектом розуміється здатність автоматизованих систем або комп’ютерних програм виконувати функції людини, спираючись на аналіз зовнішніх факторів і приймати найкраще рішення з урахуванням життєвого досвіду людини. Існують два наукові методи створення ШІ, які спрямовані на досягнення різних результатів. Згідно з першим методом, головним завданням вченого є розробка системи так само, як і мислення людини. Представники другого методу в основному зосереджуються на вирішенні систем автоматизації або комп'ютерних програм. Для них абсолютна відповідність між системними алгоритмами та людською думкою не велика. У сучасному розумінні перша партія досліджень ШІ була проведена майже відразу після появи першого комп’ютера. З кінця 50-х років дослідники штучного інтелекту намагаються розробити розумні машини, що імітують роботу мозку. Історія ШІ почалася в 1950 році, коли була створена мова програмування "IPL1" - перша символічна мова для обробки списків. Незабаром була написана перша програма, яку можна віднести до досягнень у галузі ШІ. Це програма "Логіка-теоретик" (1956), покликана автоматично доводити теорему в розрахункових твердженнях. Алгоритм управління намагається зменшити різницю між оцінним значенням поточної ситуації та оцінним значенням однієї з цілей або підцілей. У свою чергу, як теоретичну основу шахової програми було прийнято використовувати цей метод: пошук заданої глибини руху; функція оцінки позиції; обмежте область пошуку. І досі всі шахові програми базуються на цих принципах. Перша шахова

програма була завершена в 1957 році. Основою її роботи є евристика-правила, які можуть робити вибір без точних теоретичних засад. З 1966 року на світ вийшов так званий "Віртуальний співрозмовник" - програма, призначена для імітації людської мови. Найвідоміша сучасна програма діалогу, в якій можна спілкуватися природною мовою, - це "A.L.I.C.E.". (1995). Але вона все-таки провалила тест Тьюрінга. Одним із головних напрямків розвитку ІТ є дослідження у сфері розпізнавання візуальних образів[7].

"Штучний інтелект". Технологія приписується когнітивним характеристикам, наданим комп'ютеру, які можна порівняти з функціями людського мозку. Більшість експертів у цій галузі сходяться на думці, що існує три види штучного інтелекту:

- Штучний інтелект (ANI) - перший рівень штучного інтелекту, що спеціалізується на прийнятті рішень лише в одній галузі діяльності;
- Штучний інтелект (AGI) - штучний інтелект, який досягає і перевищує другий рівень звичайної людської свідомості: він може вирішувати математичні та логічні задачі, абстрактне мислення, порівнювати та засвоювати складні ідеї, швидко вчитися та мати власний досвід;

-Штучний інтелект (ASI) - Третій рівень розвитку технології штучного інтелекту, він розумніший, ніж мудрість усього людства, насамперед це його поява, а потім самонавчання, що є результатом трильйонів разів.

Штучний інтелект 1-го рівня (AHI) застосовується в автомобільній, енергетичній, фінансовій, телекомунікаційній сферах та інших сферах. Зокрема, технологія ANI є основою пошукової системи Google і основою новин Facebook[8].

Моделювання мозку людини ґрунтується на двох припущеннях - сильний ШІ та слабкий ШІ. Термін "потужний штучний інтелект" був запропонований американським філософом Джоном Сірлом. Він вважає, що ШІ повинен повторювати людський розум, тобто роботу людського мозку. Прикладом потужного AI є IBM Watson, суперкомп'ютер IBM, завдання якого - зрозуміти питання природної мови та знайти відповіді в базах даних. IBM Watson може виділити людський почерк. Слабкий ШІ зосереджується на вузькому завданні, наприклад, Deep Blue, шаховому суперкомп'ютері, розробленому IBM, хоча «Deep Blue» - це система кваліфікованих шахів, вона справді відрізняється від людей. SwiftKey Keyboard - це розумна програма, яка може оновлювати екранну клавіатуру пристрою, роблячи введення тексту швидшим і простішим. Програма забезпечує ефективну автоматичну заміну понад 60 мов та прогнозування наступного слова. Швейцарські вчені розробили пошуковий безпілотник, який

може стежити за довкіллям за допомогою двох камер. Він використовує 20 000 зображень, щоб зрозуміти маршрут людини в різних місцях.[9].

Загальна структура процесу

Узагальнюючи склад блоків та моделей, їх функції, інформацію у входах та виходах, психічний стан свідомості (тяга до розваги), ми ввели поняття станів процесу та їх рівноваги. Мета цього процесу - повернутися до стану рівноваги, який буде порушений новою інформацією на вході. Це запускає процес розпізнавання зображень на вході. Якщо є розпізнавання неоднозначності (ймовірність того, що зображення належить до категорії зображень процесу під певним порогом, буде розпізнано кілька зображень) або з'явиться нове зображення, цей процес може вплинути на організм і мозок, тим самим збільшуючи кількість інформації в зображенні. Наприклад, уражаються м’язи тіла, а очі спрямовані на ціль. Відповідно до цих вимог загальний базовий процес показаний на малюнку 2.1.

Рисунок 2.1 – Загальна структура процесу

Процес включає такі постійні підпроцеси:

1. Баланс. Баланс - це імітація задоволення, це відповідь на інформацію, що надходить у процес. Це залежить від певного рівня збудження. Це збудження збільшить рівновагу процесу. Якщо зображення визнано відповідним процесу, процес повертається до рівноваги, а результат процесу отримує результат розпізнавання у вигляді зображення. Оригінальне зображення складається із критеріїв ідентифікації зображення та атрибутів стану підпроцесу, наприклад, що відображають ступінь небезпеки зображення для свідомості. Цей процес завжди

працює, імітуючи процеси в нейронах, оскільки біологічні клітини зупиняються лише після відмирання клітин.

2. Розпізнавати та вчитися. Основними функціями підпроцесу є розпізнавання зображень та сприйняття нового зображення (навчання). Коли буде визнано, що зображення належить до категорії зображень процесу, воно буде оцінено з певною вірогідністю. Якщо ймовірність класифікації зображення не перевищує певний поріг, включається механізм фокусування. Якщо зображення класифікується як новий образ, увага зосереджується на вивченні нового зображення за короткий термін, а в деяких випадках потрібна довгострокова пам'ять.

3. Зосередження. Почніть діяти в незбалансованому стані (невдоволення). Мета - збільшити кількість інформації в зображенні, щоб підвищити точність розпізнавання. Метафора для перегляду, прослуховування, пам'яті тощо. У цьому випадку органи почуттів і тіла отримують команди, які змінюють своє положення в просторі, внаслідок чого змінюється положення зображення в просторі пропису датчика і змінюється інформаційний характер атрибутів зображення. Так працює абстрактна обробка зображень, але вони активізують і поєднують різні довготривалі спогади. Зосередженість у кожному простому процесі ілюструє здатність людської свідомості одночасно виконувати різні дії.

Функціонування підпроцесу забезпечується блоком і фундаментом:

4. Короткочасна пам'ять. Метод, який забезпечує ідентифікацію діяльності процесу протягом обмеженого часу та зменшення кількості зображень у робочій області процесу. Подібно до того, що людина може сприймати одночасно лише п’ять (±два) об’єкти.

5. Довготривала пам’ять. Використовується для швидкого розпізнавання (напівсвідомого) та перетворення розпізнаних зображень у короткочасну пам'ять.

6. Блок управління руху інформації про тіло і механізм руху інформації про тіло відомо, що мозок складається з 10 відділів, які використовуються для збільшення інформації про зображення вхідної інформації та появи додаткової інформації з інших процесів.

<u>Загальна структура свідомості</u>

Існує багато процесів, пов’язаних зі свідомістю та інтелектом. Відповідно до одного з визначень інтелекту чи раціональної поведінки, ми можемо розглянути три категорії: просторово-часова раціональна поведінка, соціальна раціональна поведінка та пізнання світу та самого себе. На основі аналогії людської свідомості та гіпотези загальна структура свідомості показана на рисунку 2.2.

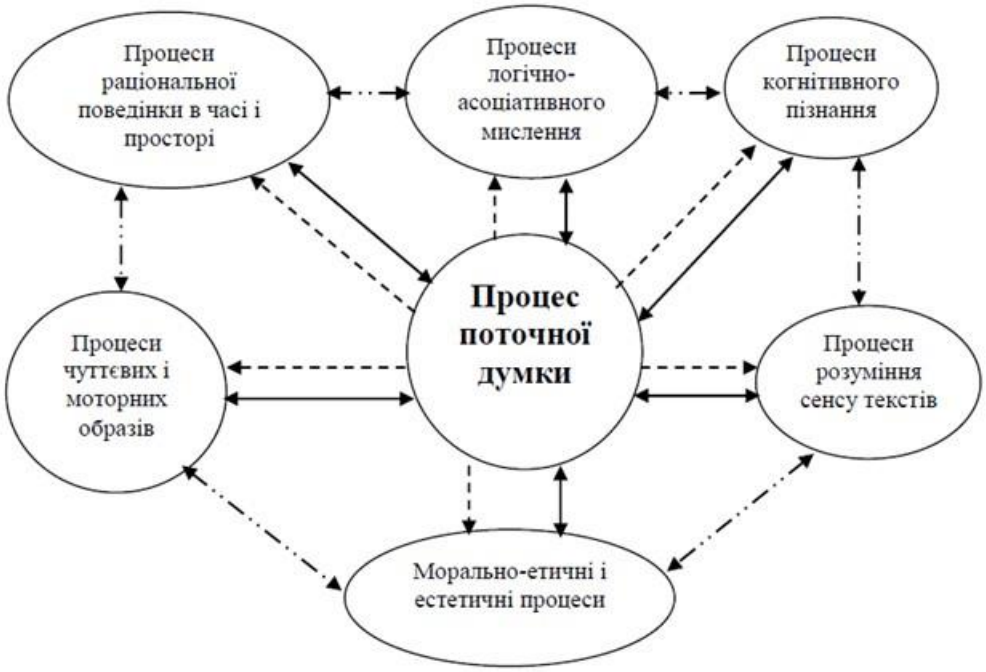

Рисунок 2.2 – Загальна структура свідомості

Процес поточної думки – головний процес, що забезпечує функціонування свідомості в активному стані.

Процес раціональної поведінки часу та простору відповідає за рух простору, не завдаючи шкоди тілу. Процес логічного асоціативного мислення з'єднує образи, спостережувані одночасно для встановлення причинно-наслідкового зв’язку та прогнозування майбутнього, коли з’явиться один із суміжних образів. Процес розуміння значення тексту забезпечує розуміння розмовної мови, письмового тексту, жестів, художньої мови, а когнітивний процес відповідає за здобуття знань про навколишній світ на сімейному та науковому рівнях. Моральні процеси та естетичні процеси відповідають за раціональну поведінку суспільства[10].

Напрямки застосування

Сьогодні Штучний інтелект - дуже популярний предмет, який широко обговорюється в технологічних та ділових колах. Багато експертів і галузевих аналітиків стверджують, що ШІ або машинне навчання - це майбутнє, але якщо ми оглянемось, ми переконані, що це не майбутнє - це сучасність. З розвитком технологій ми вже так чи інакше пов'язані з ШІ - будь то Сірі, Ватсон чи Алекса. Так, технологія перебуває на початковій фазі, і все більше компаній вкладають ресурси в машинне навчання, що свідчить про стійке зростання продуктів та додатків ШІ в найближчому майбутньому.

Сфера автоматизованої інформаційної системи - це формальні динамічні процеси (автоматична класифікація, розпізнавання, розпізнавання образів, контроль, діагностика тощо), які відбуваються в апріорно невизначених умовах. Менш формалізований процес має такі характеристики:

- унікальність процесу, пов'язаного з ментальним моделюванням
- притаманним людям - процес прийняття рішень;
- характер ідентифікаційної ознаки може бути кількісним або якісним;
- неоднорідність (різноманітність) шкали вимірювання ідентифікаційної ознака;
- неявна природа характерних відносин інтелектуальної власності;
- багаторівнева ієрархія баз даних та взаємозв'язків підпроцесів;
- підпроцеси можуть взаємодіяти один з одним у різних формах, що обумовлює неоднорідність інформаційного потоку в системі;
- багатогранність факторів та деякі суперечливі стандарти;
- розмиття, загалом, компактність зображення, через динамічні довільні початкові умови, обробка на момент пошуку інформації.

Активно використовувати системи з елементами штучного інтелекту, значно змінює сучасну реальність, сформував особливий світогляд. Обладнання, оснащене знаками штучного інтелекту, що є засобом для підвищення комфорту та безпеки, стає ознакою повсякденного життя. У штучному інтелекті інтелектуальні завдання є систематизованими та автоматизованими, тому це поле застосовне до будь-якої галузі інтелектуальної діяльності людини. У цьому сенсі штучний інтелект можна вважати універсальним в галузі науки[11].

Дев’ять дуже розумних ШІ-рішень, якими ми користуємось сьогодні

1. Сірі

Siri - один з найпопулярніших особистих помічників, пропонований Apple в iPhone та iPad. Привітний жіночий голосовий асистент взаємодіє з користувачем у щоденній рутині. Вона допомагає нам знаходити інформацію, отримувати вказівки, надсилати повідомлення, здійснювати голосові дзвінки, відкривати програми та додавати події до календаря.

Сірі використовує технологію машинного навчання, щоб отримати розумніші та здатні зрозуміти природні мовні питання та запити. Це, безумовно, один із найбільш знакових прикладів здібностей машинного навчання гаджетів.

2. Тесла

Не тільки смартфони, але й автомобілі також переходять назустріч Штучному інтелекту. Тесла - це те, чого вам не вистачає, якщо ви автомобільний виродник. Це один з найкращих автомобілів, доступних дотепер. Автомобіль не тільки зміг домогтися багатьох визнань, але і таких функцій, як самобічний рух, прогнозовані можливості та абсолютна технологічна інновація.

Якщо ви прихильник технології та мріяв володіти автомобілем, як показано в голлівудських фільмах, Tesla - це той, який вам потрібен у вашому гаражі. Автомобіль стає розумнішим з кожним днем через оновлення повітря.

3. Cogito

Cogito, спочатку співзасновниками доктора Сенді та Джошуа, є одним з найкращих прикладів поведінкової версії для вдосконалення інтелекту представників служби підтримки клієнтів. Компанія займається синтезом машинного навчання та поведінкової науки для підвищення співпраці з клієнтами для телефонних професіоналів.

Cogito застосовується для мільйонів голосових дзвінків, які проводяться щодня. Рішення ШІ аналізує людський голос і надає в режимі реального часу вказівки для покращення поведінки.

4. Netflix

Netflix не потребує вступу - це широко популярний сервіс на основі запиту контенту, який використовує технологію прогнозування для надання рекомендацій на основі реакції споживачів, інтересів, вибору та поведінки.
Технологія розглядає ряд записів, щоб рекомендувати фільми на основі ваших попередніх сподобань та реакцій.

З кожним роком він стає розумнішим. Єдиним недоліком цієї технології є те, що невеликі фільми залишаються непоміченими, тоді як великі фільми ростуть і поширюються на платформі.

