

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОГО РИНКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

DEVELOPMENT PROSPECTS OF THE NATIONAL INFORMATION TECHNOLOGY MARKET

Інформаційні технології глибоко змінюють різні сектори економіки та повсякденне життя. Вони впливають на медицину, освіту, торгівлю, фінанси та державне управління. У медицині ІТ полегшують доступ до даних пацієнтів та розвивають телемедицину, а в освіті дистанційне навчання забезпечує доступ до ресурсів по всьому світу. Торгівля активно використовує електронну комерцію, а фінансовий сектор впроваджує аналітику та ІТ-рішення для управління ризиками. Крім того, соціальні мережі, блокчейн, штучний інтелект та 5G технології відкривають нові можливості для бізнесу та суспільства. Україна активно розвиває ІТ-сектор, стаючи важливим гравцем на світовому ринку технологій.

Ключові слова: ІТ-технології, штучний інтелект, кібербезпека, блокчейн, інтернет речей, Universal Memory, мікросхеми MEMS, кремнієва фотоніка.

Information technology (IT) plays a key role in the development of the modern world, permeating all spheres of life – from business to everyday life. The economy, education, healthcare, public administration, financial sector and many other industries are significantly influenced by IT innovations that contribute to their efficiency and development. In healthcare, the introduction of IT solutions such as electronic medical records and telemedicine simplifies access to patient information and makes medical services more affordable. In education, distance and blended learning have opened up new opportunities for self-development and access to the best resources from around the world. Trade through e-commerce and mobile applications is becoming more convenient and faster for consumers, and businesses are able to analyze the market and manage inventory more efficiently. IT is also revolutionizing the financial sector through the development of fintech applications and data analytics, which allows for better risk assessment and increased financial literacy. Social networks and new communication platforms facilitate interaction between businesses and customers, making service fast and convenient. The growth of the IT industry in Ukraine is also noticeable. The country is making significant progress in software development and outsourcing, growing on the back of global trends such as digitalization, automation, and the introduction of artificial intelligence (AI). AI, machine learning, blockchain, and the development of 5G technologies promise new opportunities for Ukrainian IT companies and the entire global market. In general, information technology not only changes traditional business models but also creates new prospects for improving the quality of life, developing innovations and economic growth around the world.

Key words: IT technologies, artificial intelligence, cybersecurity, blockchain, Internet of Things, Universal Memory, MEMS chips, silicon photonics.

УДК 330.341

DOI: <https://doi.org/10.32782/infrastruct80-20>

Юрченко О.Ю.¹

к.е.н.

Брязкало М.М.²

аспірант,

Міжрегіональна Академія управління персоналом

Yurchenko Oleksandr

PhD in Economics

Briazkalo Maksym

Interregional Academy of Personnel Management

Постановка проблеми. У сучасному світі інформаційні технології (ІТ) відіграють ключову роль в економічному та соціальному розвитку країн. Розвиток національного ринку ІТ стає не просто актуальною, а й необхідною умовою для забезпечення конкурентоспроможності держави на міжнародній арені. Створення та підтримка національного ринку ІТ сприяє економічній незалежності країни. Використання національних технологій та послуг знижує залежність від іноземних постачальників та підвищує стійкість економіки до зовнішніх змін. Це особливо актуально в умовах глобальних економічних криз, коли постачання із-за кордону може бути ускладнене.

Розвиток національного ІТ-ринку сприяє створенню нових робочих місць. Зі зростанням кількості компаній у сфері інформаційних технологій збільшується потреба у кваліфікованих фахівцях. Не лише забезпечує зайнятість, а й сприяє підвищенню рівня кваліфікації робочої сили.

Сильний національний ринок ІТ стимулює наукові дослідження та розробки. Компанії, що

працюють у цій сфері, часто співпрацюють з університетами та науковими установами, що сприяє виникненню нових технологій та інноваційних рішень. Отже, розвивається як бізнес, а й науковий потенціал країни.

Розвиток інформаційних технологій може сприяти сталому розвитку країни. Впровадження сучасних технологій у різні сфери, такі як охорона здоров'я, освіта та транспорт, дозволяє підвищити ефективність та якість послуг. Це, у свою чергу, покращує життя громадян та сприяє соціальній стабільності.

Національний ринок ІТ створює сприятливі умови для малих та середніх підприємств (МСП). Ці компанії можуть використовувати доступні технології для оптимізації своїх процесів, покращення якості продукції та послуг, а також для виходу на нові ринки. Підтримка МСП є важливим фактором для економічного зростання та диверсифікації економіки.

