

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ПЗВО «МІЖНАРОДНИЙ КЛАСИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**імені ПИЛИПА ОРЛИКА»**  
**Економіко-технологічний факультет**  
**Кафедра інженерних технологій**

**Кваліфікаційна робота**  
**на здобуття освітнього ступеня магістра**  
**за освітньою програмою «Комп'ютерна інженерія»**  
**зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»**  
на тему: **«ІТ-ТЕХНОЛОГІЇ В МІСТОБУДУВАННІ: ВЗАЄМОДІЯ МІЖ**  
**РИНКОМ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ, ПОПИТОМ НА ФАХІВЦІВ ТА**  
**РОЗВИТКОМ СМАРТ-МІСТ»**

Виконала:  
здобувач II курсу, групи КІ -20-24  
**БАНДУРКО Тетяна Олександрівна**

Керівник:  
к.ф-м.н., доцент кафедри інженерних технологій  
**АРАМЯН Армен Мартикович**

**Миколаїв – 2024**

## АНОТАЦІЯ

**Об'єктом дослідження** є процес формування ринку ІТ-технологій в Україні.

**Предметом дослідження** є методи, моделі та засоби формування взаємодії між ринком ІТ-технологій, попитом на фахівців та розвитком смарт-міст.

У першому теоретичному розділі розглянуто суть і структуру ІТ ринку. Обґрунтовано актуальність теми - вона полягає в тому, що на даний момент інформаційні технології, їх вивчення і розробка є особливо важливим завданням для фахівців в зв'язку зі зростанням їх ролі і значення, і як інструменту, і як найважливішого чинника розвитку міжнародної економіки. У роботі присутні види інформаційних технологій і їхній повний опис.

Другий розділ кваліфікаційної роботи присвячений аналізу галузі і потенціалу ринку ІТ технологій в Україні, зокрема, проведені загальний аналіз попиту на ІТ фахівців в Україні і закордоном.

У третьому розділі роботи показано застосування найсучаснішої технологій Smart City в Україні та закордоном, узагальнено основні ознаки «розумного» міста та наведено яскраві приклади розробки і майбутніх планів реалізації технологій в світі та 5 найбільших містах України.

Ключові слова: інноваційні технології, міжнародна економіка, ринок ІТ технологій, Smart City, блокчейн, Internet, цифровізація.

## ABSTRACT

**The object of the research** is the basis, structure and potential of information technologies.

**The subject of the research** is the role of information technologies (IT) in Ukraine and society.

The first theoretical section considers the essence and structure of the IT market. The relevance of the topic is substantiated - it consists in the fact that at the moment information technologies, their study and development is a particularly important task for specialists in connection with the growth of their role and importance, both as a tool and as the most important factor in the development of the international economy. The work contains the types of information technologies and their full description.

The second section of the thesis is devoted to the analysis of the industry and the potential of the IT technology market in Ukraine, in particular, the general analysis of the demand for IT specialists in Ukraine and abroad.

The third section of the diploma work shows the application of the most modern Smart City technologies in Ukraine and abroad, summarizes the main features of the "smart" city and provides vivid examples of the development and future plans for the implementation of technologies in the world and 5 major cities of Ukraine.

Key words: innovative technologies, international economy, IT technology market, Smart City, blockchain, Internet, digitalization.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>5</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РИНКУ ІТ ТЕХНОЛОГІЙ</b> .....	<b>8</b>
1.1. Сутність ринку інформаційних технологій .....	8
1.2. Структура ІТ ринку .....	15
Висновки до розділу 1.....	28
<b>РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПИТУ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ УКРАЇНИ</b> .....	<b>29</b>
2.1. Аналіз галузі ІТ технологій України .....	29
2.2. Потенційні можливості ринку ІТ технологій .....	33
2.3. Попит на ІТ-фахівців в Україні.....	39
Висновки до розділу 2.....	42
<b>РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ SMART CITY В УКРАЇНІ ТІ СВІТІ</b> .....	<b>43</b>
3.1. Основні засади Smart технологій .....	43
3.2. Smart City у світі .....	60
3.3. Smart City в Україні.....	69
Висновки до розділу 3.....	77
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	<b>78</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	<b>80</b>

## ВСТУП

У наш час зростає потреба дослідження суспільства нового типу, яке протягом останніх десятиліть все частіше характеризується, як інформаційне суспільство. Саме розвиток сучасних інформаційних і комунікаційних технологій та зростання кількості інформації все більше визначають сутність нашого часу. Новітні інформаційно технології мають величезний вплив на всі сфери сучасного суспільства. Глобальність процесів, що відбуваються, неминуче підвищує інтерес до інформаційного суспільства й вивчення впливу міжнародного ринку інформаційно-комунікаційних технологій на трансформацію соціально-економічних, політичних і культурних структур. Інформаційні технології відіграють у нашому житті все більшу і більшу роль. Розвиток ринку інформаційних технологій є надзвичайно актуальним в сучасних умовах як у світовому масштабі, так і в Україні зокрема. Це пов'язано із прагненням держав до інноваційного шляху розвитку.

Вплив інформаційних технологій в Україні та світі величезний, оскільки прямо пов'язаний з підвищенням ефективності роботи як кожного менеджера, так і компаній в цілому. Вони прямо впливають на конкурентоздатність на сьогоднішньому ринку. Використання комп'ютерних мереж, Інтернету та інтернет-технологій, програмних продуктів наскрізної автоматизації всіх бізнес-процесів сьогодні не просто питання лідерства і створення конкурентних переваг, але і виживання на ринку в найближчому майбутньому.

Інформаційно-технічна революція змінила характер і методи ведення бізнесу. Використання можливостей технічного обміну сьогодні дозволяє легше і швидше створювати і продавати пакети послуг споживачам, вирішувати завдання фінансово-операційного управління, маркетингового планування, підвищувати конкурентоздатність і кількість продажів. Так, вклад ІТ з кожним роком збільшується і допомагає країні зміцнювати позиції на глобальному ринку ІТ технологій.

На даний момент від фахівців очікують високих аналітичних здібностей і вміння працювати з Big Data, а також будувати архітектуру продукту та

оперативно розв'язувати проблему. З розвитком автоматизації в бізнесі у людей з'явиться більше ресурсів і свободи вирішення складних стратегічних завдань і вони менше будуть залучені у рутину. Технології вже змінюють реальність бізнесу і впливають на глобальну економіку, стаючи її драйвером. І українська ІТ-індустрія розвивається і робить свій великий вклад в цифрову трансформацію, змінюючи технологічні позиції країни на світовій арені.

Метою роботи є комплексне вивчення аспектів інформаційних технологій в містобудуванні, взаємодією між ринком ІТ-технологій, попитом на фахівців та розвитком смарт-міст.

Для досягнення поставленої мети вирішено такі завдання:

- визначити сутність інформаційних технологій в Україні та світі;
- охарактеризувати сутність, значення і особливості ІТ ринку;
- виявити шляхи вдосконалення та перспективи інформаційних технологій;
- проаналізувати попит на ІТ-фахівців;
- проаналізувати застосування технологій Smart City.

**Об'єктом дослідження** є процес формування ринку ІТ-технологій в Україні.

**Предметом дослідження** є методи моделі та засоби формування взаємодії між ринком ІТ-технологій, попитом на фахівців та розвитком смарт-міст.

**Інформаційне забезпечення.** В процесі дослідження були проаналізовані наукові статті та публікації, підручники та посібники, періодичні видання.

**Методи.** При написанні магістерської роботи були використані такі загальнонаукові методи дослідження як, аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, формалізація, системний підхід.

**Структура дослідження.** Магістерська робота складається із вступу, основної частини (теоретичного-методологічного, аналітичного та проектно- рекомендаційного розділів), висновків та списку використаних джерел. В процесі роботи будуть опрацьовані нормативно-законодавчі джерела

інформації, вивчені літературні джерела в розрізі обліку витрат на збут. У роботі було проведено аналіз ринку ІТ-технологій в Україні та світі на прикладі технологій Smart City.

**Актуальність теми** полягає в тому, що на даний момент інформаційні технології, їх вивчення і розробка є особливо важливим завданням для фахівців в зв'язку зі зростанням їх ролі і значення, і як інструменту, і як найважливішого чинника розвитку міжнародної економіки.

Ключовим фактором формування прибутку в сучасній економіці став розвиток технологій та їх активне впровадження у всі сфери життєдіяльності. Тому стратегія розвитку країни, яка ставить за мету досягти економічного зростання, повинна будуватися навколо застосування інформаційних технологій та знань. Сьогодні успішними стають не ті країни, що мають багато природних ресурсів та заводів, а ті, що застосовують новітні цифрові технології. Сучасну економіку жодної розвиненої країни неможливо уявити без відносно нової, але такої, яка стрімко розвивається, галузі, а саме інформаційних технологій (ІТ). Остання є структурною частиною інформаційних та телекомунікаційних технологій (ІСТ), які разом із медіа, формують ринок технологій, медіа та телекомунікацій (ТМТ). Індустрія інформації або ІТ індустрія – це, як відомо широкомасштабне виробництво інформаційних товарів і послуг різного типу на базі найновіших інформаційних технологій: від газет, часописів і книжок до комп'ютерних ігор та інформаційного наповнення мереж.

## РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РИНКУ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ

### 1.1. Сутність ринку інформаційних технологій

Сутність інформаційних технологій, які у зв'язку з загальною комп'ютеризацією нині вийшли на принципово новий рівень: передача, зберігання, обробка і сприйняття інформації.

Чим далі, тим частіше і в науково-виробничих колах, і навіть у побутовому середовищі можна почути таке поняття, як віртуальна або інформаційна економіка, притаманна ринку, як на регіональному, так і на міжнародному рівнях.

Сучасні інформаційні технології являють собою комп'ютерну обробку інформації за заздалегідь відпрацьованим алгоритмам, зберігання великих обсягів інформації на різних носіях і передачу інформації на будь-які відстані в гранично мінімальний час.

Розробка інформаційних технологій - це дуже витратна галузь, що вимагає високої підготовки фахівців і наукомісткої техніки, зате їх реалізація нерідко порівнянна з революційними перетвореннями.

Світовий ринок інформаційних технологій змінив багато аспектів економічної реальності, в тому числі, і функцію грошей, які з загального еквівалента трудовитрат поступово перетворилися на засіб розрахунку. Віртуальні банки та системи оплати - плід розвитку інформаційних технологій.

Таким чином, у найзагальнішому вигляді інформаційні технології в економіці можна визначити як сукупність дій над економічною інформацією за допомогою комп'ютерної техніки для отримання оптимального кінцевого результату.

Необхідно відзначити також освітню складову, пов'язану із застосуванням інформаційних технологій в економіці. Для того, щоб інформаційні технології працювали, їх треба вміти використовувати з максимальною віддачою. Тому

багато управлінців велику увагу приділяють навчанню персоналу та моніторингу новітніх розробок в області інформаційних технологій в економіці, науці і навіть мистецтві.

Значні можливості обміну інформаційними технологіями впливають на регіональний попит, координують виробництво, заохочують інвестиції в інформаційно-комунікаційну індустрію, створюють нові потужності для співробітництва в різних сферах - від традиційних, де запроваджуються нові технології, до інтелектуальних, високотехнологічних, які визначають прогресивний потенціал економіки майбутнього.

В останні десятиріччя для світової індустрії інформаційних технологій є характерні одні з найбільш високих темпів зростання у світовій економіці.

Динамічний розвиток світового ринку інформаційних технологій здійснює значний вплив на розвиток світового господарства, розробка та втілення нових інформаційних технологій оптимізує процеси виробництва, дозволяє більш ефективно використовувати ресурси, сприяє прискоренню обміну інформацією. З огляду на це, дослідження специфіки розвитку світового ринку інформаційних технологій, його товарної та географічної структури є неабияк актуальним.

Актуальність теми полягає в тому, що на даний момент інформаційні технології, їх вивчення і розробка є особливо важливим завданням для фахівців в зв'язку зі зростанням їх ролі і значення, і як інструменту, і як найважливішого чинника розвитку міжнародної економіки.

Згідно з визначенням, прийнятим ЮНЕСКО, інформаційні технології - це комплекс взаємопов'язаних наукових, технологічних, інженерних наук, що вивчають методи ефективної організації праці людей, зайнятих обробкою і зберіганням інформації за допомогою обчислювальної техніки і методи організації і взаємодії з людьми і виробничим устаткуванням, їх практичні застосування, а також пов'язані з усім цим соціальні, економічні та культурні проблеми. міжнародний ринок інформаційних технологій.

Європейський центр дослідження інформаційних технологій запропонував сегментацію світового ринку інформаційних технологій, яка охоплює апаратні засоби (комп'ютерне обладнання), програмне забезпечення, комп'ютерні та інформаційні послуги .

Міжнародний ринок інформаційних технологій за оборотом і темпами зростання в більшості розвинутих країн далеко випереджає ринок матеріальних продуктів та послуг. Ринок інформаційних технологій представляє собою сферу товарного обміну, де виникають і реалізуються відносини, пов'язані з процесом купівлі-продажу, і має місце конкретна діяльність по організації руху інформаційних продуктів від виробників до споживачів.

Ринок інформаційних технологій трансформується у бік орієнтації на ІТ - послуги, при цьому значна частина цих послуг буде надаватися із розвинутих країн. На відміну від виробничих галузей, де міжнародний поділ праці вже склалося, географічний розподіл галузі інформаційних технологій ще не закінчено. Ринок інформаційних технологій є найбільш динамічним .

Сучасне матеріальне виробництво та інші сфери діяльності все більше потребують в інформаційному обслуговуванні , переробці величезної кількості інформації. Універсальним технічним засобом обробки будь-якої інформації є комп'ютер, який грає роль підсилювача інтелектуальних можливостей людини і суспільства в цілому, а комунікаційні засоби, що використовують комп'ютери, служать для зв'язку і передачі інформації. Поява і розвиток комп'ютерів - це необхідна складова процесу інформатизації суспільства.

Інформатизація на базі впровадження комп'ютерних і телекомунікаційних технологій є реакцією суспільства на потребу в істотному збільшенні продуктивності праці в інформаційному секторі суспільного виробництва, де зосереджено більше половини працездатного населення. Так, наприклад, в інформаційній сфері США зайнято більше 60 % працездатного населення, в СНД - близько 40 %.

Сучасні інформаційні технології з їх стрімко зростаючим потенціалом і витратами, що зменшуються, відкривають великі можливості для нових форм

організації праці та зайнятості в рамках як окремих корпорацій, так і суспільства в цілому. Спектр таких можливостей значно розширюється - нововведення впливають на всі сфери життя людей, сім'ю, освіту, роботу, географічні кордони людської спільності і т. д. Сьогодні інформаційні технології можуть внести вирішальний крок у зміцнення взаємозв'язку між зростанням продуктивності праці, обсягів виробництва, інвестицій і зайнятості. Нові види послуг, що поширюються по мережах, надають можливість створити чимало робочих місць, що підтверджує практика останніх років.

Особливе місце в організації нових інформаційних технологій займає комп'ютер, який створює широкі можливості для нагромадження необхідної інформації (запис в пам'ять рефератів книг, статей, доповідей, результатів досліджень), забезпечення аналітичної обробки великих масивів даних, пересилання інформації та її збереження в електронному вигляді.

Прикладами нових інформаційних технологій можуть бути система електронної пошти, системи факсимільної передачі зображення і мережі передачі даних. Електронна пошта вже стала загальноприйнятим видом інформаційного обслуговування, здатним суттєво потіснити традиційну пошту.

Іншим прикладом стали бази даних, які також зобов'язані своїм створенням комп'ютеру, здатному зберігати у цифровій формі значні обсяги інформації. Комп'ютер з допомогою відповідного програмного забезпечення дозволяє оперувати необхідною інформацією, яка знаходиться в його пам'яті, подавати її в потрібній формі та послідовності.

До початку 1980-х років інформаційні технології були представлені головним чином великими ЕОМ і використовувалися для потреб лише половини корпоративної "піраміди", оскільки через їх високу собівартість було неможливо автоматизувати рішення різних управлінських завдань. Автоматизація повторюваних процесів обробки інформації була порівняна з автоматизацією ручної праці на основі застосування машин, які замінили людей. Автоматизація робочих місць, що знаходилися на нижніх рівнях адміністративної ієрархії, привела до зменшення розмірів підприємств, але в

той же час не викликала кардинальних змін в загальній моделі організації сприяти стабільному соціально - економічному розвитку; навпаки, факти свідчили про те, що їх роль у підвищенні продуктивності праці, формуванні моделей споживчої поведінки, орієнтованих на нові товари та послуги, створення нових робочих місць в галузях інформаційні технології в порівнянні з вибуттям робочих місць в галузях - споживачах їхньої продукції, була в цілому незначною для праці.

Інформаційні технології проникають як в професійну діяльність, так і в приватне життя. Вони впливають на міжнародний торговий баланс, рівень зайнятості, політику. В міру становлення інформаційного суспільства виникає потужна індустрія інформаційних технологій, призначена для задоволення потреб цього суспільства. Індустрія інформаційних технологій породжує нові види інформаційного продукту та засоби його доставки до споживачів.

Під інформаційним продуктом слід розуміти різноманітні аспекти знань, відомості, твори мистецтва, інші форми інформації та розваг, отримані як традиційними шляхами, так і за допомогою електронної техніки.

Особливо яскраво інформаційні технології проявляються в об'єднанні багаточисельних секторів економіки, таких, як видавнича справа, виробництво офісного обладнання, обчислювальної техніки, систем телезв'язку та побутової техніки, які до недавнього часу хоча й були взаємопов'язані, проте незначно. Інформаційні технології стимулюють розвиток та посилення цього зв'язку.

Широке застосування сучасних інформаційних технологій в організації забезпечує:

- оперативний доступ до найвіддаленіших джерел інформації, в тому числі до джерел зовнішнього середовища;
- якісний електронний зв'язок, який найкраще і найшвидше наближається до ідеального;
- створення можливостей вертикальної та горизонтальної взаємозв'язки управлінської діяльності всіх ланок менеджерів підприємства;

- функціонуванням єдиного інформаційного середовища організації, що дозволить охопити багатofункціональну діяльність в єдиний комплекс.