5. Пандора

Pandora - одне з найпопулярніших і найбільш затребуваних технологічних рішень, яке існує. Його ще називають ДНК музики. Залежно від 400 музичних характеристик, команда експертних музикантів індивідуально аналізує пісню. Система також добре рекомендує запис для рекомендацій пісень, які ніколи не помітять, незважаючи на подобання людям.

6. Гніздо (Google)

Nest був одним з найвідоміших та найуспішніших стартапів штучного інтелекту, і Google придбав його в 2014 році за 3,2 млрд доларів. Термостат Nest Learning використовує алгоритми поведінки для економії енергії на основі вашої поведінки та розкладу.

Тут використовується дуже розумний процес машинного навчання, який дізнається температуру, яка вам подобається, і програмує себе приблизно за тиждень. Більше того, воно автоматично вимкнеться для економії енергії, якщо нікого немає вдома. Насправді це поєднання як штучного інтелекту, так і низькоенергетичного Bluetooth, оскільки деякі компоненти цього рішення використовуватимуть послуги та рішення BLE.

7. Коробка боксу

Boxever - компанія, яка в значній мірі покладається на машинне навчання, щоб покращити досвід клієнтів у туристичній галузі та передає мікромоменти чи досвід, які можуть порадувати клієнтів.

Boxover значно покращує залучення клієнтів за допомогою машинного навчання та штучного інтелекту для управління ігровими умовами, допомагаючи клієнтам знаходити нові шляхи та здійснювати незабутні подорожі.

8. Літаючі дрони

Літаючі дрони вже доставляють товари до покупців додому, хоча в тестовому режимі. Вони вказують на потужну систему машинного навчання, яка може перетворити навколишнє середовище в 3D-модель за допомогою датчиків та відеокамер.

Датчики та камери здатні помітити положення безпілотників у приміщенні, прикріпивши їх до стелі. Алгоритм генерації траєкторії орієнтує дрон на те, як і куди рухатися. За допомогою системи Wi-Fi ми можемо контролювати дрони та використовувати їх для конкретних цілей - доставки продукції, створення відео чи звітування про новини.

9. Відлуння

Echo був запущений Amazon, який стає розумнішим та додає нові функції. Це революційний продукт, який може допомогти вам шукати інформацію в Інтернеті, розкладати побачення, магазин, контрольні світильники, вимикачі, термостати, відповідати на запитання, читати аудіокниги, повідомляти про рух транспорту та погоду, надавати інформацію про місцевий бізнес, надавати спортивні результати та розклади та багато іншого за допомогою сервісу Alexa Voice[12].

<u>Переваги та недоліки використання ШІ</u>

Переваги штучного інтелекту:

Штучний інтелект носить складний характер. Тут використовується дуже складна суміш інформатики, математики та інших складних наук. Комплексне програмування допомагає цим машинам відтворювати пізнавальні здібності людини.

1. Зменшення помилок:

Штучний інтелект допомагає нам зменшити помилку та шанс досягти точності з більшою точністю. Застосовується в різних дослідженнях, таких як дослідження космосу.

Розумні роботи подаються інформацією та відправляються досліджувати космос. Оскільки вони машини з металевими тілами, вони більш стійкі і мають більшу здатність переносити простір та ворожу атмосферу.

Вони створені та акліматизовані таким чином, що вони не можуть бути змінені, не змінені чи розбиті у ворожій обстановці.

2. Складне дослідження:

Штучний інтелект та наука про робототехніку можна використовувати для видобутку та інших процесів розвідки палива. Мало того, що ці складні машини можуть бути використані для вивчення океанічного дна і, отже, подолання людських обмежень.

Завдяки програмуванню роботів вони можуть виконувати більш кропітку і наполегливу роботу з більшою відповідальністю. Більше того, вони не зношуються легко.

3. Щоденне застосування:

Обчислювані методи автоматизованого міркування, навчання та сприйняття стали звичним явищем у нашому повсякденному житті. У нас є наша леді Сірі або Кортана, щоб допомогти нам.

Ми також прямуємо в дорогу для довгих поїздів і подорожей за допомогою GPS. Смартфон - влучний і повсякденний приклад того, як ми використовуємо штучний інтелект. У комунальних службах ми виявляємо, що вони можуть передбачити, що ми будемо вводити, і виправити помилки в написанні людини. Це машинна розвідка на роботі.

Коли ми фотографуємо, алгоритм штучного інтелекту ідентифікує та виявляє обличчя людини та тегує людей, коли ми публікуємо свої фотографії на сайтах соціальних медіа.

Штучний інтелект широко використовується фінансовими установами та банківськими установами для організації та управління даними. Виявлення шахрайства використовує штучний інтелект у системі на основі смарт-карт.

4. Цифрові помічники:

Високорозвинені організації використовують "аватари", які є репліками або цифровими помічниками, які реально можуть взаємодіяти з користувачами, тим самим економлячи потребу в людських ресурсах.

Для штучних мислителів емоції надходять на шляху раціонального мислення і зовсім не є відволіканням. Повна відсутність емоційної сторони змушує роботів мислити логічно і приймати правильні програмні рішення.

Емоції пов'язані з настроями, які можуть затьмарити судження і вплинути на працездатність людини. Це повністю виключено для машинного інтелекту.

5. Завдання, що повторюються:

Завдання, що повторюються, мають одноманітний характер, можна виконувати за допомогою машинного інтелекту. Машини думають швидше, ніж люди, і їх можна поставити на багатозадачність. Машинна розвідка може бути використана для виконання небезпечних завдань. Їх параметри, на відміну від

людини, можна регулювати. Їх швидкість і час - це лише параметри, що базуються на розрахунку.

Коли люди грають у комп’ютерну гру або запускають керований комп'ютером робот, ми фактично взаємодіємо зі штучним інтелектом. У грі, в яку ми граємо, комп'ютер - наш противник. Машинна розвідка планує рух гри у відповідь на наші рухи. Ми можемо вважати ігри найпоширенішим використанням переваг штучного інтелекту.

6. Медичне застосування:

У галузі медицини ми також знайдемо широке застосування ШІ. Лікарі оцінюють пацієнтів та ризики для здоров’я за допомогою штучного машинного інтелекту. Це навчає їх про побічні ефекти різних лікарських засобів.

Медичні працівники часто навчаються за допомогою симуляторів штучної хірургії. Він знаходить величезне застосування у виявленні та моніторингу неврологічних порушень, оскільки може імітувати функції мозку.

Робототехніка використовується часто, щоб допомогти пацієнтам з психічним здоров’ям вийти з депресії та залишатися активними. Популярне застосування штучного інтелекту - радіохірургія. Радіохірургія застосовується при операційних пухлинах, і це фактично може допомогти в операції, не пошкодивши навколишні тканини.

7. Немає перерв:

Машини, на відміну від людей, не потребують частих перерв і освіжень. Вони запрограмовані на довгі години і можуть безперервно виконувати, не нудьгуючи або відволікаючись або навіть втомившись[13].

Недоліки штучного інтелекту:

1. Висока вартість:

Створення штучного інтелекту вимагає великих витрат, оскільки це дуже складні машини. Їх ремонт та обслуговування вимагають великих витрат.

У них є програмні програми, які потребують частої градації, щоб задовольнити потреби мінливого середовища та потребу в машинах бути розумнішими з кожним днем.

У разі сильних поломок, процедура відновлення втрачених кодів та відновлення системи може зажадати величезних витрат часу та витрат.

2. Немає копіюючих людей:

Інтелект вважається даром природи. Продовжується етичний аргумент, чи слід тиражувати інтелект людини чи ні.

У машин немає ніяких емоцій та моральних цінностей. Вони виконують те, що запрограмовано, і не можуть зробити судження правильним чи неправильним. Навіть не можуть приймати рішення, якщо стикаються з незнайомою їм ситуацією. Вони або виконують неправильно, або зриву в таких ситуаціях.

3. Не вдосконалюється досвід:

На відміну від людей, штучний інтелект не може бути покращений досвідом. З часом це може призвести до зносу. Він зберігає багато даних, але спосіб його доступу та використання дуже відрізняється від людського інтелекту.

Машини не в змозі змінити свої реакції на зміни середовища. Нас постійно бомбардують питання, чи дійсно захоплююче замінити людей машинами.

У світі штучного інтелекту немає нічого подібного до роботи цілим серцем чи пристрасно. Піклування або занепокоєння відсутні в словнику машинного інтелекту. Немає почуття приналежності чи спільності чи людського дотику.
Вони не в змозі розрізнити працьовитий індивід і неефективну особу.

4. Немає оригінальної творчості:

Ви хочете творчості чи фантазії?

Це не форте штучного інтелекту. Хоча вони можуть допомогти вам розробити і створити, вони не відповідають силі мислення, що має людський мозок або навіть оригінальність творчого розуму.

Людини є високочутливими та емоційними інтелектуалами. Вони бачать, чують, думають і відчувають. Їх думки керуються почуттями, яких повністю не вистачає машинам. Притаманні інтуїтивні здібності людського мозку неможливо повторити.

5. Безробіття:

Заміна людей машинами може призвести до масштабного безробіття.

Безробіття - соціально небажане явище. Люди, які нічого не роблять, можуть призвести до руйнівного використання їх творчого розуму.

Людина може зайво сильно залежати від машин, якщо використання штучного інтелекту набуває розгулу. Вони втратять свою творчу силу і стануть ледачими. Крім того, якщо люди почнуть мислити деструктивно, вони можуть створити хаос за допомогою цих машин[14].

<u>Досягнення та тенденції ШІ в різних галузях</u>

Доступ до великих даних, створених за допомогою електронної комерції, бізнесу, урядів, науки, носячих матеріалів та соціальних медіа.

Вдосконалення алгоритмів машинного навчання (ML) - завдяки наявності великої кількості даних Більша обчислювальна потужність і зростання хмарних сервісів - що допомагає запускати складні алгоритми машинного навчання.

Тенденції ШІ в різних галузях:

1. Охорона здоров'я

Технологія ШІ та ML була особливо корисною в галузі охорони здоров'я, оскільки вона генерує величезну кількість даних для навчання та дає можливість алгоритмам визначати структури швидше, ніж людські аналітики.

Medecision розробив алгоритм, який виявляє 8 змінних у хворих на діабет, щоб визначити, чи потрібна госпіталізація.

Додаток під назвою BiliScreen використовує камеру смартфона, засоби ML та алгоритми комп'ютерного зору для виявлення підвищеного рівня білірубіну в склері (білій частині) ока людини, яка використовується для екранізації людей на рак підшлункової залози. Цей рак не має виражених симптомів, отже, він має один з найгірших прогнозів всіх видів раку.

NuMedii, компанія з біофармацевтики, розробила платформу під назвою Штучний інтелект для виявлення наркотиків (AIDD), яка використовує великі дані та ШІ для виявлення зв’язку між хворобами та ліками на системному рівні. GNS Healthcare використовує алгоритми МЛ, щоб відповідати пацієнтам з найбільш ефективними методами лікування.

2. Розваги

Знайоме застосування ШІ у повсякденному житті бачиться на таких службах, як Netflix або Amazon, де ML-алгоритми аналізують діяльність користувача та порівнюють його з активністю інших користувачів, щоб визначити, які програми та продукти рекомендувати. Алгоритми з часом стають розумними - настільки, наскільки це зрозуміло, що користувач може захотіти придбати товар у подарунок, а не для себе чи про те, що різні члени сім'ї мають різні переваги перегляду.

3. Фінанси

Компанії, що надають фінансові послуги, використовують інструменти обробки природних мов на основі ШІ для аналізу настроїв бренда з платформ соціальних медіа та надання дієвих порад.

Інвестиційні компанії, такі як Aidya та Nomura Securities, використовують алгоритми ШІ, щоб вести торгівлю автономно, а робототрейдери ведуть високочастотні торги відповідно до більшого прибутку.

Фінтех-фірми, такі як Kensho та ForwardLane, використовують роботоконсультанти, що працюють на ШІ, для посилення рівноважних рішень та управління портфелем, що виконуються людськими аналітиками. Wealthfront використовує алгоритми ШІ для відстеження діяльності облікових записів та надання допомоги фінансовим консультантам у налаштуванні їхніх порад.

Чат-боти, що працюють на природній мові, можуть швидко та ефективно обслуговувати клієнтів банків, відповідаючи на загальні запити та оперативно надаючи інформацію.

Виявлення шахрайства є важливим застосуванням ШІ у фінансових послугах. Наприклад, Mastercard використовує технологію рішення Intelligence для аналізу різних точок даних для виявлення шахрайських транзакцій,

підвищення точності затвердження в реальному часі та зменшення помилкових відхилень.

4. Безпека даних

Кібер-атаки стають зростаючою реальністю із переходом у цифровий світ. Існують також занепокоєння щодо самих програм ШІ, що звертаються проти систем.

Автоматичне генерування експлуатації (AEG) - це бот, який може визначити, чи є програмною помилкою, яка може спричинити проблеми з безпекою. Якщо вразливість виявлена, бот автоматично закріплює її. Системи AEG допомагають розробити автоматизовані алгоритми генерації підписів, які можуть передбачити ймовірність кібератак.

Лабораторія інформатики та штучного інтелекту PatternEx та MIT (CSAIL) розробили платформу ШІ під назвою ШІ2, яка стверджує, що прогнозує кібератаки краще, ніж існуючі системи. Платформа використовує Active Contextual Modeling, безперервний цикл зворотного зв'язку між аналітиком людини та системою ШІ, щоб забезпечити швидкість виявлення атак, кращу, ніж рішення, що стосуються лише ML, на коефіцієнт 10.

Deep Instinct, компанія з питань інституційної розвідки, каже, що код зловмисного програмного забезпечення варіюється між 2% -10% за кожну ітерацію і що його ШІ-модель здатна обробляти варіанти та точно передбачати, які файли є зловмисними програмами.

5. Виробництво

Landing.ai стверджує, що створив інструменти машинного зору для пошуку мікроскопічних дефектів у об'єктах, таких як плати, використовуючи алгоритм ML, навчений з використанням невеликих обсягів зразкових зображень. В майбутньому можуть бути створені роботи, що керують самообслуговуванням, які можуть переміщувати готові товари навколо себе, не загрожуючи нікому, ні чомусь.

Роботи на заводах часто нерухомі, але все ще ризикують врізатися в об'єкти навколо нього. Нова концепція, яка називається роботами-колабораторами або "коботами", що підтримуються ШІ, може приймати інструкції від людей, включаючи інструкції, яким робот раніше не піддавався, і продуктивно працювати з ними.

Алгоритми ШІ можуть впливати на виробничу ланцюг поставок, виявляючи закономірності попиту на продукцію за географіями, соціально-економічними сегментами та часом та прогнозуючи попит на ринку. Це, у свою чергу, вплине на інвентар, джерело сировини, рішення щодо фінансування, персонал людини, споживання енергії та обслуговування обладнання.

Інструменти ШІ допомагають передбачити несправності та поломку обладнання, вжити або рекомендувати попереджувальні дії, а також відстежувати умови експлуатації та продуктивність заводських інструментів.

6. Автомобільна промисловість

Tesla представила TeslaBot, інтелектуальний віртуальний помічник, інтегрований із моделями Tesla S та X, дозволяє користувачам взаємодіяти зі своїм автомобілем зі свого телефону чи робочого столу.

