**Лекція 9 ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БІСНЕСІ**

Розвиток інформаційних технологій посприяв появі в житті сучасно- го суспільства низці корисних та цікавих речей. Щодня застосуванню комп’ютерів як ефективних інструментів виробництва, розваг і співпраці знаходяться нові напрями у різних сферах людської діяльності. Наявність безлічі різних програмних і апаратних засобів, технологій і сервісів дозволяє постійно підвищувати зручність і швидкість роботи з інформацією. Проте таке різноманіття інформаційних технологій ускладнює процес ви- бору серед них саме тих технологій, які є дійсно корисними, та навчитися використовувати їх з максимальною користю.

Найвагомішими ІТ-трендами у розвитку різних сфер економіки та бі- знесу є штучний інтелект, голосовий та візуальний пошук товарів, чат- боти, великі дані, самокеровані машини та пристрої, доповнена аналітика, цифрові двійники, біометричні дані, технологія 5G, інтелектуальні гранич- ні технології, імерсивні технології, інтелектуальний простір, цифрова етика та прайвесі, квантові обчислення, блокчейн.

1. *Штучний інтелект* (*англ*. Artificial intelligence, AI) – це унікальний продукт технічного прогресу, який дозволяє машинам вчитися, використовуючи людський і власний досвід, пристосовуватися до нових умов у рамках свого застосування, виконувати різнопланові завдання, які довгий час були під силу тільки людині, прогнозувати події та оптимізувати ресурси різного характеру; узагальнене поняття, яке об’єднує безліч технологій, таких як машинне навчання, глибоке навчання, комп’ютерний зір, обробка природної мови (NLP), машинне мислення і т.д. Штучний інтелект (ШІ) у найближчому майбутньому стане частиною практично усіх інновацій. Його можливості застосовують для збільшення продуктивності бізнесу за рахунок повсюдної автоматизації базових бізнес-процесів, управління даними, посилення вже існуючих на ринку робочих ресурсів, а також для збільшення попиту на продукти та послуги компаній за рахунок їх персоналізації та індивідуального підходу до кожного клієнта. Основними комерційними сферами застосування технологій штучного інтелекту є: автоматизований переклад, бізнес-аналітика, розпізнавання образів, експертні системи, розпізнавання текстів, отримання інформації, розуміння та аналіз текстів на природній мові, аналіз зображень, інтелектуальні системи інформаційної безпеки, розпізнавання мови, робототехніка.

Розвиток застосування використання ШІ веде до адаптації технологій в класичних галузях економіки: оборонна промисловість (бойові роботи; кібервійни), енергетика (зниження втрат, запобігання крадіжок енергоресурсів; оптимізація ціноутворення в залежності від часу дня і динамічна тарифікація; автоматичний вибір найбільш вигідного постачальника; детальна статистика споживання; автоматизоване обслуговування клієнтів; оптимізація енергоспоживання з урахуванням звичок і поведінки клієнта), банківська діяльність (автоматизація діяльності виїзних менеджерів; валютний контроль; обробка платіжних документів; чат-боти; обробка запитів виконавчих органів; кредитні ризики; відкриття розрахункового рахунку), транспорт (безпілотні автомобілі), логістика (віртуальний помічник з функцією розпізнавання мови; автомобілі-роботи), торгівля (розпізнавання клієнтів; боти, які вміють торгувати), на виробництві (зниження кількості помилок, зменшення термінів доставки сировини; прогнозування обсягів надання послуг підтримки та обслуговування; управління ціноутворенням; поліпшення планування маршрутів парку транспортних засобів, попиту на ресурси автопарку; підвищення якості підготовки сервісних інженерів) тощо.

1. *Голосовий та візуальний пошук товарів* упроваджуватиметься великими інтернет-магазинами для встановлення споживацьких інтересів клієнтів. За оцінками експертів, завдяки такому нововведенню виручка торговельних майданчиків може зрости на 30%.