З розвитком національного ІТ-ринку зростає рівень захисту даних та кібербезпеки. Компанії,

¹ ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3915-7676>

² ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2407-8091>

які працюють на місцевому рівні, краще розуміють специфіку загроз та можуть оперативніше реагувати на них. Це важливо для захисту особистої інформації громадян, а також для безпеки бізнесу та державних структур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Кустов В. та Трященко В. [7] розглянули актуальні проблеми, які гальмують розвиток ринку інформаційних технологій в Україні. Савран Н.В. [8] визначив, що український ринок інформаційно-комунікаційних технологій знаходиться на етапі активного становлення та розвитку, переважно завдяки малим підприємствам. Бавико О.Є. [2] здійснив аналіз світових та українських ринків інформаційно-комунікаційних послуг. Шевчук Т.В. та Кравчук Г.Т. [12] оцінили внутрішні бар'єри, з якими стикається український ІТ-сектор, і виявили проблеми з попитом на ІТ-послуги серед населення. Вікулова А.О. і Савчук В.В. [3] визначили роль ІТ-індустрії в українській економіці та оцінили її потенціал розвитку. Жмурко Н. [4] проаналізувала географічну диверсифікацію ІТ-компаній на національному ринку та оцінила кількість фізичних осіб-підприємців у сфері телекомунікацій, комп'ютерних та інформаційних послуг. Швець А.І. [11] дослідила стан ринку інформаційно-комунікаційних технологій у воєнний період з огляду на макроекономічні показники та ринкові взаємодії. Хоменко І. та Хоменко О. [10] вивчали стан ІТ-галузі України за останні роки в умовах світової кризи, пандемії та війни. Тимошенко Н.Ю. і Ронський Б.Ю. [9] проаналізували особливості макро- та мікросередовища, в яких функціонує українська ІТ-галузь. Корецька В.О., Корецький О.В. та Шлянчак С.О. [6] дослідили розвиток ІТ-індустрії в сучасній економіці України, проаналізували перспективи галузі, окреслили основні проблеми та запропонували можливі шляхи їх вирішення. Шевчук Т. В., Кравчук Г.Т. [12] встановили, що рівень технологічного розвитку впливає не тільки на економічний потенціал країни та добробут її населення, але й визначає її роль у світовому співтоваристві, а також масштаби і перспективи економічної та політичної інтеграції з іншими країнами.

Постановка завдання. Дослідити перспективи розвитку українського ринку інформаційних технологій.

Виклад основного матеріалу. Інформаційні технології з кожним роком надають все більшого впливу як на економіку, так і на повсякденне життя людей. У сучасному світі практично неможливо уявити собі функціонування бізнесу та суспільства без ІТ-рішень. Етапи якісного розвитку більшості галузей, таких як енергетика, медицина, освіта, торгівля, фінансовий сектор та страхування, а також державного управління, у тому числі у військовій сфері, все більше пов'язані із впровадженням інформаційних технологій.

Наприклад, в медицині інформаційні технології дозволяють створювати електронні медичні карти, що спрощує доступ до інформації про пацієнтів та покращує якість обслуговування. Використання телемедицини стало особливо актуальним, забезпечуючи можливість консультацій між пацієнтами та лікарями без необхідності особистого відвідування медичних закладів. Це не тільки заощаджує час, а й розширює доступ до медичних послуг, особливо у віддалених регіонах.

У сфері освіти інформаційні технології революціонізують підходи до навчання. Впровадження дистанційних та змішаних форматів навчання дозволяє учням отримувати знання з будь-якої точки світу, забезпечуючи доступ до ресурсів та лекцій найкращих викладачів. Платформи онлайн-навчання стають все більш популярними, що відкриває нові горизонти для саморозвитку та професійного зростання.

Торгівля також зазнає значних змін завдяки інформаційним технологіям. Розвиток електронної комерції та мобільних додатків для покупок дозволяє споживачам легко та швидко купувати товари та послуги. У свою чергу, бізнес отримує можливість ефективно управляти запасами, аналізувати поведінку клієнтів та адаптувати свої пропозиції під попит.

Фінансовий сектор також активно використовує ІТ-рішення. Розробка фінансово-технічних додатків та сервісів забезпечує зручний доступ до банківських послуг, спрощує проведення транзакцій та покращує фінансову грамотність громадян. Крім того, використання аналітики даних допомагає банкам та страховим компаніям більш точно оцінювати ризики та приймати обґрунтовані рішення.

Невід'ємною частиною повсякденного життя вже стали комунікації та пошук інформації з використанням мережі Інтернет, а також спілкування в соціальних мережах. Поява нових платформ та месенджерів змінює способи взаємодії людей, роблячи спілкування більш доступним та оперативним. Соціальні мережі стали важливим інструментом для бізнесу, дозволяючи компаніям налагоджувати зв'язок із клієнтами та підвищувати рівень клієнтського сервісу.

З кожним роком інформаційні технології відкривають дедалі ширші перспективи підвищення ефективності бізнесу та якості життя громадян. Інновації в галузі ІТ сприяють створенню розумних міст, де технології використовуються для оптимізації міського управління, підвищення безпеки та покращення життєвих умов. Внаслідок впровадження нових технологій суспільство отримує можливість вирішувати складні завдання, пов'язані з екологією, транспортом, охороною здоров'я та освітою.