Uber AI Labs працює над розробкою автомобілів на самому керуванні за допомогою кращих інженерів та вчених. Uber вже випробував партію автомобілів, що керують самостійно, у 2016 році.

Nvidia співпрацює з Volkswagen, щоб розробити "розумні системи пілотування" в автомобілях, які дозволять попереджати про безпеку, контроль жестів, а також розпізнавання голосу та обличчя.

Ericsson прогнозує, що технологія 5G покращить комунікацію між автомобілем, де сенсори будуть імплантовані на злітно-посадкові смуги аеропорту, залізниці та дороги[15,16].

Висновок

Джек Ма, засновник Alibaba, попередив глядачів на Всесвітньому економічному форумі 2018 року в Давосі, що AI та великі дані є загрозою для людей і можуть відключити людей, а не надавати їм можливості. Однак, враховуючи широкі застосунки AI та ML в реальному світі та постійні вдосконалення в цій галузі, є більша ймовірність, що технологія перетворить наш спосіб роботи - дозволяючи швидше, більш обґрунтовано приймати рішення, підвищуючи операційну ефективність та інновацію нових продуктів та послуги[17].

2.2 Алгоритми вирішення складних завдань і оброблення інформації в системах штучного інтелекту

Сьогоднішні нейронні мережі є основою таких технологій, як штучний інтелект, комп’ютерний зір та відеоаналіз. Можна сказати, що нейронна мережа імітує процес нервової діяльності та мислення людини (рисунок 2.3). Різниця полягає в тому, що мислення замінюється обчисленням. Мета обчислення - імітувати процес розпізнавання людей людьми та їх логічні висновки.

Рисунок 2.3 - Мислення та обчислення

Однак існує принципова різниця між архітектурою мозку та архітектурою комп'ютера. Традиційні комп'ютери обробляють дані дуже швидко, але в основному обробляють дані послідовно на основі чітко визначених алгоритмів та на основі конкретних вихідних даних. Приблизної позиції в їх розрахунках немає. Мізки тварин або людини працюють набагато повільніше, ніж комп'ютери, але можуть обробляти велику кількість сигналів паралельно і мають притаманні подібності. Тому загальний результат зазвичай можна отримати швидше. Біологічні нейрони - це нервові клітини людського тіла, що мають багато входів: дендрити, виходи: аксони та аксонні кінці: кінці. Аксони також можна назвати синапсами. Збудження нервів у вигляді електрохімічних імпульсів передається по нейронах.

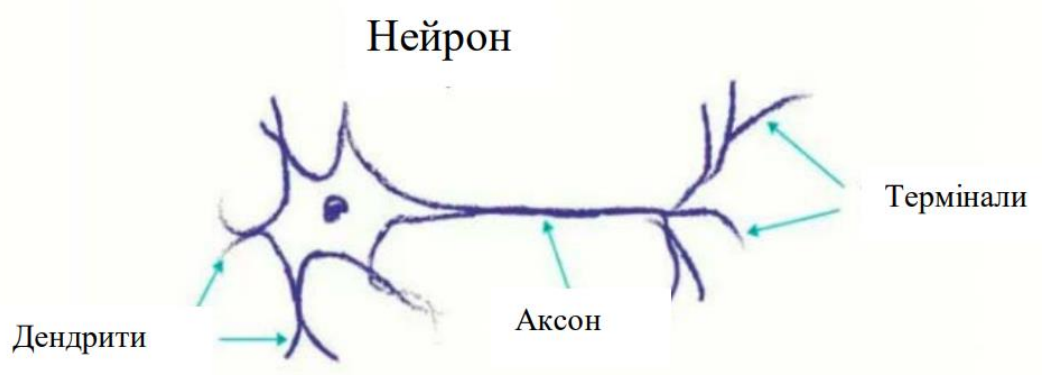

Рисунок 2.4 - Нейрони людини

Як показано на рисунку 2.4. "нейронна мережа" людей і тварин значно спрощена.

На малюнку показані взаємопов'язані нейрони. Вихідні сигнали аксонів деяких нейронів використовуються як вхідні сигнали дендритів інших нейронів (рисунок 2.5).

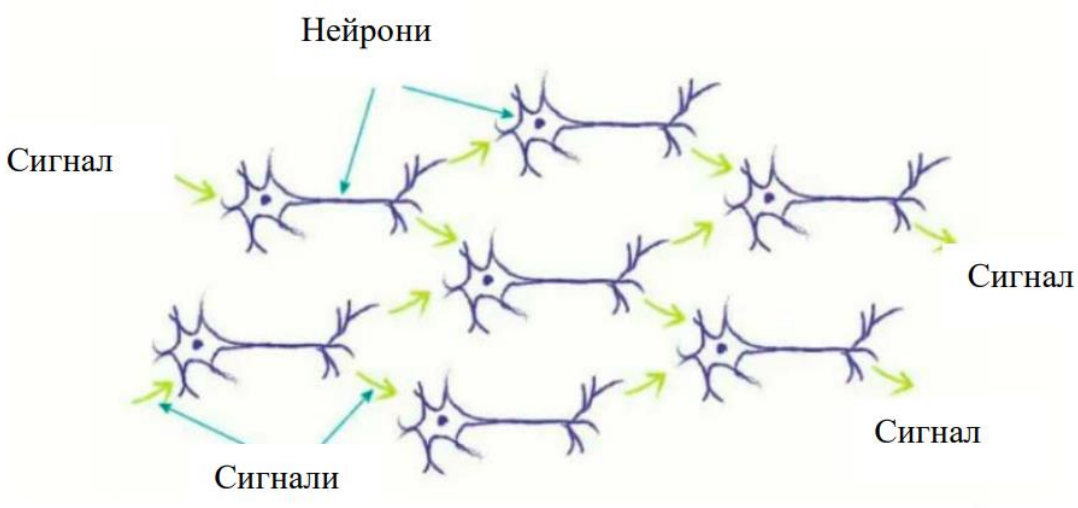

Рисунок 2.5 - Спрощена принципова схема нервової системи людини як нейронної мережі

У ядрі нервової клітини нейрона деяка конверсія сигналу відбувається перед передачею сигналу іншим нейронам. Комп'ютерна нейронна мережа - це імітація нервової структури нервової системи людини чи тварин. На наступному рисунку2.6 показана значно спрощена нейронна мережа, яка складається з трьох шарів, включаючи "нейрони", обчислювальні вузли, які можуть мати кілька входів і кілька виходів, і встановлювати зв'язки між ними.

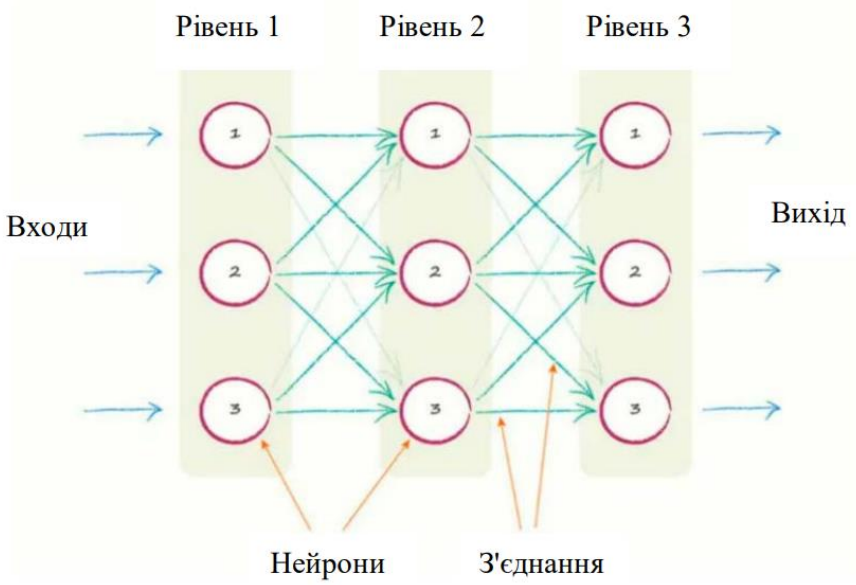

Рисунок 2.6 - Спрощене представлення нейронної мережі

Взагалі завданням нейронної мережі є встановлення відповідності між вхідним сигналом і вихідним сигналом о з відомим цільовим значенням набору вихідного сигналу (матриці). Жирний (і, о) вказує, що параметр насправді є матрицею. На сигнали між мережевими нейронами впливає вага "вага" w, і його значення можна регулювати відповідно до відхилення е (похибки) вихідного

сигналу о від цільового значення. Регулювання порядку ваг називається "навчанням" нейронної мережі.

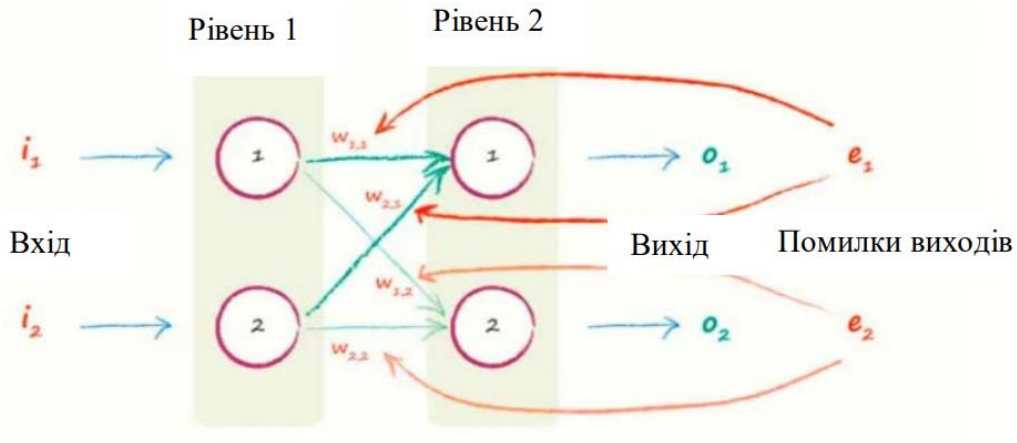

Рисунок 2.7 - «Тренуйте» нейронну мережу

Процес "тренування" нейронної мережі полягає у встановленні заданої відповідності між вхідним сигналом і та вихідним сигналом. Якщо матриця піксельних зображень встановлена як вхідний сигнал, при скануванні зображення в "навченій" мережі може бути отриманий вихідний результат, який буде представляти відповідність між вхідним зображенням і шаблоном у тій чи іншій базі даних зображень ступінь. Дані тренінгу - це різниця між значенням вихідного сигналу та помилкою о-е, з якої вибирається "вага" w для корекції сигналу. Зворотна передача сигналу виправлення помилок пропорційна вазі зв'язку між нейронами. Чим більша "глибина" мережі, тобто чим більше нейронних шарів приховано в мережі, тим вище адаптивність мережі та точніше регулювання матриці вхідного сигналу, яку можна досягти. Процес машинного навчання нейронних мереж (машинне навчання) можна зобразити графічно, знаходячи форму найглибшого рову на горбистій місцевості. У машинному навчанні нейронна мережа "шукає" найглибше екстремальне значення для отримання функції декількох змінних для кожного нейрона і повторює цей процес для кожного рівня нейронів у мережі (права частина фігури). Це схоже на те, як людина знаходить діру в гірській місцевості в цілковитій темряві. Ліхтарик у його руці світить лише на один крок вперед (лівий бік на рисунку 2.8 вище). Оглядаючи рельєфи, людина знайшла найнижче місце і пішла туди, а потім знову спалахнула ліхтариком тощо, поки не дійшла до дна порожнини.

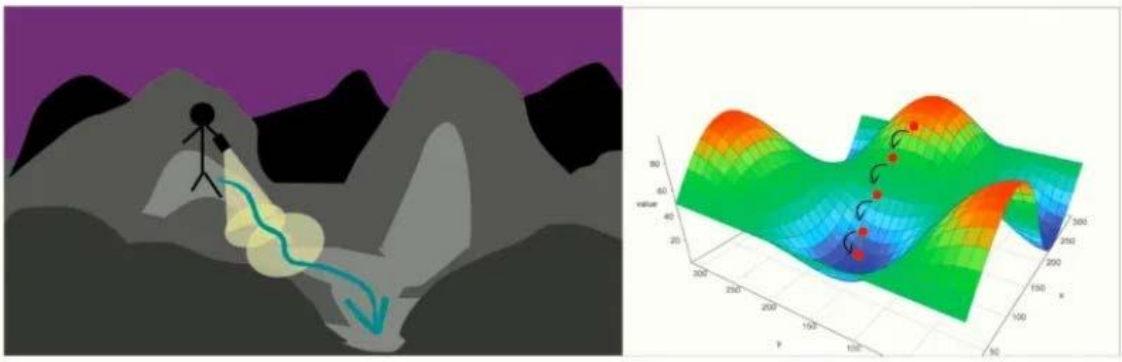

Рисунок 2.8 - Графічне зображення процесу навчання нейронної мережі

Таким же чином нейронна мережа шукає найменше відхилення сигналу вихідної функції на кожному нейроні і відповідно коригує коефіцієнт зважування w на його вході. Однак, на відміну від людей, які шукають послідовно, нейронні мережі можуть паралельно виконувати корекцію ваги нейронів на всіх нейронах та на всіх шарах. Процес тренування нейронної мережі може зайняти від декількох секунд до декількох днів, залежно від складності завдання та глибини нейронної мережі та швидкості процесора, який будує нейрон[18].

Концепція розумного агента

Термін "інтелектуальний агент" у ШІ позначає сутність спостереження та роботи в навколишньому середовищі (наприклад, обладнання, роботи, різні пристрої тощо), і їх поведінка розумна, тобто їх можна зрозуміти і вони завжди прагніть досягти будь-якої мети. У цьому випадку інтелектуали функціонують, використовуючи мислячі ембріони, подібні до мислення людини або інтелектуально розвинених організмів. Вони можуть: відповідати за відсутності готових рішень; робити пізнавальний вибір щодо необхідних для дії об'єктивних умов; широко та опосередковано розмірковуйте над реальністю; відкривайте та відкривайте для себе нові речі; визначайте та досягаючи проміжних цілей. На практиці розумними агентами зазвичай є роботи, які демонструють набір дій, які виконує людина, що грає в ігри, виконуючи певні завдання тощо. У штучному інтелекті є кілька типів агентів. Агенти з простою поведінкою, цілеспрямовані агенти, засоби навчання тощо.

Q-алгоритм навчання інтелектуальних агентів

Стимульоване навчання - один із видів підсилення навчання. У цей навчальний період інтелектуали, які діють у конкретному середовищі, отримують певні «нагороди» за свої дії у вигляді накопичених балів. Кінцевим завданням інтелектуального агента є встановлення моделі поведінки, щоб ви могли виконувати оптимальні операції в даному середовищі.

Основою навчання Q є так звана корисна функція

$$Q[s,a] = R[s,a] + Gamma \cdot Max(Q[s',a'], \qquad (3.1)$$

де s-елемент множини станів S(S1,S2…Sn), в них може перебувати агент; a-елемент множини дії агента A(A1,A2…An); s`-елемент попереднього стану з множини станів S(S1,S2…Sn); a`-елемент попередньої дії агента A(A1,A2…An);

Гамма- швидкість навчання від 0 до 1 (рекомендовано 0,8).