2. *Чат-боти* – віртуальні помічники, які підвищують якість та знижують затрати на обслуговування клієнтів. Наприклад, суб’єктами туристичної діяльності чат-боти найчастіше використовуються з метою забезпечення безперервного комунікування з клієнтами, зокрема для: надання інформації про місце розташування та графік роботи компанії, туристичні послуги, спеціальні пропозиції та акції, зміну цін на товари та послуги тощо; запису клієнтів на прийом; проведення різноманітних опитувань; підбору та бронювання туристичних товарів чи послуг серед цілого спектру запропонованих на ринку. Крім того, функціонал чат-ботів дозволяє ви- являти ще й потреби туристів, формувати персоналізовані пропозиції, сегментувати клієнтську базу (дорогі тури / раннє бронювання / сімейний від- починок тощо), здійснювати розсилку інформації за сегментами, вести об- лік роботи з клієнтами та формувати базу клієнтів (з електронними адресами, номерами телефонів, туристичними запитами і т.п.), приймати платежі завдяки інтеграції з платіжними системами, такими як Way For Pay, взаємодіяти з іншими сервісами (CRM, погодні сервіси, база даних власно- го web-сайту і т.п.) та ботами, конвертувати аудиторію у відвідувачів web- сайту і клієнтів за рахунок рекламних кампаній, бронювати готелі та квит- ки, масштабувати розсилку рекламних матеріалів, проводити чат-аналіз для оптимізації бізнес-процесів. Аналогічним чином їх можна використовувати й в інших сферах діяльності.
3. *Великі дані* (*англ*. Big Data) − набори інформації (як структурованої, так і неструктурованої) настільки великих розмірів, що традиційні способи та підходи (здебільшого засновані на рішеннях класу бізнесової аналітики та системах управління базами даних) не можуть бути застосовані до них. Технологія Big Data включає в себе зберігання інформації (на- разі пов’язане з хмарними технологіями), її структурування (застосовують програмні рішення та платформи) та управління і аналіз (обробка та створення аналітичних звітів). Ключовими джерелами великих даних є: інформація з Інтернету (соціальні мережі, блоги, ЗМІ, форуми, сайти); показники різних пристроїв (IoT-датчики, аудіо- та відеореєстратори, розумні гаджети, смартфони, стільниковий зв’язок); корпоративні відомості (архіви, внутрішні відомості підприємств і організацій та ін.). Для аналізу великих да- них застосовують наступні методи: сlassification – для передбачення поведінки споживачів у певному сегменті ринку; сluster analysis – для класифікації об’єктів за групами завдяки виявленню їхніх спільних ознак; сrowdsourcing – для збору інформації з великої кількості джерел; data mining – для виявлення раніше невідомих і корисних відомостей, які ста- нуть у пригоді для прийняття рішень у різних сферах; machine learning – створення нейронних мереж, які самонавчаються, а також якісно і швидко обробляють інформацію; signal processing – для розпізнавання сигналів на тлі шуму і їхнього подальшого аналізу; змішування й інтеграція – для переведення даних у єдиний формат (наприклад, перетворення аудіо- та відеофайлів на текст); unsupervised learning – для виявлення прихованих функціональних взаємозв’язків у даних; візуалізація – для презентування результатів аналізу у вигляді діаграм і анімації.

Сьогодні Big Data допомагають вирішувати різні завдання в багатьох сферах, серед них: рітейл, медицина, фінанси, промисловість, енергетика, туризм, екологія, розваги. Завдяки обробці та аналізу великого масиву да- них представники влади, бізнесу, науки, розробники та інші зацікавлені особи покращують якість товарів і послуг, розвивають бізнес. Так, аналіз великих даних може використовуватися банками та мікрокредитними організаціями для побудови скорингових моделей, побудови теплових карт для визначення оптимального місцезнаходження відділень банку та банко- матів на території будь-якого населеного пункту, залучення нових клієнтів. У роздрібній торгівлі – для залучення нових клієнтів під час відкриття нових точок продажів; прогнозування відтоку клієнтів; визначення оптимального місцезнаходження нових точок продажу; аналізу «портрета» клієн- та. В електронній комерції – для сегментації клієнтської бази за певними ознаками; аналізу цільового сегмента; пошуку сегмента, схожого на цільовий; комунікації з потенційними клієнтами. У страхуванні – для скорингу передбачення настання страхових випадків; визначення цільової аудиторії для страхових пропозицій; аналізу профіля клієнта. В агробізнесі – для сегментації споживачів продукції; аналізу та виявлення закономірностей у певному цільовому сегменті; обґрунтування релевантних пропозицій новим клієнтам. У фармацевтичному бізнесі – для визначення оптимального місцезнаходження аптек; визначення цільової аудиторії; таргетованого ін- формування про відкриття нової аптеки. Великі дані стануть одним із інструментів інтернет-маркетингу, завдяки якому швидко оброблятимуться великі масиви даних про поведінку споживачів.