Інформатизація на базі впровадження комп'ютерних і телекомунікаційних технологій є реакцією суспільства на потребу в істотному збільшенні продуктивності праці в інформаційному секторі суспільного виробництва, де зосереджено більше половини працездатного населення. Так, наприклад, в інформаційній сфері США зайнято більше 60 % працездатного населення, в СНД - близько 40 %.

Використання баз даних для інформаційного пошуку в режимі інтерактивного теледоступу забезпечується спеціалізованими базами даних. Для теледоступу в ці банки даних використовуються швидкодіючі мережі передачі даних, головним чином через Інтернет. Деякі центри, що створюють бази даних, не тільки віддають їх у оренду, але й забезпечують їх використання користувачами.

## 1.2 Структура ІТ ринку

**Інформаційні технології (ІТ)** — це сукупність методів і засобів, що використовуються для збору, зберігання, обробки і поширення інформації. В даний час діяльність людини стала сильно залежати від цих технологій, вони потребують постійного розвитку. Над розробками в галузі інформатики працюють безліч фахівців, які називаються ІТ-фахівцями або «айтішниками». Їх робота так чи інакше пов'язана з комп'ютерами.

Спробуємо виділити види інформаційних технологій.

- Інформаційна технологія **опрацювання**;
- Інформаційна технологія **керування**;
- Інформаційна технологія **підтримки прийняття рішень**;
- Інформаційна технологія **експертних систем**.

**Інформаційна технологія опрацювання даних** використовується для розв'язання добре структурованих задач, стосовно яких є необхідні вхідні дані і відомі алгоритми та інші стандартні процедури їх опрацювання. Ця технологія застосовується на рівні операційної (виконавчої) діяльності персоналу невисокої кваліфікації з метою автоматизації деяких рутинних постійно повторюваних операцій управлінської праці. Тому впровадження інформаційних технологій і систем на цьому рівні істотно підвищить продуктивність праці персоналу, звільнить його від рутинних операцій, можливо, навіть призведе до необхідності скорочення чисельності працівників.

На рівні операційної діяльності вирішуються такі задачі:

- опрацювання даних про операції, які здійснює фірма;
- створення періодичних контрольних звітів про стан справ у фірмі;
- одержання відповідей на всілякі поточні запити й оформлення їх у вигляді паперових документів або звітів.

Прикладом може послужити щоденний звіт про надходження і видачу готівки банком, який формується з метою контролю балансу готівки; або ж

запит до бази даних по кадрах, який дозволить одержати дані про вимоги, що висуваються до кандидатів на певну посаду.

Існує декілька особливостей, пов'язаних з опрацюванням даних, що відрізняють дану технологію від усіх інших:

- виконання необхідних фірмі задач по опрацюванню даних. Від кожної фірми закон вимагає наявності та збереження даних про свою діяльність, які можна використовувати як засіб забезпечення і підтримки контролю на фірмі. Тому в будь-якій фірмі обов'язково повинна бути інформаційна система опрацювання даних і розроблена відповідна інформаційна технологія;
- вирішення тільки добре структурованих задач, для яких можна розробити алгоритм;
- виконання стандартних процедур опрацювання. Існуючі стандарти визначають типові процедури опрацювання даних і регламентують їхнє дотримання організаціями усіх видів;
- виконання основного обсягу робіт в автоматичному режимі з мінімальною участю людини;
- використання деталізованих даних. Записи про діяльність фірми мають докладний характер, що допускає проведення ревізій. У процесі ревізії діяльність фірми перевіряється хронологічно від початку періоду до його кінця і від кінця до початку;
- акцент на хронологію подій;
- вимога мінімальної допомоги у вирішенні проблем з боку спеціалістів інших рівнів.

Багато даних на рівні операційної діяльності необхідно зберігати для наступного використання або на цьому ж рівні, або на іншому. Для їхнього збереження створюються бази даних.

Стосовно створення звітів (документів) слід зазначити, що у інформаційній технології опрацювання даних необхідно створювати документи для керівництва і працівників фірми, а також для зовнішніх партнерів. При цьому

документи можуть створюватися як за вимогою у зв'язку з проведеною фірмою операцією, так і періодично наприкінці кожного місяця, кварталу або року.

**Метою інформаційної технології керування** є задоволення інформаційних потреб усіх без винятку співробітників фірми, що мають справу з прийняттям рішень. Вона може бути корисна на будь-якому рівні керування. Ця технологія орієнтована на роботу в середовищі інформаційної системи керування і використовується при більш поганій структурованості розв'язуваних задач, якщо їх порівнювати з задачами, які розв'язуються за допомогою інформаційної технології опрацювання даних.

**Інформаційна технологія керування** ідеально підходять для задоволення подібних інформаційних потреб працівників різноманітних функціональних підсистем (підрозділів) або рівнів керування фірмою. Інформація, що поставляється нею, містить відомості про минуле, дійсне і ймовірне майбутнє фірми. Ця інформація має вигляд регулярних або спеціальних управлінських звітів. Для прийняття рішень на рівні управлінського контролю інформація повинна бути подана в агрегованому вигляді, так, щоб проглядалися тенденції зміни даних, причини відхилень, що виникли, і можливі варіанти вирішення проблеми. На цьому етапі розв'язуються такі задачі опрацювання даних:

- оцінка планованого стану об'єкта керування;
- оцінка відхилень від планованого стану;
- виявлення причин відхилень;
- аналіз можливих рішень і дій.

**Інформаційна технологія керування** спрямована на створення різноманітних видів звітів. Регулярні звіти створюються відповідно до встановленого графіка, що визначає час їхнього створення, наприклад місячний аналіз продажів компанії.

Спеціальні звіти створюються за вимогою керівників, або коли в компанії відбулося щось незаплановане. І ті, і інші види звітів можуть мати форму підсумкових, порівняльних і надзвичайних звітів.

У підсумкових звітах дані об'єднані в окремі групи, відсортовані і подані у вигляді проміжних і остаточних результатів по окремих полях.

Порівняльні звіти містять дані, отримані з різноманітних джерел або класифіковані по різноманітних ознаках і використовуються для порівняння.

Надзвичайні звіти містять дані виняткового (надзвичайного) характеру.

Використання звітів для підтримки керування є особливо ефективним при реалізації так званого керування по відхиленнях. Керування по відхиленнях припускає, що головним змістом одержуваних спеціалістом даних повинні бути відхилення стану господарської діяльності фірми від деяких встановлених стандартів (наприклад, від її запланованого стану). При використанні на фірмі принципів керування по відхиленнях до звітів, які створюються, висуваються такі вимоги:

- звіт необхідно створювати тільки тоді, коли відхилення відбулося;
- відомості у звіті повинні бути відсортовані за значенням критичного для даного відхилення показника;
- усі відхилення бажано показати разом, щоб спеціаліст міг уловити існуючий між ними зв'язок;
- у звіті необхідно показати, кількісне відхилення від норми.

Вхідна інформація надходить із систем операційного рівня. Вихідна інформація формується у вигляді управлінських звітів у зручному для ухвалення рішення вигляді. Зміст бази даних за допомогою відповідного програмного забезпечення перетворюється в періодичні і спеціальні звіти, що надходять до спеціалістів, які беруть участь у прийнятті рішень в організації. База даних, що використовується для одержання зазначеної інформації, повинна складатися з двох компонентів:

- 1) даних, що накопичуються на основі оцінки операцій, проведених фірмою;
- 2) планів, стандартів, бюджетів та інших нормативних документів, що визначають планований стан об'єкта керування (підрозділи фірми).

Ефективність і гнучкість інформаційної технології багато в чому залежать від характеристик інтерфейсу системи підтримки прийняття рішень. Інтерфейс

визначають: мова користувача; мова повідомлень комп'ютера, що організує діалог на екрані дисплея; знання користувача.

Мова користувача - це ті дії, які користувач робить по відношенню до системи шляхом використання можливостей клавіатури; електронних олівців, що пишуть на екрані; джойстика; "миші"; голосових команд, тощо. Найбільш простою формою мови користувача є створення форм вхідних і вихідних документів. Отримавши вхідну форму (документ), користувач заповнює його необхідними даними і вводить у комп'ютер. Система підтримки прийняття рішень робить необхідний аналіз і видає результати у вигляді вихідного документа заданої форми.

Мова повідомлень - це те, що користувач бачить на екрані дисплея (символи, графіка, колір), дані, надруковані принтером, звукові вихідні сигнали і т. п. Важливим показником ефективності інтерфейсу, який використовується, є обрана форма діалогу між користувачем і системою. В даний час найбільш поширеним є такі форми діалогу: режим —запитання-відповідь, командний режим, режим меню, режим заповнення пропусків у виразах, запропонованих комп'ютером. Кожна форма в залежності від типу задачі, індивідуальності користувача і рішення, яке приймається, може мати свої переваги і недоліки.

Довгий час єдиною реалізацією мови повідомлень був надрукований або виведений на екран дисплея звіт або повідомлення. Тепер з'явилася нова можливість представлення вихідних даних - машинна графіка. Вона дає можливість створювати на екрані і папері кольорові графічні зображення в тривимірному вигляді. Використання машинної графіки, яка значно підвищує наочність і інтерпретованість вихідних даних, стає усе більш популярним в інформаційній технології підтримки прийняття рішень.