Алгоритм навчання Q можна пояснити досить поширеним прикладом, який описаний у багатьох матеріалах.

Розумний агент (робить його мобільним роботом) повинен навчитися самостійно знаходити вихід з квартири, показаний на рисунку 2.9. У цій кімнаті, щоб полегшити формалізацію, у кожній кімнаті є номер. Є також номери -5 на виході з номерів 1 і 4.

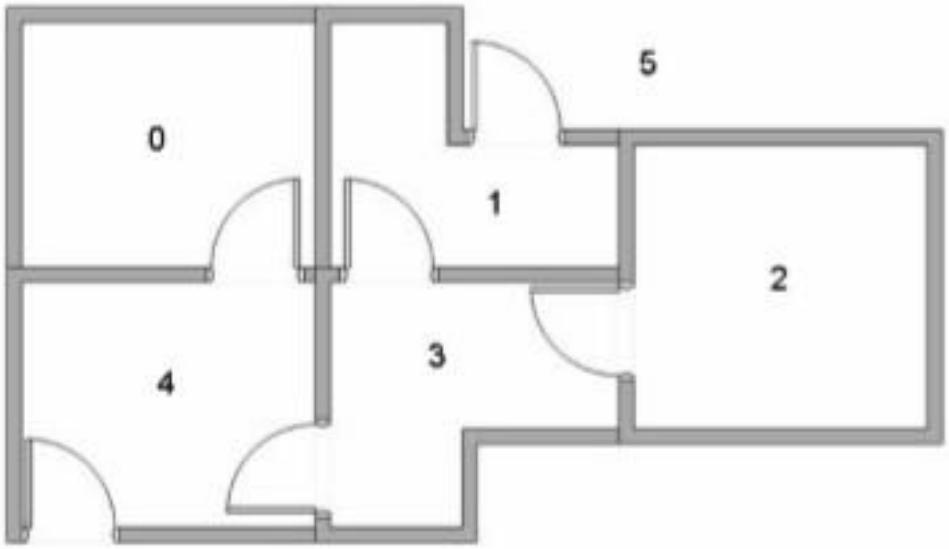

Рисунок 2.9 - Схематичний план помешкання для Q-навчання ШІ агента

Пронумеровані кімнати та виходи назовні дозволяють описати стан, у якому може перебувати агент:

0 стан – перебування у кімнаті №0; 1 стан – перебування у кімнаті №1; 2 стан – перебування у кімнаті №2; 3 стан – перебування у кімнаті №3; 4 стан – перебування у кімнаті №4; 5 стан – вихід.

5 - мета. Тому що мета агента - залишити квартиру. Рух агента при переході з одного стану в інший (під час переміщення з однієї кімнати в іншу і процес виходу з приміщення) може бути представлений графічно, що також вказує на винагороду за залишення балів. Фігура показана на рисунку 2.10.

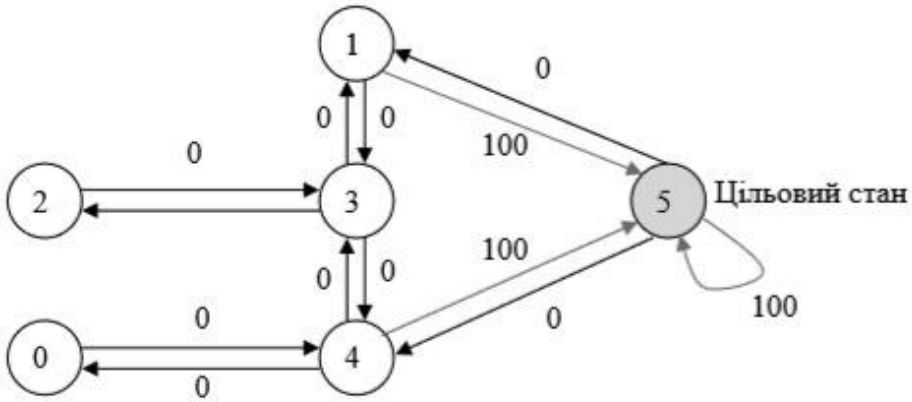

Рисунок 2.10 - Граф можливих переходів інтелектуального агента та винагорода за вихід та перебування назовні

Масив станів R у прикладі наведено у вигляді матриці, малюнок 3. На цьому малюнку позначка "-1" вказує на те, що приміщення не можна ввести, позначка "0" вказує на наявність такої можливості, а число 100 вказує на винагороду за вхід у приміщення.

Таблиця 2.1 - Масив R можливих станів агента

		Стан					
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Дія	**0**	-1	-1	-1	-1	0	-1
	1	-1	-1	-1	0	-1	100
	2	-1	-1	-1	0	-1	-1
	3	-1	0	0	-1	0	-1
	4	0	-1	-1	0	-1	100
	5	-1	0	-1	-1	0	100

Швидкість використання масиву Q (пам’ять) вдосконалена. Початкова інформація про цільовий стан показана на малюнку 10.

Таблиця 2.2 - Масив Q – пам’ять інтелектуального агента

		Стан					
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Дія	**0**	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	**100**
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	**100**
	5	0	0	0	0	0	**100**

Методи тренувальних агентів такі:

1 крок. Агент наткнувся на себе в кімнаті 3. Він може навчитися діяти з матриці P. Можливим переходом з цієї кімнати в інші приміщення може бути кімната 1, 2 або 4. Агент випадково вибере перехід до приміщення 1.2. Агент знаходиться в кімнаті 1. Звідси він може піти до кімнати,

Ви 3 або виходите (стан 5). Після вступу в стан 5 агент отримає винагороду в 100 балів, і він, природно, вибере лише цей шлях. Тоді винагорода для агента за попередню операцію, виконану з кімнати 3 до кімнати 1 (від стану 3 до стану 1), буде (з урахуванням Гамма = 0,8):

$$Q[3,1] = R[3,1] + 0{,}8 \cdot \mathrm{Max}(Q[1,3], Q[1,5]) = 0 + 0{,}8 \cdot 100 = 80 \quad (3.2)$$

Таблиця 2.3 - Стан масиву Q після кроку 2

		Стан					
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Дія	**0**	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	**100**
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	**80**	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	**100**
	5	0	0	0	0	0	**100**

В масив Q можна записати значення, рис. 2.11. Після цього кроку граф можливих переходів інтелектуального агента буде мати вигляд, рисунок 2.11.

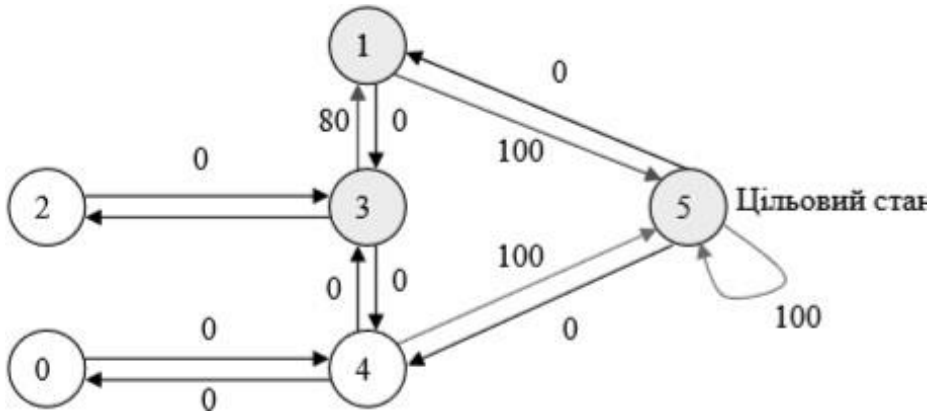

Рисунок 2.11 - Вигляд графа можливих переходів агента після 2 кроку

3 крок. Виконати подібні обчислення для всіх переходів інтелектуального агента. Наприклад, перехід із кімнати 1 до кімнати 3 (повернення назад) дасть наступний результат:

$$Q[1,3] = R[1,3] + 0{,}8 \cdot \mathrm{Max}(Q[3{,}1], Q[1,3]) = 0 + 0{,}8 \cdot 80 = 64.$$

Результуюче обчислення масиву Q матиме вигляд: граф рис. 2.12.

Таблиця 2.4 - Стан масиву пам'яті Q інтелектуального агента

		Стан					
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Дія	**0**	0	0	0	0	**8 0**	0
	1	0	0	0	**64**	0	**100**
	2	0	0	0	**64**	0	0
	3	0	**80**	**51**	0	**80**	0
	4	**64**	0	0	**64**	0	**100**
	5	0	**80**	0	0	0	**100**

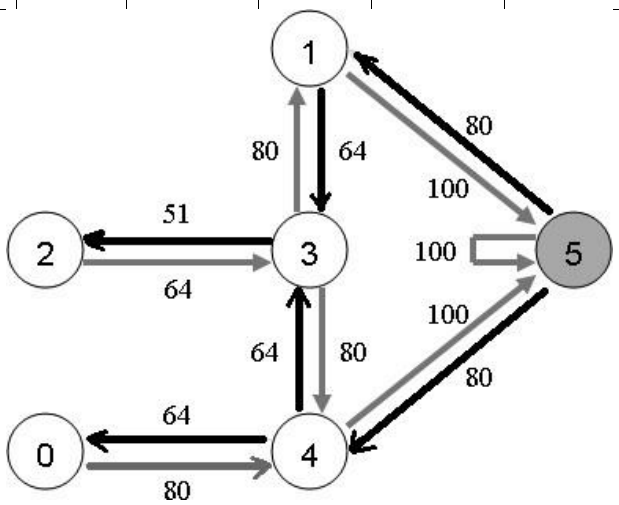

Рисунок 2.12 - Результат графа можливих переходів інтелектуального агента

Тепер, використовуючи свою пам'ять Q, агент може легко залишити будьяку кімнату в квартирі в спокої і рухатися в напрямку отримання максимальної винагороди. Однак насправді навчання таких інтелектуалів здійснюється дещо поіншому. Він пересувався поодинці, від кімнати до кімнати, потім назовні, і знову назад, поки не «згадав» всі можливі варіанти. У той же час бали нагород постійно записуються в масив пам’яті Q. Зовнішній вигляд цього "реального" масиву пам'яті показано на малюнку 9. Нічим не відрізняється від масиву на малюнку 7, тому що вона містить те саме число, помножене на 5.

Таблиця 2.5 - Стан масиву пам’яті Q інтелектуального агента при самостійному пошуку виходу

		Стан					
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Дія	**0**	0	0	0	0	**400**	0
	1	0	0	0	**320**	0	**500**
	2	0	0	0	**320**	0	0
	3	0	**400**	**256**	0	**400**	0
	4	**320**	0	0	**320**	0	**500**
	5	0	**400**	0	0	**80**	**500**

Визначення колективного інтелекту

Колективний інтелект або груповий інтелект - це досить нова позиція в теорії штучного інтелекту. Природна аналогія колективної мудрості заснована на спостереженні за великою кількістю біологічних поведінок, які визначаються інтелектуально при вирішенні певних проблем виживання. Ці істоти включають мурашок, бджіл, птахів, риб та інших істот, які утворюють колонії чи зграї, вони діють за алгоритмом, використовують цифрові переваги для пошуку їжі та уникають загрози хижакам. Основними характеристиками колективного інтелекту є: існування групи людей (більшості їх багато); можливість використання спільного методу обміну інформацією в групі; наявність спільної мети; явне підпорядкування індивідів спільній меті; Алгоритми, розроблені в галузі колективного інтелекту, в основному використовуються для поєднання проблем оптимізації та вирішення проблем продавця[19].

Евристика (евристика) - алгоритм вирішення проблем, що включає практичний метод, який не гарантується точним чи оптимальним, але достатнім для вирішення проблеми. За відсутності точного рішення ви можете прискорити вирішення проблеми.

Евристичний алгоритм - це алгоритм, який використовується для вирішення завдань. Правильність алгоритму не доведена у всіх можливих випадках, але відомо, що він може забезпечити хороше рішення у більшості випадків. Насправді може бути навіть відомо (тобто доказ), що евристичний алгоритм за формою неправильний. Він все ще може бути використаний, якщо він дає неправильні результати лише в деяких дуже рідкісних ситуаціях або дає неточні, але все ж прийнятні результати.

Коротше кажучи, евристика не є абсолютно математично розумною (навіть "не зовсім коректною"), але вони також є практичними алгоритмами.

Важливо розуміти, що евристичний алгоритм має такі характеристики порівняно з правильним алгоритмом для вирішення проблеми.

* Це не може гарантувати пошук кращого рішення.
* Навіть якщо рішення явно існує, немає гарантії, що рішення буде знайдено (можливо, "пропустить ціль").
* У деяких випадках можуть прийматися неправильні рішення.

Евристичні алгоритми широко використовуються для вирішення проблеми високої обчислювальної складності, тобто потрібен тривалий час для заміни повного пошуку варіантів, іноді технічно неможливого, але з використанням більш швидкого, але теоретично недостатнього Ідеальний алгоритм. У галузі штучного інтелекту на Заході, наприклад розпізнавання образів, евристичні алгоритми також широко застосовуються через відсутність загальних рішень. Різна евристика використовується в антивірусних програмах, комп’ютерних іграх тощо. Наприклад, шахові програми в основному проводяться в іграх, заснованих на евристичних алгоритмах (бази даних можна використовувати для першої появи, а таблиці - Налімова використовуються в фінальній грі), але в проміжних іграх кількість можливих рухів часто призводить до завершення Це не вдалося, і точного алгоритму правильної гри вже давно немає.

За словами Юди Перла, евристичні методи засновані на комп'ютерних рішеннях, які використовують безліч альтернативних методів для інтелектуального пошуку проблем.

Імовірність використання евристичного методу для вирішення кожної конкретної задачі (допустимості) залежить від співвідношення витрат на рішення задачі з використанням точних і приблизних методів, коефіцієнта помилок та статистичних параметрів евристичного методу. Крім того, важливо мати вихід

"фільтр здорового глузду" або відсутність оцінки результатів людей. Розглянемо умоглядний приклад. Припустимо, існує відомий, але надзвичайно складний і точний алгоритм, який може вирішити цю проблему, і цей евристичний спосіб вимагає менше 1000 разів більших витрат і, як правило, забезпечує прийнятне рішення (хоча у 95% випадків). Для простоти ми припускаємо, що ціна точного рішення є постійною, а також ціна помилки.

Тоді, в середньому, рішення за допомогою евристичного методу буде коштувати {\ displaystyle (T / 1000 + 0,05 * E)} (T / 1000 + 0,05 * E), де T - ціна точного рішення, а E - помилка ціна. Через точні та приблизні методи {\ displaystyle (TT / 1000-0,05 * E) = (19,98 * TE) / 20 = 0,999 * TE / 20} (TT / 1000-0,05 * E) = (19 , 98 * TE) / 20 = 0,999 * TE / 20, тобто середній евристичний метод вигідніше, ніж точне рішення, якщо неправильна ціна не перевищує ціну двадцяти (!) Точного рішення.