Україна протягом останніх десятиліть демонструє значне зростання у сфері інформаційних

технологій (ІТ), що стало помітним на тлі стрімких змін у світовій економіці. Зростання інтересу до цифрових рішень та технологій у різних галузях сприяло формуванню міцної ІТ-інфраструктури в країні.

З 2000-х років Україна стала одним із ключових гравців на світовому ринку аутсорсингу та розробки програмного забезпечення. Багато українських компаній почали надавати послуги як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках, що дозволило привернути увагу великих іноземних клієнтів. За даними *Emerging Europe Future of IT Report 2023* [1] Україна у 2023 році зайняла 7 місце серед країн Європи за показником підготовки ІТ-спеціалістів.

Глобальні тренди, такі як цифровізація, автоматизація бізнес-процесів та зростання інтересу до нових технологій створюють нові можливості для українських ІТ-компаній. Важливо відзначити, що багато хто з них активно адаптується до змін на ринку та впроваджує сучасні підходи до розробки, включаючи гнучкі методології та використання хмарних рішень.

Внутрішня динаміка також відіграє значну роль розвитку ІТ-сектору. Підвищення рівня освіти та доступність кваліфікованих кадрів сприяють формуванню конкурентоспроможного середовища. Провідні університети та спеціалізовані освітні програми готують молодих спеціалістів, що забезпечить подальше зростання сектору.

З урахуванням поточних глобальних трендів, таких як штучний інтелект, блокчейн, кібербезпека та багато іншого, а також внутрішньої динаміки, перспективи розвитку українського ІТ-ринку мають багатообіцяючий вигляд. Це створює оптимальні умови для інвестицій та впровадження нових технологій, що, у свою чергу, може сприяти економічному зростанню країни в цілому.

Штучний інтелект (ШІ), нейромережі та машинне навчання є найперспективнішими напрямками розвитку в ІТ сегменті. Великі корпорації стали впроваджувати ШІ для аналізу великих масивів.

Впровадження ШІ та нейронних мереж допомагає: підвищити рівень обслуговування клієнтів; автоматизувати робочі процеси; прогнозувати попит на товари; усунути проблеми на виробництві; збільшити прибуток.

ШІ та машинне навчання використовують у промисловості, фінансовому секторі, охороні здоров'я та освіті, у ритейлі та наданні послуг, а також у багатьох інших областях. Компанії, які не впроваджують ШІ, протягом 5–10 років ризикують бути витісненими прогресивними конкурентами.

Перші мобільні телефони з підтримкою 5G з'явилися у 2019 році. Але стандарт підключення 5G не став поширеним. Більшість власників смартфонів та планшетів підключаються до 4G або 3G. Затримка з впровадженням нового стандарту

відбулася через відсутність сумісних смартфонів та відповідних рішень інфраструктури.

Масове розширення 5G може статися протягом 2–3 років. За кілька років кількість власників смартфонів з 5G збільшилася. Мобільна інфраструктура стала стійкішою, що дозволяє реалізувати потенціал 5G у повній мірі.

Новий стандарт забезпечує широкосмугове завантаження даних мобільними каналами. Формат 5G забезпечує прискорене у 10 разів завантаження файлів у порівнянні з 4G. Підключення через 5G буде використовуватися при розвитку віртуальної та доповненої реальності, роботизованої медицини, автомобілів без водія, доставки замовлень дронами та інших винаходів.

Сучасні комп'ютери з погляду вчених дуже повільні. Алгоритми обробки даних можна прискорити за рахунок квантових обчислень. Новий метод обчислень дозволяє швидко отримувати відповіді та ефективно використовувати обчислювальні потужності.

Класичні комп'ютери працюють з урахуванням двійкового коду. Він складається з бітів - маленьких осередків. Біт містить 0 або 1, але не обидва значення одночасно.

Нова техніка обчислень заснована на принципах квантової механіки. Комп'ютери наступного покоління працюватимуть із кубітами, які перебувають у суперпозиції. Кубит також має два значення (0 або 1), і він містить їх одночасно.

Завдяки суперпозиції комп'ютер може шукати відповіді на питання, не перебираючи можливий стану. Для отримання результатів не потрібний великий обсяг пам'яті. Ресурси 100 кубітів можна порівняти за ефективністю з трильйонами трильйонів бітів.

Квантові комп'ютери поки що не готові до впровадження. Але фахівці продовжують над ними працювати, і згодом стануть доступними.

Блокчейн – це побудований за заданими правилами ланцюжок блоків, що містять інформацію. Технологія дозволяє організувати розподілену базу без центрального сховища. У багатьох блокчейн асоціюється з криптовалютами, хоча він використовується не тільки для майнінгу.

Забезпечення захисту у багатьох галузях потребує децентралізованого зберігання записів. У торгових компаніях блокчейн застосовується для управління товарними ланцюжками. Прозорість кожного етапу є захистом від фальсифікації та інших порушень закону.

Ланцюжки блокчейн допомагають контролювати грошові перекази, складування товарів, облік продукції на балансі організації.