Знання користувача - це те, що користувач повинен знати, працюючи з системою. До них відносяться не тільки план дій, що знаходиться в голові у користувача, але і підручники, інструкції, довідкові дані, які видає комп'ютер.

Удосконалення інтерфейсу системи підтримки прийняття рішень визначається успіхами у розвитку кожного з трьох зазначених вище компонентів.

Інтерфейс повинен мати такі можливості:

- маніпулювати різноманітними формами діалогу, змінюючи їх у процесі ухвалення рішення за вибором користувача;
- передавати дані до системи різноманітними засобами;
- одержувати дані від різноманітних пристроїв системи в різних форматах;
- гнучко підтримувати (надавати допомогу за вимогою, підказувати) знання користувача.

Головною особливістю **інформаційної технології підтримки прийняття рішень** є якісно новий метод організації взаємодії людини і системи (комп'ютера). Її відмінними рисами є:

- орієнтація на рішення погано структурованих (формалізованих) завдань;
- закінчення ітераційного процесу відбувається з волі людини;
- поєднання традиційних методів доступу і обробки даних з можливостями математичних моделей і методами вирішення завдань на їх основі;
- спрямованість на непрофесійного користувача комп'ютера;
- висока адаптивність до особливостей наявного технічного і програмного забезпечення, а також вимогам користувача.

Рішення приймається за результатами обробки даних, що надходять від різних джерел.

До складу системи підтримки прийняття рішення входять **три** головні компоненти: база даних, база моделей і програмна система управління, що складається з системи управління базою даних (СКБД), системи управління базою моделей (СУБМ) і системи управління інтерфейсом (між користувачем і комп'ютером).

**База даних** відіграє важливу роль в інформаційній технології підтримки прийняття рішень, оскільки її дані можуть безпосередньо використовуватися

для розрахунків за допомогою математичних моделей. Для управління базою даних служить СУБД, яка повинна:

- бути логічно незалежною від інших (зовнішніх) баз даних;
- комбінувати і обробляти дані, що надходять з різних джерел, тобто додавати і виключати джерела з процесу обробки;
- структурувати дані згідно з вимогами користувача, тобто видавати результат обробки даних в потрібній для користувача формі;
- надавати можливість для обробки неофіційних (нестандартних) даних з метою перевірки робочих гіпотез користувача.

**База моделей.** Моделі створюються і зберігаються в базі моделей для опису і оптимізації об'єктів і процесів. Моделі будуються на математичній інтерпретації проблеми. Проведення аналізу моделей за певними алгоритмами сприяє отриманню корисної інформації для прийняття правильних рішень. У системах підтримки прийняття рішення використовуються:

- стратегічні моделі, призначені для встановлення цілей підприємства (організації, фірми); визначення обсягу ресурсів, необхідних для досягнення поставлених цілей; для вироблення політики придбання і використання цих ресурсів на тривалий період часу;
- тактичні моделі, призначені для розподілу і контролю наявних ресурсів. Їх сферами застосування є: фінансове планування, планування вимог до працівників, планування збільшення продажів, побудова схем структури підприємств. Тактичні моделі охоплюють зазвичай окремі підрозділи підприємства (наприклад, систему виробництва і збуту) і часовий діапазон - від одного місяця до одного-двох років;
- оперативні моделі, призначені для підтримки прийняття оперативних рішень (наприклад, ведення дебіторських рахунків і кредитних розрахунків, календарне виробниче планування, управління запасами). Часовий діапазон, що охоплюється оперативними моделями, - дні, тижні;
- математичні моделі, призначені для побудови і підтримки роботи наведених вище моделей. Математичні моделі складаються з сукупності

модельних блоків, модулів і процедур, що реалізують математичні методи (наприклад, лінійне програмування, статистичний і регресійний аналіз та ін.).

Роботу моделей забезпечує система управління базою моделей (СУБМ), яка дозволяє підтримувати і оновлювати параметри існуючих моделей і створювати нові моделі.

Система управління інтерфейсом є взаємодія користувача з системою або інтерфейсом і визначає:

- мова користувача у вигляді дій, які виробляє користувач за допомогою клавіатури, маніпулятора "миша", електронного олівця і інших засобів в процесі роботи з системою. Найбільш простим і поширеним мовою є готові форми вхідних і вихідних документів. Користувач заповнює вхідний документ і вводить в комп'ютер. Система підтримки прийняття рішень робить необхідний аналіз і видає результати в вихідному документі встановленої форми;
- мова повідомлень, по суті - це те, що користувач бачить на екрані монітора (символи, графіка, колір), роздруковані на принтері дані, звукові сигнали і т. п. Мова повідомлень застосовується для організації діалогу користувача з системою. Найбільш поширені такі режими діалогу; запитання-відповідь, командний, меню, заповнення форм документів.

**Експертні системи** дають можливість менеджеру або фахівцю отримати консультації експертів з проблем, про які цими системами накопичені знання. Широке поширення отримали експертні системи, засновані на використанні штучного інтелекту. Штучний інтелект- це здатність комп'ютерних та інших систем (наприклад, роботів або систем, що моделюють нервову систему людини, його слух, зір, здатність до навчання), пов'язана з людським мисленням. Головна ідея використання технології експертних систем полягає в тому, щоб отримати від експерта необхідну інформацію (знання), завантажити її в пам'ять комп'ютера і використовувати в міру необхідності.

**Експертні системи** являють собою комп'ютерні програми, які трансформують досвід експертів в якій-небудь області знань в форму евристичних правил - евристик. Евристики не гарантують отримання оптимального результату, проте вони часто дають прийнятні рішення для їх практичного використання. Все це робить можливим використовувати технологію експертних систем у якості радять систем. Технології експертних систем притаманні такі важливі якості:

- здатність користувача прийняти рішення по проблемі, в якій не має необхідним рівнем знань;
- здатність експертної системи пояснювати свої "міркування" в процесі прийняття рішення. Ці пояснення можуть виявитися більш важливими і корисними, ніж саме рішення;
- використання нового компонента інформаційної технології - знань.

**Інтерфейс користувача** призначений для:

- введення інформації користувачем (менеджером, фахівцем) в експертну систему. Використовуються такі способи введення: меню, команди, природна мова, власний інтерфейс. Команди містять у собі параметри, що спрямовують процес обробки знань;
- отримання вихідної інформації. Інформація зазвичай видається у формі значень, що присвоюються певним змінним.

Технологія експертних систем дозволяє отримувати в якості вихідної інформації не тільки рішення, але і необхідні пояснення двох видів:

- пояснення, що видаються за запитами користувача;
- пояснення отриманого рішення всієї проблеми по окремих кроках.

**База знань** містить факти, що описують проблемну галузь, а також їх логічний взаємозв'язок. Центральне місце в базі знань належить правилам, сукупність яких утворює систему правил. Правило визначає, що слід робити в кожній конкретній ситуації, і складається з умови, яке може виконуватися чи ні, і дії, яке слід зробити, якщо умова виконується.

**Інтерпретатор** - це частина експертної системи, що виконує у певному порядку обробку знань, які знаходяться в базі знань. Технологія роботи інтерпретатора зводиться до послідовного розгляду сукупності правил (правило за правилом). При дотриманні умови, що міститься в правилі, виконується певна дія і користувачеві пропонується локальний варіант рішення.

**Модуль створення системи** служить для формування набору правил. Відомі два походу, які можуть бути покладені в основу створення системи: використання алгоритмічних мов програмування ; використання оболонок експертних систем, що представляють собою готову програмну середу, яка може бути пристосована до вирішення певної проблеми шляхом створення відповідної бази знань.

Тож, одним із засобів керування розвитком інтелекту і підвищення його організованості на сучасному етапі є інформатизація суспільства, що ґрунтується насамперед на розвитку інформаційних комп'ютерних технологій. Значення інформаційної технології величезне - вона формує передній край науково-технічного прогресу, створює інформаційний фундамент розвитку науки і всіх інших технологій. Головними, визначальними стимулами розвитку інформаційної технології, є соціально-економічні потреби суспільства, і саме зараз суспільство як ніколи зацікавлене в якомога швидшій інформатизації та комп'ютеризації всіх без винятку сфер діяльності.

Дуже важливою властивістю інформаційної технології є те, що для неї інформація є не тільки продуктом, але і вихідною сировиною. Особлива роль приділяється всьому комплексу інформаційної технології і техніки в структурній перебудові економіки у бік наукоємності. Більш того, інформаційна технологія є свого роду перетворювачем всіх інших галузей господарства, як виробничих, так і невиробничих, основним засобом їхньої автоматизації, якісної зміни продукції і, як наслідок, їх переходу частково або цілком у категорію наукоємних. Пов'язаний з цим і працеозаощаджувальний характер інформаційної технології, що реалізується, зокрема, у керуванні багатьма видами робіт і технологічних операцій.

Безсумнівною перевагою інформаційної технології є те, що вона сама створює засоби для своєї еволюції. Формування системи, що саморозвивається - найважливіший підсумок, досягнутий у сфері інформаційної технології.