Якщо висновок рішення жорстко оцінюється людьми, ситуація стане кращою: коли помилка, видана евристичним методом, занадто мала, щоб її помітити, вартість помилки, як правило, буде значно нижчою і пройде "Може усунути серйозні помилки. , Не спричинить значної шкоди[20].

2.3 Висновки до розділу 2

У сучасному світі, розвиток штучного інтелекту відбувається досить бурхливо. Це черговий виклик для людства, наступна, після винаходу комп’ютерів та інтернету, переломна точка розвитку найближчого десятиліття. Заміна людини-спеціаліста на системи штучного інтелекту, зокрема на експертні системи там, де це допустимо, дозволяє прискорити і здешевити процес виробництва. Також, для особливо шкідливих і небезпечних професій, можна було б використовувати роботів та інші механізми. При цьому людство не залишилося б безробітним, оскільки обслуговувати і ремонтувати ці механізми доведеться людям, щонайменше, поки не будуть винайдені роботи, здатні діагностувати несправність і ремонтувати інших роботів. Результати роботи систем штучного інтелекту не залежать від багатьох факторів, які притаманні людині. Досвід показує, що на сьогоднішній день системи штучного інтелекту досягають найкращих результатів, функціонуючи спільно з людиною. Робот – це лише оболонка штучного інтелекту, яка іноді наслідує людський образ, а штучний інтелект – це комп’ютер, який знаходиться всередині робота. Штучний інтелекту – це мозок, а робот – це тіло, якщо воно взагалі існує. Наприклад, помічник у iOS Siri – це штучний інтелект, а жіночий голос – це персоніфікація штучного інтелекту, і при цьому немає ніякого робота. Сьогодні ми широко

використовуємо системи штучного інтелекту в багатьох сферах життя, в метеопрогнозах та плануванні економічного розвитку. Системи штучного інтелекту все більше полегшують повсякденне життя людини і зменшують число проблем, створених самою людиною. Немає сумнівів у тому, що штучний інтелект може вивести наше життя на якісно новий рівень. «Розумні» комп'ютери здатні зробити більш безпечними дороги, допомогти в медицині. Машини можуть стати незамінним помічником для інвалідів і літніх людей, вони без проблем замінять людину в сфері обслуговування і багатьох інших сферах. Дослідження з штучного інтелекту тривають, вже були досягнуті певні успіхи у виробництві пристроїв, що певною мірою моделюють розумові функції низького рівня. Підсумовуючи усе вище описане, можна сказати, що високоінтелектуальне мислення – це властивість не високоорганізованої матерії, а властивість високоорганізованої душі. Тварини і люди здатні ставити і вирішувати завдання. Комп'ютери – пристрої неживі, сьогодні їх олюднюють програмісти, а машини лише слідують їх вказівкам. На жаль, якою б не була складною сучасна програма, які б складні алгоритми не були закладені у неї, в результаті вона не зможе зробити нічого крім того, що не передбачено людиною. У наш час штучний інтелект інтенсивно розвивається. Тому ці системи не можна вважати повноцінним штучним інтелектом. Проблема вивчення і розробки штучного інтелекту полягає в тому, що наша наука не може сказати, як працює людська свідомість. А оскільки штучний інтелект, насамперед, повинен моделювати людську поведінку, як інтелектуальної істоти, то створити штучний інтелект буде неможливо доти, доки ми не зрозуміємо природу інтелекту людини.

Шалений алгоритм

Згідно з сучасною практикою, у більшості випадків робота найскладнішого алгоритму відбудеться не випадково, але завжди можна скинути всю систему в хаос. Наприклад, у 2010 році у США несподівана «надзвичайна ситуація» майже не зруйнувала фондовий ринок. Це було викликано "конфліктами" між комп'ютерними алгоритмами, які взаємоділи з фінансовими даними, і в результаті вони почали функціонувати непередбачувано. Лише за кілька хвилин важливі акції втратили понад 90% своєї вартості, а потім негайно відновили свою вартість, але цей інцидент призвів до величезних штрафів та збитків.

Розділ 3. ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Штучний інтелект (ШІ) застосовується в галузі телекомунікацій вже більше десяти років. Мета даної роботи - вивчити застосування ШІ у секторі телекомунікаційної галузі. Наше дослідження виявляє, що перше основне застосування AI в галузі телекомунікацій знаходиться в області управління мережею. Експертні системи та машинне навчання - це два методи ІІ, які широко використовуються в телекомунікаціях, тоді як машинне навчання та розподілений штучний інтелект - це дві методи ШІ, які є найбільш перспективними для майбутнього. Дослідження також виявляє, що різні методи ШІ мають своє унікальне застосування в галузі телекомунікацій[21].

Останнім часом інтерес до експертів зріс, через певні переваги експертів системи стратосферної комунікації, у позиціонуванні топології над наземними та супутниковими системами та розвитку сучасних технологій. В даний час Google і Facebook проводять тести, щоб збільшити кількість користувачів, над стратосферними ретрансляторами. Аналітики кажуть, що розвиток стратосферної системи зв'язку може сильно змінити напрям телекомунікацій. Оскільки концепція використання дирижабля стратосфери як супутника низької орбіти почала розглядатися в 40-х роках минулого століття, існували періодичні проекти зі створення стратосферної системи зв'язку. Принцип роботи стратосферної системи зв'язку полягає в адаптації

Прийомопередавальне обладнання (в основному базова станція) на безпілотній платформі (рисунок 3.1). Повітряні кулі, безпілотники, дирижаблі тощо. Можуть використовуватися як такі платформи, які повинні літати на висоті від 18 до 25 кілометрів і не повинні перешкоджати цивільній авіації (13 - 15 кілометрів).

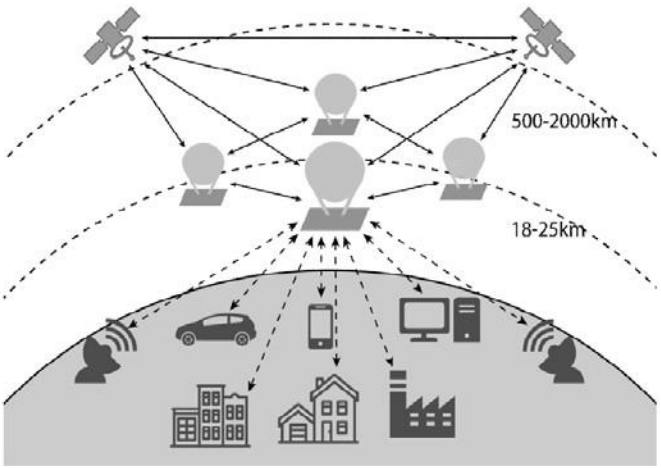

Рисунок 3.1 - Телекомунікаційна схема роботи стратосферного комплексу

У стратосфері є безліч платформ, об’єднаних у власну сітчасту мережу ("топологія" один на один) і з'єднану із супутниковими системами низької орбіти та наземними радіостанціями (користувачами). На таких висотах швидкість вітру знижується до мінімуму (близько 10 м / с), також відзначається відносна сталість його напрямку. Крім того, щільність повітря на цій висоті в 30-40 разів нижча за щільність повітря. Наземна площина. Передбачається, що основні режими польоту в процесі роботи стратосферної платформи будуть висіти в заданій точці на поверхні землі і у межах близько 500 м. В даний час оголошено більше 250 проектів стратосферної платформи для систем зв'язку, дистанційного зондування, розвідки Землі та інших наукових та практичних цілей. Найбільша перевага використання стратосферної системи зв'язку для вдосконалення

Техніко-економічні показники телекомунікаційних систем включають:

- Розширити частотні ресурси (недоліки яких є глобальною проблемою) як міліметрова хвиля та оптичний діапазон;

-Встановити швидкісну швидкісну та оптичну швидкісну дорогу;

-Розширити сферу послуг;

-Значно зменшити співвідношення ціна / послуга забезпечення зв'язку, що може стимулювати розвиток інноваційних технологій[21].

«**Використання безпілотників**». Споживчий попит на безпілотники останнім часом дуже швидко зростає.

Дрони - це невеликі літальні апарати з декількома гвинтами, які можна використовувати віддалено або за допомогою ШІ і може тривалий час перебувати в повітрі. Нещодавно Google та Facebook офіційно оголосили про стратегічну інвестицію в проекти, присвячені виробництву сонячних батарей, які зможуть працювати безперервно у повітрі протягом місяця. Крім того, Amazon.com планує широко використовувати безпілотники в поштовій логістиці. Існує багато ідей, як користуватися дронами у військовій промисловості (розвідка, польові розслідування тощо), сільському господарстві, поліції, охороні здоров'я, телебаченні та інших сферах життя людини. Тому розвиток дрон-індустрії має всі передумови[9].

5G та оцифрування стануть рушійними силами ШІ та робототехніки.

5G та оцифрування стануть рушійною силою технологій роботи та інновацій ШІ. Технологія роботів матиме позитивний вплив на демографічні показники та зміни клімату.

Перший стимул - 5G. Комунікації нового покоління дозволять смартфонам швидше завантажувати інформацію та підключати мільярди датчиків до Інтернету. Цей процес, який називається Інтернет речей, надасть велику кількість даних для систем машинного навчання.

Другий стимул - оцифрування, що є рухом від "оцифрування" до "оцифрування". Це означає, що люди перетворять інформаційні системи з "аналогових" (паперових) в "цифрові". Інтернет є важливою частиною цього процесу, і він забезпечує доступ до цифрових платформ. Один з них - банківський. Раніше людям потрібні були фізичні кредитні картки для здійснення транзакцій в Інтернеті. Він замінюється цифровим підписом у браузері, що дозволяє користуватися кредитною карткою.

Третій стимул - електронний уряд. Він надає дані, доступ до медичних послуг, послуги з реєстрації автомобілів та електронні візи. Оцифровка дозволяє підключати різні сервіси та системи, тому 5G та оцифрування стануть платформами для розгортання штучного інтелекту[22].

Операції в мережі

Зараз постачальники послуг зв'язку приймають визначені програмним забезпеченням мережі (SDN), віртуалізацію функцій мережі (NFV), хмарні програми та технології 5G, що робить ШІ досить важливим елементом для успіху. Передумова успіху ШІ в цих сферах досить проста - це дозволяє бізнесу приймати швидші та ефективніші рішення, комбінуючи та обробляючи дані мережі в режимі реального часу, а потім автоматизуючи функції мережі. Результатом є те, що постачальники послуг здатні вносити зміни ще до виникнення проблем - перехід від реактивного режиму до активного режиму є критично важливим кроком до підвищення ефективності.

Крім того, системи ШІ також розроблені для прогнозування та виявлення аномалій чи проблем із мережею, що дозволяє організаціям активно вживати заходів щодо їх виправлення, перш ніж клієнти навіть стануть відомими або впливають на них будь-яким чином. Це звільняє час і для IT-команд, тому вони можуть зосередитись на більш високих пріоритетних завданнях, що вимагають людського досвіду, а не на усуненні неполадок, що повторюються та щоденні[23].

3.1 Застосування штучного інтелекту провідними телекомунікаційними компаніями

Ще в 2014 році Мегафон створив віртуального консультанта Олену на основі штучного інтелекту. Вона може навчитися та допомогти вирішити різні проблеми із клієнтами, або може спілкуватися як людина, а не просто дати підготовлену відповідь. Наприклад, Олена може відповісти на запрошення на зустріч.

Через три роки Vc.ru повідомив, що технології штучного інтелекту можуть допомогти Мегафону оптимізувати ефективність роботи салону зв'язку. Крім того, на основі аналізу великих даних оператори також сформулювали ряд планів зарядки.

У травні 2017 року Ростелеком запустив послугу цифрового аналізу через ШІ для виявлення та аналізу довгострокових галузевих та міжгалузевих тенденцій. Автоматизована система самонавчання може всебічно аналізувати тенденції в будь-якій галузі. Інструмент перевіряє дані при формулюванні бізнесстратегій.

У серпні того ж року Vc.ru зазначив, що технології штучного інтелекту можуть допомогти МТС визначити необхідні послуги клієнтів. Тому компанія може збільшити продажі та рекламні ефекти. У той же час, абоненти з подібними файлами конфігурації можуть успішно використовувати хмарний сервіс "друга пам'ять". Тому, коли клієнту не вистачає оперативної пам’яті, МТС надасть йому додаток для зберігання даних у хмарі. Порівняно з традиційною рекламою, цей метод може підвищити ефективність кампанії на 20%.

ШІ також дозволяє MTS:

- ✓ Створити "розумні" мережі, які можна налаштувати відповідно до навантаження;
- ✓ Планувати розвиток мережі на основі кількості мешканців району та їх персональних даних;
- ✓ Використовуйте аналіз даних для ефективного управління персоналом.

У вересні минулого року CNews оголосив про перший проект компанії: платформу для створення чатових роботів, віртуальних помічників та використання ШІ для розвитку телемедичних послуг.

У той же час VimpelCom заявив, що вони вже розробляють технологію штучного інтелекту. У квітні 2017 року Vimpelcom оголосив про запуск балачки на основі ШІ на веб-сайті оператора та програми My Beeline для автоматизованого обслуговування клієнтів. Представник компанії зазначив, що технологія штучного інтелекту може допомогти чатовим зрозуміти природне мовлення, визначити причину дзвінків та надати необхідну інформацію протягом декількох секунд.

ProTarif.info оголосив у червні 2018 року, що Tele2 є першим із своїх конкурентів, який розпочав продаж SIM-карт через незалежну SIM-карту з ШІ. Поки що компанія встановила лише один пристрій, але найближчим часом, після успішного тестування, машина буде всюди.

Редактор російського фінансового директора опитав експертів російської галузі телекомунікацій щодо використання технології штучного інтелекту в його компанії. Представник однієї з найбільших телекомунікаційних компаній Олександр Казаков: "Ми в основному використовуємо штучний інтелект в цілеспрямованому маркетингу, щоб утримати клієнтів і підвищити їх лояльність. Розвиток технології, як правило, здійснюється внутрішніми працівниками Ми використовуємо ШІ для обробки документів та різних роботів для відповіді на

запитання клієнтів. Однак ми плануємо розширити його застосування на якомога більше напрямків. Наприклад, багато людей говорять про штучний інтелект в службах людських ресурсів. Теоретично , Він несе відповідальність за підбір працівників на посади, заміну персоналу тощо. Але наразі ми це лише розглядаємо. Технологія штучного інтелекту може оптимізувати процеси та вибірки та забезпечити більш точні результати. Наприклад, при обробці інформації. Завдяки ШІ з великими даними, набагато краще увійти до маркетингової вибірки через надмірні продажі, тобто більший відсоток абонентів прийняв нашу пропозицію. "

Ксенія Пономарьова, IT-директор АТ "ER-Telecom Holdings" (TM Dom.ru, бізнес компанії Enforta's Dom.ru), сказала: "Зараз ми не використовуємо штучний інтелект, але працюємо над впровадженням штучного інтелекту. Ми вважаємо, що це стосується нашої компанії. Оцифрованість центру та обробка заявок компанії є багатообіцяючими ». Для цифрових рішень на основі Індустріального Інтернету речей ми розробляємо технологію штучного інтелекту, особливо коли одним із завдань програми в проекті є використання послуг прогнозування. Ми плануємо розширити сферу штучного інтелекту. В майбутньому ми будемо рухатися до використання ШІ для обробки неструктурованих даних різних систем від різних власників. Наприклад, в рамках концепції розумного міста події в міському середовищі можна передбачити або оцінити. .