Медичні організації впроваджують блокчейн, щоб забезпечити конфіденційність історій хвороби клієнтів. Представники різних видів промисловості також вивчають потенціал цієї

роботи. Найближчими роками можуть з'явитися нові практичні приклади використання блокчейну, і на ринку праці стане більше вакансій для розробників.

Розвиток захисту від кіберзагроз залишається актуальним трендом. Хакери продовжують винаходити нові стратегії шкідливих операцій. Витік конфіденційних файлів призводить до фінансових та репутаційних втрат. Передові обчислення виконуються на вузлах, які розташовані близько до джерел завдань та споживачів. Необроблені дані не передаються на централізовані платформи. Технологія забезпечує високу ефективність обчислень під час великого завантаження вузлів. Децентралізована модель відповідає мінімальній затримці, що важливо для роботи в реальному часі. Передові обчислення впроваджують на виробництві, медицині, логістиці та багатьох інших областях.

Класична автоматизація процесів (BPA) застосовується у всіх напрямках бізнесу. Щоб автоматизувати рутинні дії, керівники організацій запроваджують CRM та ERP системи. Програми виконують операції, що повторюються, щоб економити час співробітників. У найближчий час очікується розвиток роботизованої автоматизації процесів (RPA). Ця методика є заміною працівників розумними алгоритмами. Боти навчаються проводити операції, які виконують співробітники. Програми записуватимуть дії оператора в інтерфейсі: рух курсором, введення тексту та інше. Боти навчаються повторювати дії, які запам'ятали, та працювати як людина. ШІ навчиться визначати вміст файлів, структурувати їх, розпізнавати текстові та голосові запити, приймати рішення без участі оператора.

Віртуальна реальність (VR) передбачає повне занурення у світ, створений у комп'ютері. У доповненій реальності (AR) намальовані об'єкти накладаються на реальні краєвиди чи інтер'єри. Віртуальна та доповнена реальність є популярними розвагами в Україні та інших країнах. Але можливості VR та AR не обмежуються індустрією розваг та комп'ютерними іграми. Вони мають величезний потенціал, який знайде застосування у різних галузях економіки.

У роздрібних магазинах VR та AR будуть використовуватись, щоб підвищити якість обслуговування під час покупок. Візуалізацію можна використовувати для демонстрації інтер'єрів під час продажу меблів. У доповненій реальності можна буде приміряти одяг без перевдягання. Наочна демонстрація показує переваги товарів та викликати бажання зробити покупку.

Інженери та дизайнери працюють з VR та AR для підготовки прототипів. Розробляти зразки у цифровому середовищі виходить швидше, ніж виготовляти справжні предмети. З віртуальними

прототипами зручно працювати, легко модифікувати. VR та AR буде застосовуватися в областях, де використовуються складні конструкції: машинобудування, архітектурне проектування тощо.

Наочна візуалізація полегшує навчання медичних працівників. VR та AR можна застосовувати для створення наочних навчальних посібників. Цей корисний інструмент стане у нагоді і практикуючим лікарям. VR та AR можна використовувати для створення анатомічних моделей, щоб планувати хірургічні операції на пацієнтах.

Інтернет речей (IoT) – це технологія, яка передбачає спільну роботу електронних приладів, які можуть зберігати і передавати файли без участі оператора. У систему можна поєднувати не лише смартфони з обладнанням для «розумного дому». У кожний пристрій можна встановити додатковий модуль, щоб привласнити IP-адресу для передачі файлів.

Багато корпорацій використовують IoT для автоматизації робочих процесів. Системи розвиваються паралельно з II та мобільним стандартом 5G. IoT поєднує передові методи ефективної та безпечної передачі даних. У перспективі область його застосування розширюватиметься, можна впровадити IoT у будь-яку діяльність.

Хмарні послуги не належать до нових винаходів, але розробники продовжують розвивати та вдосконалювати їх. Кількість людей та організацій, які користуються хмарами, з кожним роком зростає. Експерти вважають, що на популярність хмарних сервісів впливає низка факторів:

- необхідність роботи в Інтернеті для збереження прибутку;
- прискорена цифрова трансформація робочих процесів;
- потреба модернізації корпоративних додатків;
- використання стандарту 5G, який підтримує стабільне підключення та прискорену передачу файлів;
- економія на серверах та швидке налаштування синхронізації;
- гарантія збереження файлів, завантажених у хмару;
- зручні механізми спільного редагування документів;
- редагування файлів із різних комп'ютерів та смартфонів;
- низька вартість підключення.

Перенесення документів та обчислень у хмару спрощує робочі процеси та допомагає заощадити. У 2023 році багато керівників обирають гібридну модель, коли частина документів зберігається у хмарі, а інша частина залишається на власних комп'ютерах та серверах. У найближчі кілька років кількість організацій, які використовують гібридну схему або повністю переходять у хмару, лише зростатиме.