Структура ІТ ринку безпосередньо пов'язана з інформаційними потребами і відбиває можливості інформаційних технологій різних років. Якщо у 80-ті роки головними постачальниками і одночасно споживачами були інформаційні служби наукових, професійних та державних установ, які працювали на некомерційній основі і головними інформаційними продуктами на ринку були реферативні видання, інформаційні бюлетені, бібліотечні каталоги, які розповсюджувалися за передплатою, то в останні роки з'явилися нові споживачі - представники ділового світу, які мають високу купівельну спроможність і підвищені вимоги до аналітичної інформації, яку вже не треба буде обробляти. В наш час до 80% продажу інформаційних товарів припадає на бізнесовий світ - маркетингові служби промислових фірм і фінансових установ. Структура ринку інформаційних продуктів та послуг (див. рис. 1.)

безпосередньо пов'язана з інформаційними потребами і відбиває можливості інформаційних технологій різних років. Якщо у 60-ті роки головними постачальниками й одночасно споживачами були інформаційні служби наукових, професійних і державних установ, які працювали на некомерційній основі, а головними інформаційними продуктами були реферативні видання, інформаційні бюлетені, бібліотечні каталоги, які розповсюджувалися за передплатою, то у 80-ті роки з'явилися нові споживачі – представники ділового світу, які мали високу купівельну спроможність і підвищені вимоги до аналітичної інформації, яку вже не треба було обробляти.

Консультування  
з питань  
інформатизації

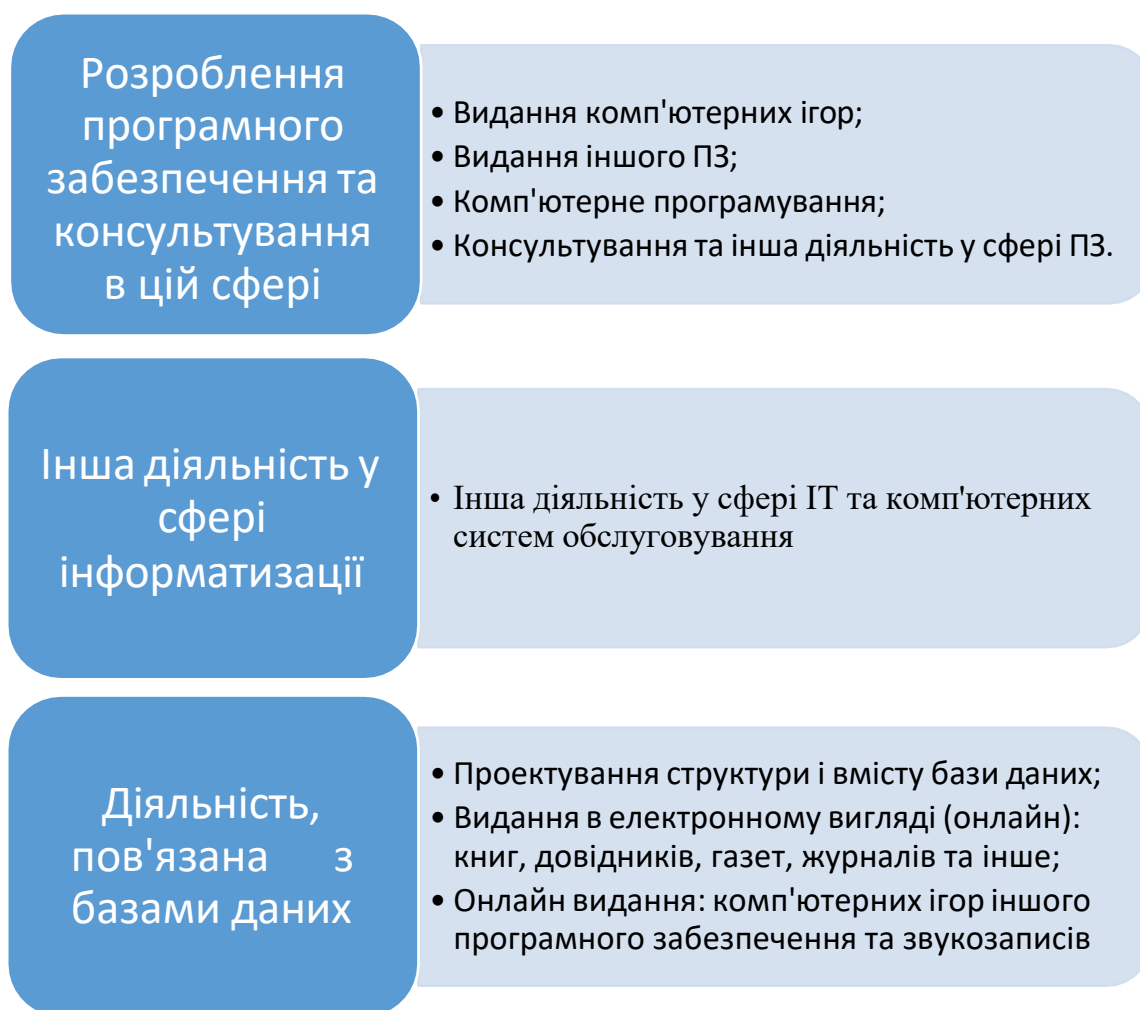
- Консультування у сфері ІТ та комп'ютерних систем обслуговування

Ремонт і технічне  
обслуговування  
офісної та  
електронно-  
обчислювальної  
техніки

- Ремонт комп'ютерів та периферійного устаткування
- Ремонт і технічне обслуговування офісних машин та устаткування, включаючи фотокопіювальне устаткування та обчислювальні машини

Оброблення даних

- Оброблення даних, надання послуг і розміщення інформації на веб-вузлах
- діяльність і управління комп'ютерним устаткуванням



**Рис. 1. 1** Структура ринку інформаційних продуктів і послуг.

У наш час до 80% продажу інформаційних товарів припадає на бізнесовий світ – маркетингові служби промислових фірм і фінансових установ.

Продуктивний аналіз інформаційного ринку дає змогу поділити його на складові, як це зображено на **табл. 1**.

Формування інформаційного ринку та відповідно ринку інформаційних продуктів і послуг відбувається водночас із розвитком у країні інформаційної індустрії.

Таблиця 1.1

## Складові ринку інформаційних продуктів і послуг

Складові ринку інформаційних продуктів і послуг	
Внутрішній роздрібний інформаційний ринок	Ринок інформаційних ресурсів і послуг
Ринок програмних засобів	Ринок маркетингових і консалтингових послуг
Ринок проектних і науково-дослідних робіт	Ринок праці в інформаційній галузі
Ринок інформаційних апаратних засобів	Ринок навчальних послуг
Ринок інформаційних технологій	Ринок реалізації обчислювальних ресурсів і послуг інформаційних структур

## Висновки до розділу 1

У цілому, сучасні інформаційні технології спрямовані на підвищення рівня автоматизації всіх інформаційних процесів, що є основою для прискорення темпів науково-технічного прогресу. Інформаційні технології дозволяють ефективно поєднувати різні технічні можливості обчислювальної техніки, електров'язку, інформатики. Вони спрямовуються на збір, нагромадження, аналіз та доставку інформації споживачам (вченим, інженерам, керівникам, лікарям, економістам) незалежно від відстані до джерел та обсягів, на автоматизацію одноманітних операцій управлінського процесу і підготовку аналітичної інформації для прийняття рішень.

Дуже важливою властивістю інформаційної технології є те, що для неї інформація є не тільки продуктом, але і вихідною сировиною. Особлива роль приділяється всьому комплексу інформаційної технології і техніки в структурній перебудові економіки у бік наукоємності. Більш того, інформаційна технологія є свого роду перетворювачем всіх інших галузей господарства, як виробничих, так і невиробничих, основним засобом їхньої автоматизації, якісної зміни продукції і, як наслідок, їх переходу частково або цілком у категорію наукомістких. Пов'язаний з цим і працеозаощаджувальний характер інформаційної технології, що реалізується, зокрема, у керуванні багатьма видами робіт і технологічних операцій.

Безсумнівною перевагою інформаційної технології є те, що вона сама створює засоби для своєї еволюції. Формування системи, що саморозвивається - найважливіший підсумок, досягнутий у сфері інформаційної технології.

## РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПОПИТУ ІТ ТЕХНОЛОГІЙ УКРАЇНИ

### 2.1. Аналіз галузі ІТ технологій України

На сьогодні вже не існує жодних сумнівів у тому, що інформаційні технології, як одна із вагомих складових ринку послуг сформувались як повноцінний ринок, як форма суспільного зв'язку між людьми, що полягає у взаємній купівлі-продажу товарів. Сучасне суспільство побудоване так, що ринок необов'язково має фізичне місце розташування. Для демонстрації товару, його реклами, формування замовлень і проведення оплати широко використовуються сучасні засоби комунікацій без фізичних контактів між продавцем і покупцем. Тобто ІТ можна трактувати як сферу економічних відносин. З точки зору територіальних меж ринку та його масштабів ІТ ринок поділяється на місцевий, національний (внутрішній), світовий (зовнішній) ринки. Очевидним є також той факт, що ІТ ринок виконує основні функції ринку:

1) Опосередкування суспільного поділу праці між економічно відособленими виробниками матеріальних благ та послуг. Справді, саме доступність інформації, швидка комунікація та можливість безконтактного укладання угод про купівлю товарів чи послуг, а також залучення робочої сили стає запорукою визначення рівня взаємної вигідності зв'язків між двома конкретними учасниками суспільного виробництва.