Телекомунікаційна індустрія є перспективним середовищем для подальшого розвитку та застосування технології штучного інтелекту в Росії. Для підтвердження цього великі телекомунікаційні компанії використовують власні приклади[24].

3.2 Системи штучного інтелекту в телекомунікаційній сфері

Використання штучного інтелекту в телекомунікаціях стає все більш популярним, і легко зрозуміти, чому. В епоху Інтернету речей (IoT) телекомунікаційна індустрія вже не обмежується наданням основних телефонних та Інтернет-послуг, а стала центром технологічного розвитку під керівництвом мобільних та широкосмугових послуг. Штучний інтелект додає цінності телекомунікаційним компаніям. Сучасні постачальники послуг зв'язку (CSP) стикаються зі зростаючим попитом на кращі послуги та краще обслуговування клієнтів (CX). Телекомунікаційні компанії користуються цими можливостями, скориставшись величезною кількістю даних, зібраних з їх величезної клієнтської бази протягом багатьох років. Ці дані надходять із пристроїв, мереж, мобільних додатків, географічного розташування, детальної інформації про клієнтів, використання послуги та даних про виставлення рахунків. Телекомунікаційні компанії також використовують функції ШІ для обробки та аналізу великої

кількості масивних даних для отримання ефективних ідей та покращення якості обслуговування клієнтів, поліпшення операцій та збільшення доходу за рахунок нових продуктів та послуг.

Чотири випадки використання ШІ в галузі телекомунікацій

Інвестиції в штучний інтелект у чотирьох основних сферах:

- Оптимізація мережі
- Профілактичне обслуговування
- Віртуальний помічник
- Автоматизація роботизованих процесів (RPA)

У цих сферах штучний інтелект почав давати відчутні результати бізнесу.

<u>ШІ для оптимізації мережі</u>

ШІ необхідний, щоб допомогти CSP в створенні самооптимізуючих мереж (SON), що дозволить операторам автоматично оптимізувати якість мережі на основі інформації про трафік регіональних та часових поясів. Програми штучного інтелекту в індустрії телекомунікацій використовують розширені алгоритми для пошуку шаблонів даних, що дозволяє операторам виявляти та прогнозувати аномалії в мережі та дозволяють їм активно вирішувати проблеми, перш ніж на них негативно впливатимуть клієнти. IDC зазначив, що 63,5% операторів інвестували в системи штучного інтелекту для покращення їх інфраструктури. Деякі популярні способи використання штучного інтелекту в телекомунікаціях включають:

ZBrain Cloud Management ZeroStack, який аналізує зберігання та використання телеметрії в приватних хмарах, щоб поліпшити планування потужностей, оновлення та загальне управління

Aria Networks - мережеве рішення для оптимізації мережі, засноване на штучному інтелекті, розглядаючи все більше і більше телекомунікаційних компаній першого рівня як клієнтів

NetFusion Sedona Systems може оптимізувати маршрутизацію трафіку та швидкість передачі для сервісів з підтримкою 5G, таких як AR / VR

Nokia випустила власну платформу AVA на основі машинного навчання, що є хмарним рішенням управління мережею, що дозволяє краще керувати плануванням потужностей і прогнозувати зниження якості обслуговування в стільникових мережах за 7 днів до цього.

<u>ШІ для прогнозного обслуговування</u>

Прогнозний аналіз на основі AI може допомогти телекомунікаційним компаніям використовувати дані, складні алгоритми та методи машинного навчання для надання кращих послуг, тим самим прогнозуючи майбутні результати на основі історичних даних. Це означає, що оператори можуть використовувати дані, керовані даними, для моніторингу стану обладнання,

прогнозування збоїв на основі режиму та активного усунення проблем комунікаційного обладнання, таких як базові станції, шнури живлення, сервери центрів обробки даних і навіть приставки. За короткий термін автоматизація мережі та інтелект покращать аналіз першопричин та прогнозують проблеми. Зрештою, ці технології стануть основою для більш стратегічних цілей, таких як створення нових можливостей для клієнтів та ефективне реагування на нові бізнес-проблеми. Інноваційне рішення AT&T використовує ШІ для підтримки процедур технічного обслуговування: компанія випробовує дрон для розширення покриття своєї мережі LTE і використовує відеодані, отримані дроном для аналізу, для надання технічної підтримки та сервіс.

Використовуйте профілактичне обслуговування, щоб допомогти клієнтам

Профілактичне обслуговування ефективне не тільки на стороні мережі, але і на стороні клієнта. Голландська телекомунікаційна компанія KPN проаналізувала записи агентів контактних центрів і використала ці дані для внесення змін до своєї інтерактивної системи голосового реагування (IVR). KPN також може контролювати та аналізувати поведінку клієнтів вдома з дозволу клієнта, наприклад, перемикаючи канали на модем, що може вказувати на проблему з WiFi. Після визначення КПН активно вирішить ці проблеми, тим самим досягнувши великого успіху для технічної команди.

Підтримка віртуального помічника

Ще одне застосування ШІ у галузі телекомунікацій - це інтерактивна платформа ШІ. Вони також відомі як віртуальні помічники. Вони навчились автоматично та ефективно розмовляти один на один та розширювати розмови, тому, згідно з прогнозом Juniper Research, вони прогнозують, що до 2022 року вони будуть економити до 8 мільярдів доларів на бізнес-витрати щороку. Відділ телекомунікацій звернувся до віртуальних помічників, щоб допомогти їм обробляти велику кількість запитів на підтримку, встановлення, конфігурацію, усунення несправностей та обслуговування, що часто переповнювало центри обслуговування клієнтів. Використовуючи ШІ, оператори можуть реалізовувати функції самообслуговування, щоб показати клієнтам, як встановлювати та керувати своїми пристроями.

Компанія Vodafone, яка впровадила технологію TechSee і показала поліпшення задоволеності клієнтів на 68%, запустила свій новий чат-бот TOBi для вирішення ряду питань обслуговування клієнтів. Chatbot розширює відповідь на прості запити клієнтів, забезпечуючи тим самим швидкість попиту абонента. Nokia MIKA Virtual Assistant пропонує рішення мережевих проблем, збільшуючи першу роздільну здатність на 20% до 40%.

Голосові помічники, такі як Telefónica Aura, покликані зменшити витрати на обслуговування клієнтів, пов'язані з телефонними дзвінками. Компанія

Comcast також представила голосовий пульт дистанційного керування, який дозволяє клієнтам взаємодіяти із системою Comcast за допомогою природного голосу. Так само партнерство між DISH Network та Alexa Amazon дозволяє клієнтам шукати або купувати медіа-контент через розмовну мову, а не через дистанційне керування. З часом інтеграція візуальної підтримки в IVR забезпечує більш ефективні взаємодії - скорочення середнього часу обробки (AHT) та часу утримання клієнтів, і в кінцевому підсумку допомагає покращити CX[24].

Автоматизація процесів телекомунікаційних роботів (RPA)

CSP має велику кількість клієнтів, які беруть участь у мільйонах щоденних транзакцій, кожна транзакція схильна до людських помилок. Автоматизація робочих процесів (RPA) - це технологія автоматизації бізнес-процесів на основі AI. RPA може змусити телекомунікаційні компанії легше керувати фоновими операціями та великою кількістю повторюваних заходів, заснованих на правилах, тим самим підвищуючи ефективність функцій телекомунікацій. Оптимізуючи виконання складних, трудомістких та трудомістких процесів, таких як виставлення рахунків, введення даних, управління персоналом та виконання замовлень, RPA звільняє роботу працівників ДСП, щоб вони могли брати участь у роботі з більшою доданою вартістю. За даними опитування Deloitte, 40% керівників телекомунікаційних, медіа та технологічних компаній заявили, що вони отримують "значні" переваги від когнітивних технологій, 25% компаній інвестують 10 мільйонів доларів або більше багато. Понад три чверті респондентів очікують, що когнітивні обчислення "суттєво змінять" свої компанії в наступні три роки. Celaton допомагає телекомунікаційним компаніям оптимізувати вхідні дані, такі як електронна пошта, веб-форми та повідомлення, витягуючи та перевіряючи ключові дані з кожного спілкування, та пропонує запропоновані відповіді представникам послуг, які потім змінюють повідомлення та потім відповідають клієнтам.

У той же час, Kryon допомагає операторам визначити ключові автоматизовані процеси для підтримки цифрових та ручних команд для досягнення оптимальної ефективності.

За допомогою програмного забезпечення та аналізу даних ШІ телекомунікаційні компанії можуть покращити свої послуги та збільшити прибуток. Будь швидке зростання ШІ вплине на більшість вертикальних галузей чи навіть порушить вертикальні галузі. Несподівано початок штучного інтелекту та наукових даних дасть змогу телекомунікаційним компаніям не лише інвестувати та досягати більшої продуктивності, але й отримувати додаткові прибутки, тому трансформація штучного інтелекту та науки про дані буде принаймні частково винагороджена. Оператори зв'язку зможуть створити для

себе більш важливі потоки доходів, підключившись до бізнес-стін, про які вони ніколи не думали.

Розглянемо три основні сфери, на які телекомунікаційні компанії можуть зосередитись у сфері підвищення продуктивності штучного інтелекту, підвищення прибутковості своїх послуг та іншої прибутковості, а також спробуємо визначити найбільш ефективне використання штучного інтелекту та наукових даних у галузі телекомунікацій.

Використовуйте штучний інтелект та наукові дані для підвищення продуктивності мережі, надійності та безпеки. Як і більшість великих компаній, у телекомунікаційних компаній завжди є достатньо проблем, щоб вирішити. Деякі з цих проблем виявилися надзвичайно стійкими до будь-яких традиційних методів, і зрозуміло, що потрібно позбутися повністю інноваційного методу. Якщо це всетаки трапиться, вам потрібно знайти і швидко знайти та виправити багато повторюваних проблем, які можуть виникнути в будь-який час. З цієї причини впровадження ШІ у галузь телекомунікацій підтримується так званими мережами "самообслуговування" (точніше, саморегуляції, самолікування та самозахисту)[28].

Концепція мережі самообслуговування

Чи можемо ми очікувати, що поточний та майбутній ШІ перетворять цю концепцію в реальність?

Рисунок 3.2 - Концепція мережі самообслуговування.

Щоб відповісти на це запитання, ми розглянемо деякі додатки штучного інтелекту в телекомунікаціях нижче, які стають рушійною силою трансформації штучного інтелекту в галузі телекомунікацій. Ми вважаємо, що використання ШІ в галузі телекомунікацій може довести, що технологія була повністю розроблена і може стати справжнім замінником ігор.

Контроль перевантаження

Завдяки ШІ ваша мережа зможе автоматично реагувати на будь-які серйозні перевантаження. Мережа зможе виявити перевантаженість, автоматично створити кількість віртуальних машин, необхідних для обробки вхідного трафіку, та швидко направити надлишковий трафік через ці віртуальні машини без втручання людини.

Оптимізуйте якість обслуговування, передбачивши майбутнє використання мережі

Технологія машинного навчання штучного інтелекту допоможе вам оптимізувати якість обслуговування (рисунок 3.2) Ви можете використовувати алгоритми машинного навчання, щоб передбачити, як зміниться використання вашої мережі в різних географічних регіонах з часом. Щоб отримати найкращі результати оптимізації, ви можете врахувати багато критеріїв, зокрема часовий пояс, годину, погоду, національні чи регіональні свята тощо.

Виконувати прогностичне обслуговування

Без штучного інтелекту ви не зможете запобігти проблемам, пов’язаним із мережевим обладнанням, доки це дійсно не вплине або іноді порушить вашу нормальну роботу. Тепер машинне навчання може перетворити таблиці на вас, що дозволяє виявляти різні мережеві сповіщення (наприклад, сигнали, що надсилаються сигнальними вежами або лініями електропередач), що може передвіщати неминучу несправність мережі. Насправді штучний інтелект може підвищити надійність та надійність вашої мережі на абсолютно новий рівень.

Зловмисна профілактика

Машинне навчання може надійно захистити вашу мережу від шкідливих дій, таких як DDoS-атаки. За допомогою машинного навчання ви можете навчити свою мережу визначати велику кількість подібних запитів і обробляти їх одночасно та вирішувати, чи безпосередньо відхиляти ці запити або перенаправляти їх до іншого менш зайнятого центру обробки даних для обробки. Вручну своїми працівниками.

Підвищити прибутковість надання послуг телекомунікаційних компаній

Програми AI можуть допомогти вам персоналізувати свої послуги та подорожі клієнтів та досягти більшого задоволення та прибутковості клієнтів завдяки цій персоналізації. Є багато різних застосувань ШІ, пов'язаних з вищесказаним, і ми зупинимося лише на деяких з них[25].

Краще зосередитись на клієнтах та персоналізованому продажу

Функції інтелектуального інтелекту та аналізу даних можна поєднувати, щоб краще зрозуміти налаштування абонентів та надати їм кращі спеціалізовані пакети послуг, роблячи це тоді, коли вони найімовірніше замовляти. Алгоритми

машинного навчання (особливо ті, які використовуються для розуміння природної мови, розпізнавання зображень та обробки відео) можуть визначати різні типи контенту, які споживають ваші підписники протягом тривалого періоду часу, оцінювати їх переваги та знаходити подібні, які можна надати зміст. Крім того, машинне навчання та аналіз даних, ймовірно, принесуть більше грошей абонентам, тому вони більше схильні надавати їм спеціалізовані котирування під час покупок. Останнє визначатиметься на основі історії покупки абонента.

Інтелектуальне моделювання з підтримкою ШІ дозволяє проаналізувати тисячі різних показників (Інтернет, пристрої, послуги, витрати, рахунки, технічний трафік, соціальні дані) для кожного абонента, щоб прогнозувати його подальшу поведінку. У свою чергу, це дозволяє надати більш ефективні персоналізовані котирування для всієї бази клієнтів та окремих клієнтів. Так само як програмне забезпечення ШІ може допомогти вам продати краще, це також може допомогти вам продати краще. З запуском нових послуг ви дізнаєтесь, які абоненти повинні звернутися спочатку до вашої нової послуги.

І, звичайно, чат-боти (рисунок 3.3) можуть значно прискорити позиціонування та продаж клієнтів. Ці програми ШІ є ідеальними виконавцями для подальшого аналізу результатів аналізу.

Рисунок 3.3 – Чат-бот

<u>Підвищення прибутковості та поліпшення обслуговування клієнтів за допомогою чат-ботів</u>

Чомусь перше, що спадає на думку, коли йдеться про штучний інтелект у телекомунікаційній індустрії, - це нова і все більш популярна форма інтелекту, що називається чат-ботами або віртуальними помічниками. Чат-боти можуть покращити, розширити та навіть інтернаціоналізувати вашу службу підтримки. Вони можуть підвищити задоволеність клієнтів, забезпечуючи швидший час

відповіді та підтримку клієнтів мовами, які в іншому випадку недоступні. Однак підвищення задоволеності клієнтів не є найбільшою перевагою телекомунікаційних роботів, які можуть забезпечити телекомунікаційні компанії. Чат-боти можуть надавати телекомунікаційні послуги.