Universal Memory – це універсальна пам'ять нового покоління, яка має надщільну структуру. Вона зможе замінити всі носії: від карт пам'яті у смартфонах та фотокамерах до жорстких дисків чи серверів. Метод збереження файлів дозволить умістити фільми та серіали, переглянуті людиною за кілька десятиліть, на одному маленькому приладі. У наші дні виробники комп'ютерів та ноутбуків встановлюють статичну та динамічну пам'ять. Але збережені файли займають багато місця і при записі витрачається багато енергії. Є флеш-пам'ять, яка не споживає електрику, але працює надто повільно.

В універсальній пам'яті немає перерахованих проблем. Вона відрізняється підвищеною надійністю та довговічністю. Осередки структури сформовані їх вуглецевих нанотрубок. Висока щільність осередків розширює обсяг запису файлів. Універсальна пам'ять ідеально підходить для смартфонів та планшетів. Універсальна пам'ять може працювати без нанотрубок. Інші корпорації по-різному підходять до оптимізації процесів.

Мікроелектромеханічні схеми складаються з мініатюрних електронних та механічних деталей, розміри яких вимірюються у мікронах. У ролі механічного елемента може використовуватися дзеркальце для сканування, датчик руху та інші компоненти. MEMS мікросхеми широко застосовуються на практиці, їх встановлюють у: кварцових генераторах; гіроскопах; акселерометри; датчики кутових швидкостей; аналізатори хімічних середовищ; датчики тиску; магнітометричних датчиках; перетворювачів у радіоприймачах.

Гіроскопи та акселерометри встановлюють у смартфонах, планшетах, фітнес-браслетах та інших гаджетах. Розумні датчики реагують зміну становища у просторі, і навіть прискорення. Завдяки MEMS зображення на смартфоні швидко підлаштовують під дію власника, а фітнес-браслети можуть відстежувати різні види активності.

Мікросхеми MEMS поки недостатньо досконалі. Творці бачать потенціал зменшення розмірів пристроїв і прискоренні передачі імпульсів. У найближчі роки елементи мікроелектромеханіки будуть більш ефективними.

Кремнієва фотоніка – це методика передачі відомостей між чіпами за допомогою оптичних променів. Перенесення виконується швидше, ніж електричні провідники. Поєднати фотонні промені з електричними компонентами допомагає кремній. Для виготовлення мікросхеми потрібний матеріал напівпровідникової якості. Приймачі забезпечують швидкісний доступ до обчислень і сховищ. Кремнієве перенесення позбавлене слабких місць, які зменшують обчислювальні потужності в електроніці. Використання оптичних променів прискорює передачу імпульсів з відривом. Кремнієва фотоніка потрібна в багатьох

областях: оборонна промисловість; аерокосмічні програми; медичні дослідження; біологічні програми; телекомунікації.

Кремнієва фотоніка повинна збільшити пропускну здатність каналів та усунути затримки при прийомі та передачі імпульсів. Використання оптичних методів знижує споживання енергії приладами з високою продуктивністю. Вони будуть затребувані при створенні смартфонів та ноутбуків, «розумного дому», онлайн-сервісів для навчання та комп'ютерних ігор.

Популярною тенденцією є використання природних інтерфейсів (Natural UI) в приладах. Методика взаємодії людини з електронікою полягає в інтуїтивно зрозумілих жестах чи командах. Хорошим прикладом масового впровадження NUI будуть сенсорні екрани на смартфонах та планшетах. Натискати кнопки на дисплеї набагато природніше, ніж керувати курсором за допомогою мишки.

В ігрових платформах Nintendo Wii та PlayStation Move також використовується NUI. Контролер може розпізнавати рухи гравця. Набір акселерометрів та гіроскопів реагує на жести, нахил та обертання корпусу, фіксує швидкість рухів. Від положення тіла та прискорення гравця залежить те, що відбувається на екрані. Деякі побутові прилади оснащені камерою та програмами, які розпізнають рухи жестів і перетворюють на команди. Набір та значення жестів встановлює виробник. Використовуючи жести, можна керувати відтворенням музики та іншими функціями.

Голосове введення запитів також відноситься до NUI. Програми для розпізнавання мови встановлено навіть у недорогих смартфонах. Вони розпізнають слова і переводять в електронний формат як команди. Використовуючи голос, можна задавати пошукові запити, вводити текст, давати вказівки віртуальному помічнику, звертатися до служби технічної допомоги.

Основною стратегією BigData є вдосконалення алгоритмів для аналізу величезних масивів. У 2020 році загальна кількість збережених файлів дорівнювала 64 зеттабайт, а до 2025 року вона досягне 175 зеттабайт (один зеттабайт дорівнює мільйону мільйонів гігабайт).

Необхідність аналізувати всі збережені файли у всесвітньому павутинні виникає під час навчання ШІ. Чим більший розмір вихідного масиву, тим ефективніше ШІ даватиме відповіді. Жоден байт не повинен виявитися загубленим через оптимізацію. Вдосконалення BigData відкриває дорогу для максимально глибокого навчання ШІ. Взаємозв'язок ШІ+BigData допоможуть автоматизувати 64% збору вихідників, 70% аналізу та обчислень, 80% механічних операцій.