1. *Самокеровані машини та пристрої* (роботи, дрони, машини) використовують штучний інтелект для автоматизації функцій, які раніше виконувала людина. У міру їх поширення відбуватиметься перехід від ок- ремих самокерованих пристроїв до цілих груп взаємодіючих розумних ре- чей, які працюватимуть без участі людини, або взаємодіючи з людьми.
2. *Доповнена аналітика* базується на використанні машинного навчання для автоматизації процесів бізнес-аналізу. Передбачається її впровадження в корпоративні додатки фінансових служб, відділів прода- жу, маркетингу, обслуговування клієнтів, закупівель та управління акти- вами, HR-відділу з метою оптимізації прийняття рішень їх працівниками у рамках визначених сфер компетенцій.
3. *Цифрові двійники* як форма цифрового представлення об’єктів або систем із реального світу допомагатимуть підвищувати ефективність бізнес-процесів, а також створювати більш гнучкі, динамічні і адаптивні процеси, які потенційно зможуть автоматично реагувати на зміни зовніш- нього та внутрішнього середовища функціонування. Одним із аспектів еволюції цифрових двійників, який виходить за рамки IoT, буде створення підприємствами цифрового двійника самого себе (DTO) − динамічної соф- тверної моделі, яка спирається на операційні або інші дані, дозволяючи ро- зуміти, як організація реалізує свою бізнес-модель, зістикована з поточним станом, як використовує ресурси і реагує на зміни, щоб забезпечити очіку- вання клієнтів.
4. *Біометричні дані* будуть використовуватися не тільки для за- безпечення безпеки, а й для покращення комунікації із клієнтами. Напри- клад, для проведення комерційними банками транзакцій клієнтам не потрі- бні вже будуть для підтвердження особи паспорти, пластикові карти, SMS. Достатньо буде малюнка вен на долоні.
5. *Технологія 5G –* п’яте покоління мобільних мереж або п’яте покоління бездротових систем, яке забезпечуватиме швидшу передачу да- них у порівнянні з 4G, зробить можливим щільніше розташування при- строїв, та надасть можливості для прямої взаємодії між різними пристроями. Дану властивість наочного демонструє простий приклад із завантажен- ням двогодинного фільму. Так, у мережі 3G цей процес триватиме 26 год., у 4G − 6 хв., у 5G − 3,6 с. За оцінками експертів до кінця 2025 р. 65% всьо- го населення планети житиме в зоні дії мереж 5G, на які припадає 45% сві- тового мобільного трафіку. При цьому, вже активізувалася робота на роз- робкою *технології 6G* мережі (дослідження Південно-східного університе- ту та розробка мережевих рішень для стандарту 6G компанією Huawei (Китай), міжуніверситетський проект ComSenTer (США), експерименталь- ний сегмент інфраструктури 6G 6Genesis університету Оулу (Фінляндія)), впровадження якої слід очікувати в 2026-2030 рр. У такому разі, швидкість передачі даних досягне 1 Тбіт/с, а зв’язок буде навіть під водою.