Завдяки здатності ML надавати широкий спектр кваліфікованих порад та талант говорити NLP, більш просунуті чат-боти можуть стати неймовірно прихильними продавцями. Зазвичай вони можуть легко перевершити представників служби обслуговування клієнтів, що з часом принесе більший дохід вашому телекомунікаційному бізнесу[26].

Голосовий сервіс

Окрім використання функцій чатів, ШІ також дозволяє реалізувати голосові послуги. Ваші клієнти зможуть придбати медіа-контент або книжкові послуги, видаючи голосові запити, а не звертаючись до служби підтримки кожного разу, коли їм це потрібно.

Прогнозуйте переваги медіа-клієнтів

Завдяки ШІ ви навіть можете отримати унікальну можливість передбачити свої уподобання, неприємності та пов'язані з цим потреби, перш ніж клієнти замовлять у вас товари. Можливості машинного навчання дозволяють аналізувати вміст, який клієнти зберігають у хмарі, та надавати рекомендації щодо вмісту, який можна надати кожному конкретному клієнту. Програмне забезпечення ШІ також може створювати спеціальні пропозиції для автоматичного ознайомлення клієнтів.

IDC, служба штучного інтелекту телекомунікацій, окреслює стратегії, які застосовують постачальники послуг зв'язку для впровадження та використання програмного забезпечення та платформ штучного інтелекту. Сервіс аналізує варіанти використання постачальників послуг для самооптимізації мережі, автоматизації обслуговування клієнтів, прогнозного обслуговування та передбачуваного управління послугами. Об'єкти ринку та аналізу:

1. Оптимізація мережі.
2. Мережеве планування та дизайн.
3. Служба експлуатації мережі.
4. Прогнозне обслуговування.
5. Автоматизація обслуговування клієнтів.
6. Досвід роботи з клієнтами.
7. Керуйте пристроями AI та IoT.

Основні дослідження:

- Оцінка постачальника послуг глобальної мережі IDC MarketScape.
- Оптимізація мережі.
- Реалізація ШІ CX Telecom.

- Глобальний телекомунікаційний прогноз ШІ.
- Постачальник послуг зв'язку та партнер провайдера ШІ.
- MSP використовує ШІ, щоб виграти частку ринку.
- Постачальники послуг зв’язку розгортають ШІ для управління абонентами та додаткової монетизації[26].

3.3 Перспективи застосування ШІ в інфо-комунікаційній сфері

Телекомунікації - одна з найбільш швидко зростаючих галузей, яка використовує штучний інтелект та безліч бізнес-операцій для покращення обслуговування клієнтів, підвищення надійності мережі та прогнозування послуг. Крім того, телекомунікаційні компанії застосовують рішення щодо штучного інтелекту для вилучення відповідних бізнес-даних із великого обсягу даних, зібраних з багатьох джерел даних. Ці ідеї дозволяють їм покращити якість обслуговування клієнтів, розширити сферу діяльності та вплинути на загальний стан доходів організації[27].

Як компанії можуть отримати користь від штучного інтелекту?

Телекомунікаційні компанії використовують ШІ, машинне навчання та інтелект для збору та аналізу великої кількості даних. Проаналізувавши зібрані дані, він автоматично виявить збій передачі, щоб швидко вжити коригуючих заходів. Автоматизовані служби підтримки допомагають підвищити прозорість та порадувати клієнтів. Програми штучного інтелекту доповнюють хмарні обчислювальні операції, такі як Інтернет речей, електронна пошта та сховище бази даних.

Багато телекомунікаційних компаній у всьому світі експериментують з ШІ та використовують його функції. У цьому блозі ми перераховуємо десятку кращих телекомунікаційних компаній, які використовують ШІ.

1. AT&T

Компанія використовує додатки AI та машинного навчання для зміни досвіду клієнтів. Ці програми дозволяють компанії покращити прогнозування та планування потенціалу за допомогою польових працівників для надання ефективної допомоги клієнтам. Оптимізований графік допомагає фахівцям виконувати більше завдань протягом дня і мінімізувати час у дорозі, тим самим максимально задовольняючи клієнтів. Компанія AT&T зафіксувала 7% скорочення пробігу за відвантаження та підвищення продуктивності на 5%. Крім того, програма машинного навчання також розширює процес управління подіями

в кінці. Додаток може виявити проблеми в мережі в режимі реального часу ще до того, як клієнт отримає відповідь про проблему. Тому компанія може управляти 15 мільйонами сигналів на день. AT&T вивчає потужність AI та ML, щоб забезпечити своїм клієнтам ефективний 5G-досвід роботи в мережі.

2. КОЛТ

Sentio - це платформа AI COLT на замовлення, яка забезпечує автоматичну оптимізацію обслуговування та відновлення мережі. Платформа використовує існуючу мережу IQ, підтримує динамічні котирування в режимі реального часу, замовлення та забезпечує високошвидкісний зв'язок між різними точками доступу клієнтів (центри обробки даних, постачальники хмарних послуг та корпоративні будівлі). Замовник повністю контролюється і може реально відповідати вимогам пропускної здатності в режимі реального часу. У цій моделі варіанти ціноутворення дуже гнучкі. Клієнти вибирають плани за погодинними або строковими контрактами.

3. Deutsche Telekom

Компанія розробила чат-робота Tinka, схожий на пошукову систему. Постійно оновлені результати пошуку допомагають компанії надати цілодобову допомогу клієнтам Австрії. На екрані користувача з'явиться значок довговолосих молодих жінок із полями для введення пошукових запитів. Тінка обробила приблизно 80% запитів. Запити, які не відповідають, будуть надіслані представнику служби обслуговування клієнтів. Інший чат, Vanda, зосереджується на NLP, включаючи семантику, підтримку клієнтів та пов'язані з ними поведінки. Hub: Raum - ще один цифровий помічник, розроблений Deutsche Telekom. Цей чат відповідає на питання про вакансії, які корисні для прийому на роботу. Це швидко, добре інформується та доступне цілодобово. 4. Global Telecom

Глобус Телеком інтегрував ML з Cloudera для покращення обслуговування клієнтів Omnichannel, оптимізації продукту та дотримання найновіших галузевих стандартів. Завдяки ШІ та Predictive Analytics компанія використовує ідеї для швидкого прийняття обґрунтованих бізнес-рішень та розробки маркетингових кампаній для конкретних цілей.

5. Телефоніка

Платформа Aura на базі ШІ дозволяє компаніям використовувати особисті дані та інші пізнавальні послуги для розробки нових моделей взаємовідносин із клієнтами. Платформа може допомогти діловим користувачам переглянути взаємодію з клієнтами, прозорість даних, персоналізовані та залежні від

контексту послуги підтримки клієнтів, довідка цілодобово та технічна підтримка. 6. Vodafone

Їх робочий машинний чат-робот TOBi з'явився на 11 ринках і користується великою популярністю. Компанія планує випустити продукцію ще на п’яти ринках. В Італії чат-боти мають широкий ринок. Він автоматизував дві третини взаємодії з клієнтами компанії, що дозволяє агентам підтримки зосереджуватися на стратегічних завданнях, тим самим збільшуючи продуктивність і зростання в організації.

7. ZBrain Cloud Management

Платформа AI ZBrain, розроблена ZeroStack, проаналізувала спеціальні хмарні сховища телеметрії. Він використовується для вдосконалення планування потенціалу, оновлень та рутинних завдань управління.

8. Телекомунікаційна компанія першого рівня

Телекомунікаційні компанії першого рівня розгортають мережу Aria Networks - рішення на основі штучного інтелекту для автоматизації та оптимізації операцій по ланцюгах поставок. Рішення використовує аналіз специфікацій та автоматизує процес проектування телекомунікаційних та OTT провайдерів послуг.

9. Конвергенція мережі

NetFusion - це платформа на базі AI на основі Sedona Systems, яка спрощує маршрутизацію трафіку та швидко надає послуги 5G (наприклад, AR / VR) 10. Nokia

Nokia випустила AVA, платформу для машинного навчання та управління хмарою. Це може покращити планування пропускної здатності та передбачити зниження якості обслуговування на мобільних вузлах протягом тижня. Штучний інтелект і 5G

За інформацією Deloitte, ми будемо свідками широкої популярності глобальної бездротової мережі п'ятого покоління -5G (рисунок 3.4).

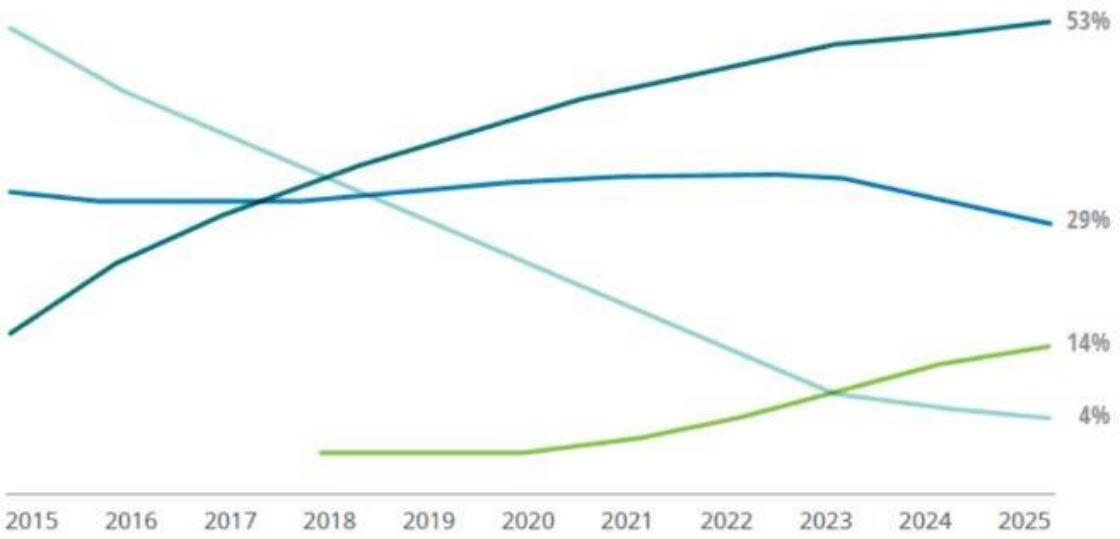

Рисунок 3.4 - Графік збільшення популярності 5G

Із збільшеними швидкостями, з меншою затримкою та більшою пропускною здатністю світ стане швидшим.

Deloitte визнає, що 5G - це майбутнє. По-перше, новий стандарт зв'язку стане альтернативою дротовому доступу для широкосмугового доступу (широкосмуговий доступ). Однак для проникнення 5G прогноз є консервативним:

До кінця 2020 року обладнання, яке підтримує стандарт 5G (15-20 мільйонів одиниць), становитиме близько 1% від загального обсягу продажів, навіть у 2025 році 5G все ще буде відносно нішевою технологією, на 1,2 мільярда користувачів, як очікується, буде лише На неї припадає 14% від загальної кількості мобільних сеансів, не пов'язаних з Інтернетом речей (IoT)[27].

Основна роль 5G, ймовірно, підвищить загальну активність AP (від особистих пристроїв до окулярів AR в дорозі), і як доповнена реальність змінить спосіб покупок, отримання будь-яких послуг, споживання вмісту та як ми будемо проводити час. Завдяки 5G та безлічі пристроїв і датчиків, підключених до цих мереж, технологічні компанії будуть збирати все більше і більше даних про нас та нашу поведінку та освоювати нові способи їх монетизації.

За даними Deloitte, до 2021 року рівень розповсюдження програмного забезпечення (програмного забезпечення) та хмарних платформ з елементами штучного інтелекту на підприємствах досягне відповідно 87% та 83%. Це означає, що AI буде доступний для більшої кількості користувачів.

Компанія Deloitte провела опитування між компаніями і виявила, що середній прибуток від інвестицій штучного інтелекту становить 16%, що виглядає перспективно.

У той же час команді терміново потрібні відмінні фахівці в галузі ШІ (рисунок 3.5), адже 38% респондентів зіткнулися з проблемами в обробці даних, включаючи доступ до якісних даних, очищення даних та навчання AI-системі.

Рисунок 3.5 - Збільшення використання ШІ з роками

Ті, хто приймає рішення у сфері кібербезпеки та оцінки ризиків, залишаються пильними щодо приходу штучного інтелекту та створення комунікаційної мережі п'ятого покоління. Багато з них вірять, що вони принесуть багато нових загроз. Результати дослідження, проведеного Британською організацією управління інформаційними ризиками (IRM), підтверджують це.На думку переважної більшості експертів (86%), опитаних IRM, штучний інтелект змусить їх змінити свої стратегії кібербезпеки у найближчі п'ять років. Незважаючи на те, що AI-технологія активно використовується для виявлення та припинення вторгнення у корпоративні мережі, для боротьби з шахрайством та забезпечення безпечних спроб авторизації користувачів.

Визнаючи, що ШІ-технологія більше недоступна, експерти зазначили, що зловмисники вже намагаються використовувати ШІ для кібератаки.

83% респондентів сказали, що 5G-мережі також можуть бути джерелом проблеми. По-перше, експертів стурбовано зростанням IoT-атак. По-друге, швидкісні мережі збільшать "поверхню атаки". По-друге, вимоги безпеки не будуть враховані при написанні оболонок програмного забезпечення для мережевих пристроїв п'ятого покоління. Європейський Союз опублікував звіт про оцінку ризиків, пов'язаних з мережею 5G, у звіті вказано, що вразливість програмного забезпечення в мережевому обладнанні п'ятого покоління є джерелом підвищеного ризику, навіть більшим, ніж мережа попереднього покоління. Крім того, завдяки новим функціям та архітектурі певні мережеві компоненти (особливо базові станції) більш чутливі до атак. Нарешті, оскільки очікується, що мережі 5G будуть використовуватися як ретрансляційні канали для багатьох критичних додатків, їх цілісність та безперебійна робота по суті є

проблемою. Найбільше хвилює те, що кіберзлочинці та спеціальні служби можуть намагатися знищити програмні та апаратні компоненти мережевого обладнання 5G для власних цілей[28,29].

Очевидно, що 5G, який планує вийти на телекомунікаційний зв’язок «Океан» у 2020 році, також містить багато цікавого. Зокрема, за словами Валерія Тихвінського, ключовим є "Wireless AI буде широко застосовуватися в 5G, що є цільовою технологією діяльності для управління мережами зв'язку та самооптимізації мережі на основі великих даних та машинного навчання для вирішення Проблема, з якою стикається мережа. Її неможливо точно описати формулою. "

Давайте детально розберемося з базовою технологією, необхідною для використання функцій AI в 5G. Спочатку. Управління мережею створюється на основі ієрархічного управління мережею. Це управління мережею полягає в логічному розподілі мережевих ресурсів у процесі формування єдиного шару для запитуваного типу послуги для забезпечення гнучкості пристроїв у мережах нового покоління. другий. Технологія великих даних є головним функціональним елементом технології штучного інтелекту 5G. Роль великих даних полягає в отриманні інформації та збору даних для підготовки моделі. Модель штучного інтелекту заснована на використанні технології глибокої нейронної мережі. третій. Технологія глибокого навчання (глибоке навчання, частина машинного навчання - одна з основних складових штучного інтелекту).