Грамотно навчений ШІ вміє розрізняти категорії вихідників та знаходити зв'язки між файлами. Він розпізнає типові помилки співробітників, усуває

потенційно слабкі сторони проекту та виконує більшу частину рутинних операцій. Поширення отримало використання баз NoSQL замість SQL. Стандартні бази SQL зберігають набір структурованих записів. У строгій послідовності немає гнучкості, що не дозволяє ефективно працювати зі вмістом.

База NoSQL є гнучким сховищем, в якому записи містяться без структури і взаємозв'язків. На заміну структурованим таблицям приходять розрізнені набори файлів у різних форматах: зображення, відео, текстові нотатки тощо. Формат NoSQL сумісний із архітектурами для масових хмарних обчислень. Інтеграція двох нововведень знижує робочі навантаження та витрати на використання BigData. Бази NoSQL дозволяють записувати, зберігати, витягувати та обробляти файли будь-якого формату. Вони підвищують гнучкість та ефективність взаємодії із записами.

Data Lake – це репозиторії (сховища) відомостей будь-якого формату та ваги. Вони можуть проводити парсинг із різних джерел: від CRM та ERP до інтелектуальних приладів IoT. Репозиторії легко масштабувати та керувати ними. Data Lake швидко обробляють відомості та допомагають виконувати: глибокі дослідження масивів; моделювання та прогнозування; візуалізацію підсумків процесу. Впровадження Data Lake підвищує продуктивність у багатьох сферах. Вони будуть максимально корисними у медичних дослідженнях.

Кількість хакерських атак та серйозність наслідків збільшуються з кожним роком. На ринку праці багато вакансій для співробітників, які реалізують стратегії усунення вразливостей. Хакери активно використовують ШІ, тому для захисту необхідні аналогічні прийоми. Наявність захисного ШІ незабаром стане однією з ключових вимог для гарантії безпеки.

ШІ може відслідковувати наявність загрози в онлайн-режимі. У наші дні багато власників сайтів і сервісів дізнаються про атаки хакерів, коли вони вже відбулися. ШІ реагуватиме на наявність DDoS атаки або іншої загрози відразу після виникнення. Він автоматично аналізує мережевий трафік на потенційну небезпеку, ризик несанкціонованого перегляду або витоку файлів. Завдяки глибокому навчанню ШІ може точно визначати шкідливі програми. Він допоможе блокувати спам та підозрілі посилання під час перевірки вхідних листів. Можна використовувати ШІ для аналізу характеру проведених атак та підготовки стратегії боротьби з хакерами.

Комп'ютерний зір використовується для автоматичного розпізнавання візуальних образів. Ця методика спрощує взаємодію з реальними об'єктами та файлами зображень. Машинний зір спрощує повсякденну роботу та робочу рутину. Комп'ютерний зір найбільш широко впроваджено

у промисловості. Розумні датчики допомагають контролювати виробничі лінії та стандарти готової продукції. Прикладами використання комп'ютерного зору у побуті можуть бути: ідентифікація клієнта банку по обличчю; автоматичне розпізнавання тексту із фотографії; ідентифікація автомобільних номерів.

У вагах із комп'ютерним зором встановлена камера для розпізнавання продуктів. Програма визначає зовнішній вигляд товару та виводить на екран від 1 до 3 можливих варіантів. Покупцям не потрібно переглядати меню з великою кількістю позицій, щоб зробити вибір. Виробник заявляє, що точність розпізнавання 95–98% і розумні ваги вміють навчатися на основі вибору користувачів.

Машинний зір поки що є недостатньо досконалим. Багато сайтів використовують капчі з візуальними образами для захисту від роботів. Але в найближчі 5–10 років методики розпізнавання образів стануть точнішими, і класичні візуальні капчі застаріють.

Актуальний стан робототехніки не дозволяє машинам на 100% виконувати функції лікаря. У наступні 5–10 років роботи допомогатимуть медичним працівникам із рутинними завданнями. Відомий завдяки ЗМІ роботизований хірург da Vinci не є ШІ, при операціях він повторює рухи досвідченого лікаря. Керуюча консоль складається з джойстиків та педалей.

Хірург, який працює з da Vinci, сидить за високо-технологічною консоллю і контролює операцію за допомогою HD-екрана. На дисплей передається якісна трансляція у 3D форматі. Помічник перебуває поруч із роботом і допомагає йому змінювати хірургічні інструменти. Механізм da Vinci допомагає хірургам проводити складні операції. Але до автономної діяльності йому дуже далеко.

Більш реальним виглядає використання програм та роботів для автоматизації рутини. ШІ може проводити реєстрацію пацієнтів, заповнення електронних карт та консультування у простих випадках. Програми здатні виконувати більшу частину бюрократичних процедур.