2) Інформаційна функція. Як відомо, кон'юнктура – це сукупність зовнішніх умов і обставин, які впливають на цінність товарів. Кон'юнктура ринку – це економічна ситуація на ринку, яка характеризується рівнями попиту та пропозиції, ринковою активністю, обсягами продажів. Масова інформаційна підтримка забезпечує безпосередній вплив на зміни у величині доходів підприємств. Суб'єктами ринку інформаційних технологій є, як для будь якого іншого, продавці і покупці. Його об'єктами є товари, послуги, капітали та робоча сила. ІТ ринок, як один із ринків, з огляду на його об'єкти складається з трьох основних видів:

- ринок товарів і послуг;
- ринок праці;
- ринок капіталу.

У 2017 році українська ІТ-галузь знову зросла, якщо говорити про обсяг її послуг у доларовому еквіваленті. За підрахунками асоціації —ІТ-Україна, що об'єднує аутсорс-компанії, обсяг експорту зріс з приблизно \$3 млрд до \$3,6 млрд у 2021-му. Для порівняння: в Індії об'єм такого ринку становить \$143 млрд з кількістю залученого персоналу, що сягає 10 млн інженерів, в Ізраїлі – \$14 млрд. Глобальний ринок розробки ПЗ досягає \$900 млрд. Кожного року це число збільшується приблизно на 20 %. [15] А на поточний рік прогноз становить \$4,5 млрд. До 2025 року галузі пророкують зростання майже вдвічі [15]. Слід розрізняти поняття структури ринку та його структурних елементів. Будь – який ринок повинен володіти основними структурними елементами, а саме: · товарна пропозиція (сукупність надавачів послуг); · попит (сукупність споживачів, які купують ці послуги); · ринкові ціни (ціни, за якими відбувається купівля – продаж на ринку).

Українські виробники послуг ІТ виконують дуже незначну частку від світової пропозиції. Так у сумарному обсязі, який на 2020 р. складав 2004 млрд\$ США український ринок склав всього 0,10 %. Такий самий відсоток обіймає Румунія. Основними гравцями залишаються такі країни, як США (36,80 %), Китай (11,30 %), Японія (6,00 %), Великобританія (5,80 %), Німеччина (4,60 %) і Польща (0,50). Основним споживачем українських ІТ-послуг є США. На цю країну припадає близько 70 % експорту галузі. Другий за обсягом ринок для нашої індустрії – це країни ЄС. По 7 % припадає на Великобританію і Німеччину, ще 7 % – на інші країни Європейського Союзу. Окремим рядком можна виділити й Ізраїль, куди поставляється 5 % від сукупного обсягу українського експорту ІТ-послуг. Решта 4 % розподілені між іншими країнами світу.

У 2020 році українська ІТ-галузь знову зросла, якщо говорити про обсяг її послуг у доларовому еквіваленті. За підрахунками асоціації —ІТ-Україна, що об'єднує аутсорс-компанії, обсяг експорту зріс з приблизно \$3 млрд до \$3,6 млрд у 2020-му. Для порівняння: в Індії об'єм такого ринку становить \$143 млрд з кількістю залученого персоналу, що сягає 10 млн інженерів, в Ізраїлі – \$14 млрд. Глобальний ринок розробки ПЗ досягає \$900 млрд. Кожного року це число збільшується приблизно на 20 %. А на поточний рік прогноз становить \$4,5 млрд. До 2025 року галузі пророкують зростання майже вдвічі. Слід розрізнити поняття структури ринку та його структурних елементів.

Будь – який ринок повинен володіти основними структурними елементами, а саме:

- товарна пропозиція (сукупність надавачів послуг);
- попит (сукупність споживачів, які купують ці послуги);
- ринкові ціни (ціни, за якими відбувається купівля – продаж на ринку).

Освітня платформа Coursera випустила Глобальний індекс компетенцій (Global Skills Index), в якому проаналізовано розвиток затребуваних навичок у 60 країнах світу<sup>43</sup>. Згідно з Індексом, Україна посіла 4 місце у світовому рейтингу за компетенціями у сфері технологій (у галузі ШІ, розробці сайтів, дизайні та проектуванні інтерфейсів, кібербезпеці, хмарних обчислень, IoT, інтерфейсі прикладного програмування, згуртованої нейронної мережі, мови програмування JavaScript) рівень кваліфікації співробітників за якими становить 95% (зі 100%) (діаграма —Місце України у світовому рейтингу компетенцій у сфері технологій у 2020р.<sup>44</sup>, с.150). Унаслідок пандемії COVID-19 найбільш затребуваними компетенціями стали практики з охорони здоров'я, симптоматики, факторів ризику та відстеження контактів. Передбачається, що крім ІТ-спеціалістів, розробників мобільних застосунків в Україні найближчими роками з'являться нові професії, як-то будівельники smart-доріг, ІТмедики, проектувальники роботів. Найбільш перспективними професіями в найближчому майбутньому можуть стати фахівець з машинного

навчання, архітектор хмарних систем, дизайнер VR, архітектор енергонульових будинків.

## 2.2. Аналіз потенціалу ринку ІТ технологій

Базовим визначальним елементом нової національної стратегії включення до світової глобальної гуманітарної економіки є формула «трех і» – інновації, інвестиції та інформаційні технології. Нинішній перехідний етап розвитку міжнародного ринку технологій відображає зміни у методах здійснення зв'язку та способах ведення бізнесу в секторі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Мережі наступних поколінь (МНП) означають перехід від підходу «одна мережа – одна послуга» до надання безлічі послуг через одну мережу. Перехід до мереж наступних поколінь, заснованих на протоколі Інтернет, забезпечено завдяки розповсюдженню широкосмугових мереж, широкого використання мовлення за протоколом Інтернет, конвергенції фіксованого та рухомого зв'язку й розповсюдження телебачення на базі протоколу Інтернет [7]. Країни, що розвиваються, намагаються приєднатися до передовиків МНП, прагнучи забезпечити своїм громадянам умови інформаційного суспільства, щоб уникнути подальшого поглиблення «цифрового розриву» з розвиненими країнами, які активно розгортають високошвидкісні широкосмугові мережі. Мета, до якої, очевидно, необхідно прагнути країнам, що розвиваються, полягає не стільки в тому, щоб набути такого самого досвіду використання МНП, яким володіють розвинені країни, а передусім у тому, щоб залучити потенціал нових технологій для досягнення своєї мети в галузі розвитку ІКТ.

Визначальний вплив на світ в майбутньому справить концепція «Інтернет речей» (Internet of things), суть якої полягає в інтеграції реального та віртуального світів, тобто у формуванні мережі взаємодії фізичних пристроїв та програмного забезпечення, яке дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку. Економічний вплив «Інтернету речей» оцінюється в 2,7 трлн. дол. США, а до 2025 року зросте до 6,2 трлн. дол. США на рік .

З метою ефективного використання потенціалу «Інтернету речей» бізнесу та державам необхідно буде створити потужності для обробки великої кількості різноманітної інформації, відтак необхідним буде залучення аналітиків даних, які володіють інструментами та методиками перетворення даних на інформацію. Це включає глибинний аналіз даних (т.зв. Data Mining – виявлення прихованих закономірностей або взаємозв'язків між змінними у великих масивах необроблених даних), профілювання (збір та аналіз інформації про виконання програми з метою оптимізації її роботи), бізнес-аналітику (перетворення даних в інформацію, яка може бути використана для збільшення ефективності та конкурентоздатності підприємства), навчання машин (самовдосконалювані алгоритми, які виконують певні завдання) та візуальну аналітику (візуалізація даних).

Зростання важливості аналізу великих даних (big data analysis) стане викликом для політики зайнятості та підготовки відповідних фахівців. Потреба у спеціалістах з аналізу даних перевищить наявну пропозицію на ринку праці, а також створить нові вимоги до існуючих систем навчання та підготовки кадрів з огляду на швидку зміну набору навичок, якими повинен буде володіти відповідний спеціаліст. Великі дані також потребуватимуть розвитку інфраструктури, як-от розробка нових суперкомп'ютерів, створення великих сховищ даних та забезпечення відкритості та всеохоплюваності Інтернету. На регуляторному рівні необхідним буде забезпечення безперебійного потоку даних між державами, секторами та організаціями.

Стимулювання ІТ-індустрії в більшості країн є складовою заходів з розвитку науки, досліджень та технологій. У Німеччині у 2014 році було прийнято Стратегію розвитку високих технологій, основними пріоритетами якої є:

- Цифрова економіка та суспільство – інноваційні рішення у галузі цифрових технологій;
- Стала економіка та енергетика – ресурсозберігаюча та екологічно сприятлива економіка;

- Інноваційне робоче місце;
- Здоровий спосіб життя – дослідження у сфері охорони здоров'я;
- Розумна мобільність – інтегрована транспортна політика спрямована на оптимізацію різних видів транспорту з огляду на їхню ефективність;
- Безпека громадян – розвиток комплексних систем та інфраструктури (системи енергопостачання, комунікацій, мобільності, логістики).