6. *Інтелектуальні граничні технології* є основою для такої моделі комп’ютингу як граничні обчислення (edge computing) та призначені для віддаленого моніторингу й обробки даних безпосередньо на IoT-девайсах. Граничні обчислення відрізняються від хмарних обчислень тим, що збір і аналіз даних проводиться не в централізованому обчислювальному сере- довищі, такому як ЦОД, а в тому місці, де відбувається генерація потоків даних. Джерелами даних є цифрові пристрої (не обов’язково знаходяться в одній локації), які потім передають ці дані в режимі реального часу (зале- жить від ситуації, передача інформації може бути відкладена) в централь- ний репозиторій. Передбачається, що до 2020 р. у світі налічуватиметься більше 5 млн. «розумних» сенсорів та інших IoT-пристроїв, які будуть ге- нерувати щонайменше 507,5 зетабайт даних. А edge computing будуть об- робляти цю інформацію. IoT і граничні обчислення будуть активно засто- совуватися у процесі моніторингу мережевої безпеки для запобігання віру- сним атакам або поширення шкідливого ПЗ, а також у багатьох галузях промисловості, в медичних закладах, у мережі роздрібної торгівлі, поста- чальниками логістичних послуг тощо. Зокрема менеджери з управління інфраструктурою організації застосовуватимуть засоби граничних обчис- лень і IoT для моніторингу технічного стану будівель та їх безпеки; вироб- ники напівпровідників і електроніки − для моніторингу якості чіпів протя- гом усього виробничого циклу; адміністрація продуктових гіпермаркетів – для відстеження постачальників з повним контролем умов зберігання (до- тримання температурного режиму, рівнів вологості) і транспортування продуктів, які швидко псуються та ін.; керівники гірничодобувних компаній – для контролю маршрутів своїх автомобілів і стану вантажів при їх транспортуванні в віддалені райони, щоб унеможливити розкрадання тран- зитних вантажів для подальшого перепродажу на чорному ринку; логісти – для відстеження переміщення товарних запасів у сортувальних цехах і в складських приміщеннях; рітейлери – для збору даних по продажах у всіх торгових точках та їх передачу в ERP-системи для подальшого обліку та аналізу; персонал лікувальних установ – для збору інформації та форму- вання звітності в операційних; персонал промислових цехів, заводських приміщень – для збору даних про роботу обладнання, верстатів, конвеєрів і оповіщення про їх вихід із ладу, інформування керівників виробництва про дотримання встановленого графіку виробництва.
7. *Імерсивні технології, або технології розширеної реальності* – технології віртуальної й доповненої реальності та 360°-відео, які змінюють усталений спосіб взаємодії людини із цифровим світом (повне або частко- ве занурення у віртуальний світ, або різні види поєднання реальної та вір- туальної реальності). Зокрема, віртуальна реальність VR (virtual reality) – це повністю змодельована дійсність із застосуванням сучасних технологій. Доповнена реальність AR (augmented reality) отримується шляхом додава- ння в нашу реальну дійсність (RR(real reality) − «реальна реальність» або об’єктивна реальність, яку сприймаємо органами почуттів) елементів вір- туальної, змодельованої реальності. Змішана реальність MR (mixed reality) по суті є VR з деякими доповненнями RR, або ж це є AR із застосуванням Hololens (окуляри доповненої реальності). Розширена реальність XR (extended reality) – це загальна назва для AR- і VR-технологій. У 360-фото, відео входить контент, що складається з однієї 360°, або декількох зшитих фото і відео. Поширеними також є 360°-трансляції. Завдяки таким технологі- ям з часом відбудеться перехід від окремих пристроїв і фрагментованих тех- нологій інтерфейсу користувача (UI) до багатоканальної та мультимодальної взаємодії через мультимодальний інтерфейс. Такий інтерфейс пов’язуватиме людину з цифровим світом через сотні граничних (edge) пристроїв, які її ото- чуватимуть (комп’ютери, переносна електроніка, автомобілі, датчики навко- лишнього середовища, побутова техніка тощо). Він задіюватиме як всі орга- ни чуття людини, так і вдосконалені машинні «органи сприйняття». У кінце- вому результаті, таке мультимодальне середовище створить таке сприйняття, де оточуючий нас простір перетвориться на «комп’ютер».
8. Під *інтелектуальним простором* (smart space) розуміють фізи- чне або цифрове середовище, в якому люди і системи взаємодіють у рам- ках більш відкритих, взаємопов’язаних, координованих і інтелектуальних екосистем. Об’єднанням людей, процесів, послуг та речей в інтелектуаль- ний простір забезпечується імерсивна, інтерактивна й автоматизована вза- ємодія між членами цільової групи людей, або галузевих сценаріїв. Най- більш інтенсивно інтелектуальні простори появляються у формі розумних міст, цифрових робочих місць, розумних будинків та інтелектуальних (connected) підприємств.