Аналітики вважають, що у найближчі 10-20 років інформаційні технології стрімко розвиватимуться. Багато сервісів, які раніше вважалися фантастикою, стануть реальністю для майбутнього. Актуальні тренди розвитку ІТ середовища варто враховувати під час виборів професій. Можна вже сьогодні здобути освіту у сфері, яка буде затребованою у найближчі десятиліття. Правильний вибір професії дозволяє стати унікальним фахівцем та добре заробляти.

Висновки з проведеного дослідження. Перспективи розвитку національного ринку інформаційних технологій виглядають надійно завдяки кільком ключовим факторам. Україна демонструє значне зростання у сфері інформаційних

технологій, стаючи ключовим гравцем на світовому ринку аутсорсингу та розробки програмного забезпечення. З 2000-х років країна привернула увагу іноземних клієнтів завдяки якісним послугам. Глобальні тренди, такі як цифровізація та автоматизація, відкривають нові можливості для українських ІТ-компаній, які активно адаптуються до змін та впроваджують сучасні методи розробки. Високий рівень освіти та наявність кваліфікованих кадрів сприяють конкурентоспроможності сектора. Перспективи українського ІТ-ринку виглядають багатообіцяюче, що може сприяти економічному зростанню країни.

Поточний огляд технологій, таких як штучний інтелект (ШІ), нейромережі, машинне навчання, 5G, квантові обчислення та блокчейн показує, що вони є основними драйверами змін в ІТ-секторі. Впровадження ШІ у бізнес-процеси значно покращує якість обслуговування клієнтів, автоматизує рутинні завдання, прогнозує попит та підвищує загальну ефективність. Компанії, які не адаптують ці технології, ризикують бути витісненими конкурентами найближчими роками.

Стандарт 5G, що забезпечує високошвидкісні мобільні з'єднання, відкриває нові можливості для віртуальної та доповненої реальності, роботизації та автоматизації. Однак масове впровадження 5G відбувається повільно через нестачу відповідної інфраструктури та пристроїв. Проте очікується, що в найближчі роки кількість користувачів 5G зросте, що призведе до значних змін у сфері технологій.

Квантові обчислення, хоча ще готові до масового використання, обіцяють революціонізувати обробку даних. З їхньою допомогою алгоритми можуть працювати значно швидше, що відкриває нові горизонти для складних обчислень. Блокчейн продовжує знаходити застосування у різних галузях, забезпечуючи децентралізоване зберігання даних та покращуючи захист від підробок.

Кібербезпека залишається актуальною темою, оскільки хакери удосконалюють свої методи атак. У відповідь на це компанії збільшують бюджети на захист, розробляючи стратегії для захисту від кіберзагроз, включаючи використання ШІ для моніторингу та запобігання атакам. Також відзначається зростання інтересу до технологій обробки та аналізу великих даних (Big Data), які стають необхідними для ефективного управління та прийняття рішень.

Важливим трендом є інтеграція інтернету речей (IoT) з іншими технологіями, що забезпечує більш ефективне управління та аналіз даних. Хмарні сервіси продовжують набирати популярності, надаючи користувачам доступ до необхідних ресурсів у будь-який час та з будь-якого місця, що дозволяє компаніям скоротити витрати та підвищити гнучкість.

В галузі робототехніки очікується, що найближчими роками роботи активно допомагатимуть людям у різних сферах, включаючи охорону здоров'я, де вони зможуть виконувати рутинні завдання, звільняючи час для медичних працівників.

Таким чином, технологічні тренди, описані вище, формують майбутнє ІТ-сектору, створюючи нові можливості для фахівців та підвищуючи попит на інноваційні рішення. Успіх у цій сфері залежатиме від здатності адаптуватися до змін та освоювати нові навички.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Emerging Europe Future of IT Report 2023. URL: https://d1aettbyeyfilo.cloudfront.net/emerging-europe/30982500_1680870213929FUTURE_OF_IT_REPORT_2023.pdf
2. Бавико О.Є. Синхронізація розвитку ринку інформаційно-комунікаційних технологій в Україні з глобальними трендами. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2018. № 1. С. 272–282.
3. Вікулова А.О., Савчук В.В. Перспективи розвитку ринку іт-послуг в Україні. *Причорноморські економічні студії*. Випуск 51. 2020. С. 27–32.
4. Жмурко Н. Аналіз ринку інформаційних технологій України. *Підприємництво та інновації*. 2020. № 11–2. С. 91–97.
5. Карий О. І., Гальків Л. І., Цапулич А. Ю. Розвиток ІТ-сфери України: чинники та напрями активізації. *Часопис НУ «Львівська політехніка» Серія Проблеми економіки та управління*. 2021. Випуск 5. № 1. С. 42–55. URL: https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2021/may/23587/210488verstka-44-57_0.pdf
6. Корецька В.О., Корецький О.В., Шлянчак С.О. Інформаційні технології як сучасна індустрія в світовій економіці. *Телекомунікаційні та інформаційні технології*. 2022. № 2 (75). С. 13–23.
7. Кустов В., Трященко В. Проблеми і перспективи розвитку ринку інформаційних технологій в Україні. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2023. № 3. С. 311–317.
8. Савран Н.В. Ринок інформаційно-комунікаційних технологій в Україні: стан, проблеми та перспективи розвитку. *Економічний простір*. 2020. № 156. С. 213–220.
9. Тимошенко Н.Ю., Ронський Б.Ю. Проблеми та перспективи розвитку ІТ-індустрії в Україні. *Економіка і суспільство*. 2018. Випуск 17. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/17_ukr/57.pdf
10. Хоменко І., Хоменко О. Особливості ІТ-галузі в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2023. № 2 (34). С. 143–153.
11. Швець А.І. Проблеми та перспективи розвитку ринку ІКТ України в умовах війни. *Економічна теорія*. 2022. № 2 (78). С. 16–22.
12. Шевчук Т.В., Кравчук Г.Т. Стан і перспективи розвитку інформаційних технологій в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України. Серія Економічна*. 2018. Т. 28. № 9. С. 114–118.