У рамках досягнення пріоритету розвитку цифрової економіки та суспільства основними сферами діяльності є «Промисловість 4.0», смарт послуги, смарт дані та хмарні технології. Як зазначається в Стратегії, світ стоїть на межі четвертої промислової революції, і завдяки еволюції Інтернету, реальний та віртуальний світ починають зливатись та формувати «Інтернет речей» (Internet of things). Федеральний уряд Німеччини має на меті підтримку науки в імплементації програми «Промисловість 4.0», в тому числі щодо безпеки інформаційних технологій. У рамках програм «Смарт дані» та «Надійні хмарні технології» Уряд сприяє розвитку та тестуванню інноваційних послуг, використанню технологій «big data» суб'єктами середнього бізнесу. На практиці така підтримка виявляється у фінансуванні досліджень у сфері технологій, які проводять суб'єкти малого та середнього підприємництва, а також стартап-компанії. Однією з програм фінансування стартапів є програма «EXIST Start-Up», створена Федеральним міністерством з питань економіки та енергетики з метою сприяння співробітництва та обміну між підприємцями Німеччини та Ізраїлю. Учасники програми (студенти, випускники та науковці) можуть отримати фінансування в обсязі до 150 000 євро на 12 місяців .

Крім того, у 2014 році Федеральний уряд та уряди земель знову підписали Договір про дослідження та інновації (який набув чинності у 2005 році) та прийняли рішення про збільшення фінансування основних дослідницьких інститутів на 3% щорічно у період з 2016 по 2020 рік (3,9 млрд євро додаткового фінансування досліджень) .

Уряд Бразилії у травні 2016 року прийняв нову Національну стратегію розвитку науки, технологій та інновацій 2016-2019, у якій було визначено основні цілі політики держави у даній сфері:

- зменшення технологічного розриву між Бразилією та розвиненими країнами;
- посилення інституційних спроможностей з метою збільшення продуктивності за допомогою інновацій;
- зменшення соціальної та регіональної нерівності доступу до національної системи інновацій;
- сприяння сталому розвитку.

У сучасних умовах світовий ринок технологій набуває певних характерних рис, серед яких:

1. Світовий ринок технологій сприяє інтелектуалізації світової економіки.
2. Головними суб'єктами світового ринку технологій виступають ТНК. Близько 2/3 світового технологічного обміну припадає на внутрішньофірмовий обмін ТНК. Понад 60% ліцензійних надходжень промислово розвинутих країн припадає на частку корпорацій всередині країни (у США – 80%).
3. Найбільші ТНК зосереджують дослідження у своїх руках, що сприяє монополізації світового ринку технологій (рівень монополістичного контролю 89–90%).
4. Технологічний розрив між різними групами країн спричиняє багатоступеневу структуру світового ринку технологій, за якої проникнення технологій на ринки країн, що розвиваються, визначається життєвим циклом технології.
5. Світовий ринок технологій має специфічну нормативно-правову базу свого функціонування (Міжнародний кодекс поводження в області передачі технологій), а також міжнародні органи регулювання.

Низка міжнародних економічних операцій у тій чи іншій частині регламентує переміщення технологій, технологічних товарів, прав інтелектуальної власності, іноземних інвестицій у науково-дослідну діяльність,

зокрема, в рамках Світової організації торгівлі, Світової організації інтелектуальної власності, спеціалізованих організацій ООН, ОЕСР, в рамках регіональних торговельних угод та об'єднань. Обмін науково-технічними знаннями може відбуватися як на комерційній, так і на некомерційній основі (виставки, семінари, конференції). Головними формами передачі технологій у світовій економіці є:

- купівля-продаж готових товарів, в яких втілено технологію (машини, устаткування, обладнання, прилади, комп'ютери, програмне забезпечення тощо);

- патентні угоди – міжнародна торговельна угода, за якою власник патенту передає свої права на використання винаходу покупцеві патенту;

- ліцензійні угоди – міжнародна торговельна угода, за якою власник винаходу або технічних знань надає іншій стороні дозвіл на використання у визначених межах своїх прав на технологію;

- —ноу-хау – надання технічного досвіду і секретів виробництва, що передбачають зведення технологічного, економічного, адміністративного, фінансового характеру, використання яких забезпечує визначені переваги (зазвичай, комерційно коштовні, проте не запатентовані винаходи);

- навчання, тренінги, семінари, консультації, зорієнтовані на підвищення продуктивності праці персоналу, діяльності підприємства з залученням зовнішніх експертів, під час яких передають професійні знання, формують навички, вміння для виконання виробничих процесів на підприємстві;

- інжиніринг – надання технологічних знань, необхідних для придбання, монтажу і використання куплених або орендованих машин і устаткування;

- франчайзинг – надання прав на використання торговельної марки або фірмової назви, а також надання послуг з технічної допомоги, підвищення кваліфікації робочої сили, організації торгівлі і керування;

- лізинг високопрофесійного персоналу, що передбачає передачу знань, навичок, вміння фірмі під час виконання робіт високопрофесійного працівника;

– передача технологій у рамках угод про промислове співробітництво, спільну діяльність, науково-технічну і виробничу кооперацію, інвестиційне співробітництво;

– інші організаційно-правові форми.

Зазначені форми передачі технології найчастіше переплітаються і доповнюють одна одну.

### 2.3. Попит на ІТ фахівців в Україні

Попри наявний поступ з розширення цифрових компетенцій, а також з появою нових спеціальностей у низці українських ЗВО, в Україні досі суттєвим є —розрив між старшим поколінням і молоддю, чоловіками та жінками, міськими та сільськими жителями в доступі до Інтернету та користуванні smart-технологіями. Міністерство цифрової трансформації разом з ПРООН, Фондом Східна Європа, освітньою платформою EdEra та іншими партнерами провело дослідження стосовно рівня цифрових навичок населення України та дійшло висновків, що:

- ◆ 53% українців (віком від 17 до 70 років) відповідно до методології ЄК, володіють цифровими навичками на рівні —нижче середнього»;
- ◆ 15% населення не володіють жодними цифровими навичками;
- ◆ з-поміж цифрових навичок найбільш розвинутими у населення є комунікаційні та інформаційні – понад 70% кожна.

Попри те, що 66,1% українців віком 10-17 років мають цифрові навички на рівні —вище базового» (згідно з методологією ЄК), на цю вікову категорію припадає лише 25,5% усього населення країни.

Для України найближчим часом доцільним є варіант економічного розвитку, орієнтований на створення принципово нової технічної бази виробництва, прийняття smart-рішень, формування людського капіталу, здатного ефективно використовувати новітні інформаційні технології. Згідно з дослідженням Global Innovation Index, Україна у 2020 р. посіла 45 місце за рівнем інноваційності економіки з-поміж 131 країни світу<sup>49</sup>. У 2018р. Україна стала другою в Європі країною за обсягом експорту ІТ-послуг на суму \$4,5 млрд.<sup>50</sup> Україна має хороший плацдарм для розвитку цифровізованих бізнесструктур. Сьогодні Україна представлена на світовому ринку технологій ШІ<sup>51</sup>: українські стартапи Grammarly, UniEcho, PetCub стали затребуваними у світі. Однак Україні досі не вдалося досягти значного поступу за напрямками

інноваційної діяльності. Значною мірою це обумовлено уповільненням темпів структурних зрушень в інноваційній сфері, що призводять до відставання від країн-лідерів. Це підтверджується негативною динамікою активності у сфері патентування, недостатньою підтримкою діяльності галузевих бізнес-асоціацій, нерозвинутістю системи додаткової освіти, низьким рівнем комерціалізації технологій.

Уряд ухвалив розпорядження щодо встановлення квоти на імміграцію в Україну іноземних ІТ - спеціалістів у 2021 році. За ініціативи Мінцифри 5 тис. іноземних ІТ-спеціалістів зможуть працевлаштуватись в Україні.

Про це повідомляють на Урядовому порталі.

**Квота на імміграцію** - це гранична кількість іноземців та осіб без громадянства, яким передбачено надати дозвіл на імміграцію протягом календарного року. Інструмент простіший, ніж дозвіл на роботу. Адже дозвіл треба регулярно поновлювати і людина залишається прив'язаною до конкретного місця роботи. Дозвіл на імміграцію в межах квоти дають спеціалісту можливість один раз пройти процедуру отримання дозволу, отримати на його основі посвідку на постійне проживання і раз на 10 років міняти сам бланк на новий. При цьому людина абсолютно вільна обирати, де працювати і де проживати.

«Команда Мінцифри працює над тим, щоб зробити Україну найпотужнішим ІТ-хабом у Центральній та Східній Європі, який залучатиме міжнародні інвестиції в Україну, та зміцнить наші позиції на світовій арені. Для цього ми запускаємо проекти Дія City, Е-резидентство та створюємо легальний ринок віртуальних активів. Залучення іноземних висококваліфікованих ІТ-фахівців у межах квоти на імміграцію дозволить якісно підвищити експертизу українських компаній, зробити їх потужнішими і конкурентоспроможними на світовому ринку», - сказав Віце-прем'єр-міністр - Міністр цифрової трансформації Михайло Федоров.