9. *Цифрова етика і прайвесі* (недоторканність приватного життя) набувають все більшого значення як для окремих людей, так і організацій та органів влади. Те в який спосіб використовуватимуться персональні дані організаціями в державному і приватному секторі, викликатиме все більше і більше занепокоєння в людей. Тому вони повинні постійно удосконалю- вати ці процеси.
10. *Квантові обчислення (QC)* є альтернативою класичним алгори- тмам, в основу яких покладено квантові стани субатомних частинок (на- приклад, електронів або іонів), якими інформація представляється у вигля- ді елементів, що носять назву кубіт (qubit, квантовий біт). Їх розвиток став поштовхом до створення квантових комп’ютерів, функціонування яких ґрунтується на принципах квантової механіки (квант − неподільна частина будь-якої величини; кубіт − альтернатива класичному біту, на відміну від якого, може набувати всіх можливих значень від 0 до 1 та перебувати в усіх цих станах одночасно; квантова суперпозиція − здатність квантів існу- вати в декількох місцях або станах одночасно; квантова заплутаність − не- можливість описати систему із кількох кубітів, використовуючи опис ок- ремих кубітів, а не кореляцію між ними). Від звичайних транзисторних комп’ютерів вони відрізняються тим, що не оперують даними, закодова- ними у двійкових розрядах (бітах), кожен з яких завжди перебуває в одно- му з двох станів (0 або 1), а використовують квантові біти (кубіти), які мо- жуть знаходитися у суперпозиції станів. Інформатико-теоретичною мо- деллю такого обчислювального пристрою є квантова машина Тюрінга, або універсальний квантовий комп’ютер, який був розроблений Девідом Дой- чем у 1985 році. Наприкінці 2019 р. Google розробив перший у світі 53- кубітний квантовий комп’ютер Sycamore, який за 200 секунд виконує обчислення, на проведення яких найшвидшому суперкомп’ютеру в світі пот- рібно 10 тисяч років. Квантові обчислення та квантові комп’ютери можуть знайти широке застосування у сфері автомобілебудування, фінансових по- слуг, страхування, фармацевтичної діяльності, науково-дослідної діяльнос- ті, військовій сфері. Наприклад, у фармацевтиці квантові обчислення мож- на було б використовувати для моделювання молекулярних взаємодій на атомних рівнях, щоб прискорити створення нових ліків для лікування раку, або ж вони могли б прискорити і з більшою точністю прогнозувати взаємо- дію білків, що послужило б для розробки нових фармацевтичних методик.
11. *Блокчейн* (англ. block − блок, chain − ланцюг) – розподілена ме- режа, технологія, що дозволяє відкрито та надійно реєструвати інформа- цію, простежувати шлях транзакцій та зменшувати транзакційні витрати. Такий ланцюжок блоків володіє наступними важливими властивостями. По-перше, кожен блок зберігає інформацію (від даних про транзакції до результатів голосування). По-друге, сукупність таких блоків можна уявити собі як реєстр даних, що існує у мережі в безлічі копій. При цьому, кожен користувач має повну копію даних. По-третє, реєстр є розподіленим, оскі- льки кожен вузол (комп’ютер, підключений до блокчейну) є одночасно і клієнтом, і сервером, а центральний сервер відсутній. По-четверте, у кож- ному наступному блоці містяться дані про попередній, що забезпечує не- розривність ланцюжка блоків. По-п’яте, щоб записати новий блок, і він з’явився в усіх копіях, кілька сторонніх вузлів блокчейну повинні провести аналогічні обчислення та порівняти свої результати, при цьому використо- вується складна система шифрування і верифікації. По-шосте, інформацію з блоків неможливо видалити, оскільки для цього потрібно видалити блок з кожного вузла системи та після цього зв’язати між собою розірвані блоки на кожному вузлі, що практично важко реалізувати.