REFERENCES:

1. Emerging Europe Future of IT Report 2023. Available at: https://d1aettbyeyfjlo.cloudfront.net/emergingeuropa/30982500_1680870213929FUTURE_OF_IT_REPORT_2023.pdf
2. Bavyko O.Ye. (2018) Synkhronizatsiia rozvytku rynku informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii v Ukraini z hlobalnymy trendamy [Synchronizing the development of the information and communication technology market in Ukraine with global trends]. *Marketynh i menedzhment innovatsii* [Marketing and management of innovations], no. 1, pp. 272–282.
3. Vikulova A.O., Savchuk V.V. (2020) Perspektyvy rozvytku rynku IT-posluzh v Ukraini [Prospects for the Development of the IT Services Market in Ukraine]. *Prychornomorski ekonomichni studii* [Black Sea Economic Studies], vol. 51, pp. 27–32.
4. Zhmurko N. (2020) Analiz rynku informatsiinykh tekhnolohii Ukrainy [Analysis of the information technology market of Ukraine]. *Pidpryiemnytstvo ta innovatsii* [Entrepreneurship and innovation], no. 11–2, pp. 91–97.
5. Karyi O.I., Halkiv L.I., Tsapulych A.Yu. (2021) Rozvytok IT-sfery Ukrainy: chynnyky ta napriamy aktyvizatsii [Development of Ukraine's IT sector: factors and directions of activation]. *Chasopys NU "Lvivska politekhnikha" Seriya Problemy ekonomiky ta upravlinnya* [Journal of Lviv Polytechnic University, Series Problems of Economics and Management], vol. 5, no. 1, pp. 42–55. Available at: https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2021/may/23587/210488verstka-44-57_0.pdf
6. Koretska V.O., Koretskyi O.V., Shlianchak S.O. (2022) Informatsiini tekhnolohii yak suchasna industriia v svitovii ekonomitsi [Information technology as a modern industry in the global economy]. *Telekomunikatsiini ta informatsiini tekhnolohii* [Telecommunication and information technologies], no. 2 (75), pp. 13–23.
7. Kustov V., Triashchenko V. (2023) Problemy i perspektyvy rozvytku rynku informatsiinykh tekhnolohii v ukraini [Problems and prospects of development of the information technology market in Ukraine]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu* [Bulletin of Khmelnytsky National University], no. 3, pp. 311–317.
8. Savran N.V. (2020) Rynok informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii v Ukraini: stan, problemy ta perspektyvy rozvytku [Market of information and communication technologies in Ukraine: state, problems and prospects of development]. *Ekonomichnyi prostir* [Economic space], no. 156, pp. 213–220.
9. Tymoshenko N.Yu., Ronskyi B.Yu. (2018) Problemy ta perspektyvy rozvytku IT-industrii v Ukraini [Problems and Prospects for the Development of the IT Industry in Ukraine]. *Ekonomika i suspilstvo* [Economy and society], vol. 17. Available at: https://economyandsociety.in.ua/journals/17_ukr/57.pdf
10. Khomenko I., Khomenko O. (2023) Osoblyvosti IT-haluzi v Ukraini: suchasnyi stan i perspektyvy rozvytku [Features of the IT industry in Ukraine: current state and prospects for development]. *Problemy i perspektyvy ekonomiky ta upravlinnia* [Problems and prospects of economy and management]. No. 2(34). Pp. 143–153.
11. Shvets A.I. (2022) Problemy ta perspektyvy rozvytku rynku IKT Ukrainy v umovakh viiny [Problems and prospects of development of the ICT market of Ukraine in the conditions of war]. *Ekonomichna teoriia* [Economic theory]. No. 2 (78). Pp. 16–22.
12. Shevchuk T.V., Kravchuk H.T. (2018) Stan i perspektyvy rozvytku informatsiinykh tekhnolohii v Ukraini [The state and prospects of information technology development in Ukraine]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy. Seriya Ekonomichna* [Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine. Series Economic]. T. 28. No. 9. Pp. 114–118.