3.4 Висновки до розділу 3

Телекомунікаційна галузь була благодатною сферою застосування для ШІ. Майбутні телекомунікаційні послуги дуже складні, і якщо їх потрібно оприлюднити широкій аудиторії, їм знадобиться значно простіший користувальницький інтерфейс. Майбутні інформаційні служби пропонують обіцяти доставити широкий спектр джерел інформації дуже великій аудиторії. Але ми лише зараз починаємо стикатися з питаннями, як представити ці послуги новим клієнтам. Багато хто дотримується обіцянки методів ШІ відіграє велику роль у новому інформаційному суспільстві. Нові методи обробки природних мов та засвоєння знань дуже важливі в цій галузі. Багато в чому ШІ може бути однією з ключових сприятливих технологій для створення цих нових сервісів. На цій панелі висвітлюються проблеми дослідження, важливі для цього нового фаза, в яку ми вступаємо. З огляду на те, що ми маємо певний досвід застосування ШІ, вчасно переглядати важливі питання в цьому застосування. Зрозуміло, що ми

хотіли б скористатися уроками минулого, щоб дати напрямок майбутньому ШІ в галузі телекомунікацій.

На цій панелі буде представлений погляд на стан ШІ в телекомунікаціях з точки зору ряду міжнародних учасників. У ньому представлено подання про сучасний стан ШІ в галузі телекомунікацій та розглядаються ключові проблеми на найближче майбутнє.

Постачальники послуг телекомунікацій стикаються з кількома складними ринковими умовами. По всьому світу дохід і зростання абонентів рівні. Для боротьби з ерозією прибутку більшість постачальників послуг зв'язку (CSP) намагаються перетворитись на провайдерів цифрових послуг, більш схожих на веб-компанії, які пропонують швидко розвиваються та високомобільні послуги.

5G / Інтернет речей (IoT) та цифрова трансформація - це ініціативи, на які, сподіваємось, ДСП можуть сприяти зростанню першої лінії. Поки вони домагаються цього, ОДП знаходяться під рівним тиском, щоб знайти шляхи підвищення ефективності та скоротити витрати як засіб для підвищення рентабельності. Це галузь, що дозріла для штучного інтелекту (ШІ) -рівен рішень.

Системи ШІ є прекрасним рішенням цього завдання, оскільки вони можуть виявити закономірності, які вказують на збій в їх звичайній технічній ревізії обладнання. Це дає змогу підприємствам активно вживати заходів до того, як трапляється будь-який простой.

Приклад: AT&T

Компанія AT&T впровадила Machine Learning та AI у свої системи для полегшення автономного ремонту своїх комунікаційних мереж.

Однак, впроваджуючи AI, спостерігаючи за сигналами та поведінкою різних «вузлів» у мережі AT&T, можна надсилати оновлення компанії про будь-які потенційні проблеми, тож вони можуть швидко відправити польового працівника до проблемної області та відправити його швидко, не завдаючи незручностей клієнтам.

Обслуговування клієнтів

Обслуговування клієнтів є важливим аспектом телекомунікаційної галузі. Існують різноманітні дії з клієнтами, які конкретно вимагають допомоги щодо обслуговування клієнтів - будь то пов’язана зі зміною їх планових рахунків чи переплат, здійснення платежів, подання скарг тощо. Зважаючи на частоту, з якою відбуваються ці дії, це може бути досить контрпродуктивним і розчаровує як для клієнтів, так і для постачальників послуг

Приклад: Спектр

Віртуальний помічник Ask Spectrum використовує AI, щоб допомогти клієнтам в оновленні інформації облікового запису, усунення несправностей, а також відповіді на їх основні запити щодо послуг SPectrum.

CenturyLink - один з найбільших телекомунікаційних постачальників у США, який обслуговує як малий, так і великий бізнес по всій країні. Їх мета - забезпечити глибоко персоналізовану взаємодію з кожним із цих споживачів. Дотримання цих гарячих напрямків є критично важливим, оскільки це може суттєво вплинути на суть компанії.

Використовуючи платформу Enterprise Chatbot - BotCore, Acuvate допомагає телекомунікаційним компаніям розгорнути спеціальні та персоналізовані AI-чати для підвищення обслуговування клієнтів та продуктивності співробітників.

Майбутнє штучного інтелекту в галузі телекомунікацій

Програми штучного інтелекту в галузі телекомунікацій все більше допомагають CSP управляти, оптимізувати та підтримувати інфраструктуру та операції з обслуговування клієнтів. Оптимізація мережі, технічне обслуговування, віртуальні помічники та RPA - все це приклади ІІ, що впливають на телекомунікаційну галузь, забезпечуючи компаніям поліпшений CX та додану вартість. Оскільки інструменти та програми для великих даних стають більш доступними та складними, можна очікувати, що ШІ надалі прискорить зростання в цій висококонкурентній галузі. На додаток до розуміння, наданого цією послугою, IDC може проводити дослідження конкретних тем або сегментів ринку на ринках, що розвиваються, та надавати дослідницькі пропозиції, які потребують додаткових коштів IDC та інвестицій клієнтів.

Штучний інтелект стане невід’ємною частиною майбутнього цифрового ринку. Індустрія телекомунікацій широко розповсюдила ІС, щоб дозволити ЦСП управляти, підтримувати та оптимізувати інфраструктуру та підтримувати операції. Випадки використання, згадані в цій публікації в блозі, демонструють вплив ШІ на телекомунікаційну галузь. Це дає змогу компаніям покращити якість обслуговування клієнтів та додати вартість компанії.

ВИСНОВКИ

Технології штучного інтелекту відіграють значну роль в оптимізації процесів оподаткування та звітності для малого бізнесу. Здатність штучного інтелекту автоматизувати процеси, аналізувати дані та видавати корисні висновки дає малим підприємствам можливість оптимізувати дотримання податкового законодавства та складання звітності, підвищуючи при цьому загальну ефективність і конкурентоспроможність.

Штучний інтелект набирає популярності швидшими темпами; впливаючи на те, як ми живемо, взаємодіємо та покращуємо досвід клієнтів. У найближчі роки в майбутньому буде набагато більше вдосконалень, розвитку та управління. ЗМІ, Інтернет, сучасні електронні пристрої активно впроваджують в будинку програмне забезпечення штучного інтелекту. У той же час пристрої, оснащені штучним інтелектом та покликані покращити комфорт життя, стали ознакою повсякденного життя. Це має великий вплив на напрямок науково-технічних досліджень, пов’язаних із використанням комп’ютерів, та забезпечує практичні результати для суспільства.

Потенційні переваги ШІ, очевидно, більше, ніж потенційні недоліки. Для безпечного закріплення технологічного розвитку та звільнення суспільства від упереджень та ризиків необхідно сформулювати та посилити чинне законодавство у цій галузі. Це створить етично правове середовище для розвитку інновацій. На сьогодні можна бачити, що ШІ вже заполонив всі кутки людського сприймання та аналізу. Навіть, якщо взявши смартфон до рук та сфотографувати свого друга, ми зустрічаємося з роботою ШІ. А саме автоматичне фокусування людського обличчя (контур фокусування зображення на істотах при фотозйомці).

Складні алгоритми застосування ШІ, та навчання машин передбачає кардинальні зміни світового рівня. В галузі телекомунікацій ШІ, можна сказати, тільки починає набирати свій хід, хоча вже і здобув немалих результатів. Також активно показує себе в реалізації 5G технологій та їх вихід на світовий ринок, CloudServices та інших, на даних час типових, застосувань ШІ. З кожним днем різноматність застосування ШІ росте по експоненті, тим самим роблячи для когось роботу легше, а для когось взагалі забираючи її. Тепер представити собі легкість людського майбутнього не важко, але це може і зіграти проти нас. Застосування Штучного Інтелекту змінить все, від оточення до напрямку праці, раніше так притаманно людині.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ І ПОСИЛАННЬ

1. Августин Р. Р., Демків І. О. Стимули та інструменти детінізації підприємництва: секторальний аспект.
2. Вчені записки Університету «КРОК». 2019. № 1 (53). С. 36–45. DOI: 10.31732/2663-2209-2019-53-36-45
3. Білик О. М., Панасюк О. О. Аналіз ринку програмного забезпечення для автоматизації процесів менеджменту персоналу. Scientifi c notes of Lviv University of Business and Law. 2023. № 39. С. 361–362. DOI: 10.5281/ zenodo.10521805
4. Богадьорова Л. М., Мельниченко С. Г., Маркелюк А. В. Просторово-часова динаміка якісних змін ефективності виробництва сільськогосподарських культур на підприємствах України у 2015 та 2019 роках. Європейський науковий журнал економіки та фінансових інновацій, 2020. № 6. С. 205–216. DOI:
5. http://doi.org/10.32750/2020-0219 (дата звернення: 07.05.2024).
6. Жиглей І. В., Лайчук С. М., Поліщук І. Р. Використання інформаційних технологій у бухгалтерському обліку.
7. Економіка, управління та адміністрування. 2024. № 1 (107). С. 95–102. DOI: 10.26642/ema-2024-1(107)-95-102
8. Королюк Т. М., Співак С. М., Ратинський В. В. Облік в управлінні підприємством в умовах цифрової економіки. Галицький економічний вісник. 2023. № 85 (6). С. 88–96. DOI:10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.06.088
9. Кошіль А., Мельянкова Л. Управлінська звітність в інформаційно-технологічному забезпеченні. Acta Academiae Beregsasiensis. Economics. 2023. № 3. С. 338–344. DOI: 10.58423/2786-6742/2023-3-338-344
10. Лагодієнко Н. В., Саркова А. М., Просолов О. О. Вплив цифровізації на бухгалтерський облік: тренди та виклики. Modern Economics. 2023. № 42. С. 70–77. DOI: 10.31521/modecon.V42(2023)-10
11. Лобода О. Застосування імітаційної моделі системи прийняття рішень на підприємствах малого бізнесу. Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка. 2021. № 9. С. 126–134. DOI: 10.32851/2708-0366/2021.9.16
12. Мельниченко С. Г. Аналіз стратегічного менеджменту та його вплив на успішність організацій. Здобутки економіки: перспективи та інновації. 2024. № 3. URL: https://econp.com.ua/index.php/journal/article/view/19/16 (дата звернення: 07.05.2024).

13. Рогова Н. Трансформація політики, інструментів і технологій обліку та оподаткування в умовах цифрової економіки. Фінансовий простір. 2020. № 2 (38). С. 103–116. DOI: 10.18371/fp.2(38).2020.209296
14. Томчук В. Використання діджитал-технологій для комплексної автоматизації бізнес-процесів на підприємстві. Економіка та суспільство. 2023. № 52. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-52-18 (дата звернення: 06.05.2024).
15. Хомин П., Плига У., Срога А., Була О. Вплив інформаційних технологій на обліково-аналітичну систему суб'єктів господарювання. Соціально-економічні проблеми і держава. 2021. № 2 (25). С. 491–499. DOI:10.33108/sepd2022.02.491
16. Шаповалова А. П., Кузьменко О. П. Фінансова та податкова звітність в умовах воєнного часу: ключові зміни та послаблення. Економіка та держава 2022. № 8. С. 105–110. DOI:10.32702/2306-6806.2022.8.105
17. Юр'єва І. Цифрове забезпечення організації і методики податкових перевірок як чинник фінансової безпеки. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Серія: Економічні науки. 2023. № 5. С. 28–31. DOI:10.20998/2519-4461.2023.5.28
18. Romashko O., Melnyk N., Moskaliuk H., Volchek R., Kuzmenko O. The Impact of Accounting on the Business Climate in the EU Countries. Academic Journal of Interdisciplinary Studies. 2023. № 12 (6). P. 70–80. DOI: 10.36941/ajis-2023-0154
19. Shapovalova A., Prokopova O., Kuzmenko O., Saienko V., Lazebnek L. Taxation and Economic Growth in Transition Economies. Review of Economics and Finance. 2023. Vol. 21. No. 1. P. 776 – 782.
20. І.В. Калініна, О.І. Лісовиченко Використання генетичних алгоритмів в задачах оптимізації / Міжвідомчий науково-технічний збірник. 2015. – № 1(26).
21. Комп'ютерні системи штучного інтелекту. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентами денної та заочної форми навчання спеціальностей 123 «Комп'ютерна інженерія», 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» / Укл.: Є.В. Мелешко – Кіровоград: КНТУ, 2016. – С.8-13.
22. Надригайло Т.Ж., Молчанова К.А. Аналіз нейронних алгоритмів // Математичне моделювання: електрон. наук. фахове вид. 2015. URL: http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/74/68/13-st13.pdf (дата звернення: 06.05.2020).
23. Інтелектуальний агент // Вікіпедія – Вільна енциклопедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтелектуальний_агент (дата звернення: 06.05.2020).

24. Властивості інтелектуальних агентів //Студопедія. URL: https://studopedia.com.ua/1_7219_vlastivosti-intelektualnih-agentiv.html (дата звернення: 06.05.2020).
25. Колективний інтелект // Вікіпедія – Вільна енциклопедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Колективний_інтелект (дата звернення: 06.05.2020).
26. Малиновський Б. М. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні / Б. М. Малиновський – К.: Академперіодика, 2001. – 214 с.
27. Подгаєцький О. О. Проблема штучного інтелекту / О. О. Подгаєцький // Україна і світ: гуманітарно- технічна еліта та соціальний прогрес [зб. тез Міжнар. наук.–теор. конференції студ. та аспір.
28. Глинський Я.М. Штучний інтелект. Інтелектуальні роботи /Я.М.Глинський, В.А. Ряжська В.А. – Львів: Деол, 2002. - 168 с.
29. Навчальний посібник «Методи та системи штучного інтелекту» Лубко Д.В. Шаров С.В.//Напрямки використання штучного інтелекту//2019 -ст. 16-25.
30. Глибовець М.М., Олецький О.В. Системи штучного інтелекту.- Київ: Видво«КМ Академія», 2002. 366 с.
31. Top 10 AI-Powered Telecom Companies in World //URL:https://www.aithority.com/technology/analytics/top-10-aipowered-telecom-companies-in-world(дата звертання 29.05.2020). Artificial Intelligence in Telecommunications URL:https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P38627/(дата звертання 24.05.2020).
32. Напрямки використання інтелектуальних систем//Копустинський К.В., Шаров С.В.//2019-ст.132.
33. Про затвердження Технічних вимог до телекомунікаційних мереж загального користування [Електронний ресурс] // URL:https: //zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0872-15.
34. The Future of AI in the Telecom Industry [Електронний ресурс] URL:https://medium.com/@venkat34.k/the-future-of-ai-in-the-telecomindustry-5d4c83a60054.
35. ВИСОКОРІВНЕВИЙ ІНТЕЛЕКТ МЕРЕЖІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ МЕРЕЖ МАЙБУТНЬОГО//Телекомунікаційні та інформаційні технології. – 2014. – №3 ст.90.