Цього року до переліку спеціальностей у рамках квот на імміграцію додано 50 блокчейн-спеціалістів. Для українських ІТ-компаній це можливість

посилити свої команди іноземними висококваліфікованими фахівцями. Іноземні спеціалісти зможуть вільно жити та працювати в Україні, а також матимуть можливість увійти в одне з найбільших у світі товариств блокчейн-розробників, яке вже існує в Україні.

Працюйте віддалено та моніторте діяльність партнерів, конкурентів та співробітників за допомогою нового інструменту - LIGA360. IT-екосистема є єдиним робочим простором для усієї команди, яка містить персональні набори інструментів для роботи юристів, фінансистів, маркетингу, служби безпеки, PR, HR та зручних внутрішніх комунікацій.

Імміграційні квоти дозволять частково закрити потребу ринку у висококваліфікованих фахівцях, а **іноземні спеціалісти отримають:**

- посвідку на постійне проживання, що спростить їм життя в Україні. У довготривалому майбутньому не потрібно буде отримувати щорічні дозволи на застосування праці іноземців;

- працевлаштування на тих самих умовах, що й для громадян України;

- відсутність прив'язки до конкретних термінів перебування в Україні, до конкретного місця роботи та посади;

- можливість іммігрувати в Україну разом зі своєю родиною;

- можливість відкрити ФОП.

«IT-спеціаліст з посвідкою на постійне проживання в Україні більш цікавий для української компанії, оскільки йому не потрібно оформлювати жодних дозволів. Але іноземні IT-спеціалісти з такою посвідкою - це не просто IT-шник, а висококваліфікований IT-шник. Головний критерій відбору IT-спеціалістів - це відповідність кваліфікаційним вимогам до визначених професій в IT-сфері для іноземців. У зв'язку з тим, що квота обмежена, першими її отримають ті, хто раніше подадуть заявку», - зазначив заступник Міністра цифрової трансформації з питань розвитку IT Олександр Борняков.

**5000 квот розподілені серед міст України, де зосереджена найбільша кількість IT-компаній:**

1. Київ – 2500.

2. Харків – 700.
3. Дніпро – 600.
4. Одеса – 600.
5. Львів – 600.

### **Висновки до розділу 2**

У даному розділі був проведений всеохоплюючий аналіз стану формування та використання інформаційних ресурсів в Україні доводить, що інформаційна політика залишається безадресною, тому реалізується безсистемно та непослідовно, що негативно позначається на процесах інноваційного вдосконалення управління.

Це певною мірою зумовлюється відсутністю на державному рівні єдиної системи поглядів на реалізацію інформаційної політики та забезпечення інформаційної безпеки країни, сформованих у державну концепцію національної інформаційної політики та інформаційної безпеки.

## РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ SMART CITY В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

### 3.1. Основні засади Smart технологій

Smart-інфраструктура характеризується багатьма можливостями, проте на шляху до повсюдної її розбудови, незалежно від міста/країни, виникають перешкоди: технологічні та інфраструктурні, пов'язані з неналежним рівнем існуючої фізичної інфраструктури в секторі енергетики, водовідведення, транспорту тощо, відсутністю додаткової інфраструктури, недостатнім покриттям мережею Інтернет, —поверхневим характером законодавчого забезпечення та відсутністю належної інституційної підтримки, низьким рівнем довіри населення або небажанням громадян долучатися до цифрових тенденцій (через брак обізнаності про переваги), недостатнім рівнем фінансування тощо.

Важливим аспектом підвищення інвестиційної привабливості та залучення уваги інвесторів до вашого підприємства є продуктова і ринкова диверсифікація. Це передбачає розробку нового типу продукту або вихід на нові ринки. Збільшення виробничо-економічної активності є важливим показником успішного підприємства, що має значні можливості і ресурси для розширення виробництва. З огляду на те, що компанія показує стабільно позитивні фінансові результати, відрізняється високою фінансовою стійкістю і ліквідністю, можна сміливо планувати виробництво нового виду продукції за рахунок позикових коштів.

«Розумне» місто – це певна концепція, яка базується на ідеї, що місто має застосовувати різноманітні інформаційні технології та інноваційні рішення для підвищення ефективності свого функціонування та використання всіх ресурсів відповідно до потреб його жителів.

Ці технології та інновації використовуються для взаємодії з державними органами й отримання діджиталізованих адміністративних послуг, при облаштуванні вулиць, удосконаленні транспортної мережі, медичній допомозі, в енергетиці та водопостачанні, для покращення житлових умов, тощо. Однак

головне призначення «розумного» міста – забезпечувати комфорт і приносити користь громадянам, підвищувати енергоефективність та економити їм час і гроші.

Фахівці аналізували IQ міст за дев'ятьма критеріями: людський капітал (розвиток, залучення та виховання талантів), соціальна згуртованість (консенсус між соціальними групами), економіка, навколишнє середовище, управління, містобудування, міжнародні зв'язки, технології, мобільність (легкість пересування).

За прогнозами ООН, до 2050 року 70% населення світу житиме в містах. Влада мегаполісів розвинених країн спрямовує зусилля на те, щоб зробити життя в містах максимально комфортним, безпечним і якісним. Покращувати життя в містах дозволяє "інтернет речей" – технологія, що створює рішення на основі даних.

На жаль, українські міста поки що лише вчаться "розумнішати", але перспективи з'явитися в міжнародних рейтингах smart cities у них є.

Не слід забувати, що важливою складовою «розумного» міста є «розумні» будинки. Наприклад, згідно результатів дослідження, проведеного британською аналітичною компанією Juniper Research, «розумне» місто може повернути кожній людині 125 годин щорічно при використанні технологій IoT (інтернету речей, англ. Internet of Things) та пов'язаних послуг у чотирьох ключових сферах: транспорт, охорона здоров'я, громадська безпека й отримання державних послуг. Починаючи з 2015 р., Juniper Research публікує рейтинг «розумних» міст. Перше місто у 2015 р. отримала Барселона, у 2016 та 2017 рр. – Сінгапур. Розглянемо досвід цих міст. У Барселоні створено центр управління безпеки, де працює десяток інженерів, які цілодобово слідкують за звуковими та відео сигналами. Тому, при виникненні будь-якої проблеми у місті до цього центру миттєво надходить інформація, що дозволяє вжити негайних заходів. Майже по всьому місту є безкоштовний Wi-Fi у громадських місцях; встановлено цифрові чіпи в сміттєвих баках, які сповіщають про їх наповненість, міні-сенсори на парковках, які спрощують пошук вільного місця;

на зупинках є табло з інформацією про прибуття громадського транспорту, на вулицях ліхтарі оснащені системами, які здатні вимірювати шум, забруднення, затори тощо. До 2018 р. у Барселоні було створено близько 47000 робочих місць у сфері IoT, зекономлено 42,5 млн євро на водокористуванні та збільшено щорічні надходження до бюджету за рахунок «розумних» парковок до 36,5 млн євро. У Сінгапурі діє Національна смарт-програма, у якій задіяні уряд, компанії, які займаються телекомунікаціями й цифровими технологіями, а також населення. Наприклад, створено онлайн-платформи уряду та відомств, завдяки яким будь-які потреби громадян з відвідування державних, місцевих, банківських установ максимально зменшено. Слід звернути увагу, що у Сінгапурі «розумна» транспортна система містить не лише «розумні» зупинки й «розумні» автобуси, як в інших Smart Cities. Це також стартапи, що передбачають тестування самокерованого транспорту, який в найближчий час має намір запровадити уряд Сінгапуру. Важливе значення в Сінгапурі мають «розумні» будинки. Наприклад, у районі Юхуа було встановлено тисячі датчиків, що дозволило органам влади вимірювати енергію, виробництво відходів та використання води в режимі реального часу, а жителям – отримувати зворотній зв'язок, аби регулювати використання ресурсів удома. Велика увага приділяється дистанційному медичному обслуговуванню Telehealth, яке дозволяє терапевтам консультивати й лікувати пацієнтів вдома, спостерігаючи за ними через камери та датчики. Ця онлайн-платформа зберігає також записи про стан здоров'я, взаємодіє з інформаційними системами з охорони здоров'я та державними установами (міністерствами та пунктами невідкладної допомоги). Вона навіть допомагає людині у разі потреби отримати першу медичну допомогу або допомогу при серцевих нападах, якщо натиснути на спеціальну кнопку. У США створено 1-шу інтелектуальну платформу IoT «розумного» міста. Її основний зміст полягає у:

- 1) Застосуванні хмарних технологій та хмарних рішень.
- 2) Використанні кейсу: якість повітря.

3) Розповсюдженні на інші галузі: енергетику, транспорт, будівництво, промисловість. Перевагами цієї платформи визначено: економічне зростання, «Clean Tech» робочі місця, підтримка цілей ЕРА, кліматична політика, екологічна стійкість. Технологія Io Smart City надає можливість міським центрам США ефективніше використовувати ресурси, покращити все – від якості повітря та води до транспортних, енергетичних та комунікаційних систем. А міські органи влади готові вкласти приблизно 41 трлн доларів протягом наступних 20 років для модернізації своєї інфраструктури, щоб отримати вигоду від IoT. Завдяки цим величезним інвестиціям IoT підвищить якість життя громадян у містах. Intel та місто Сан-Хосе (Каліфорнія) співпрацюють над проектом державно-приватного партнерства, який реалізує платформу демонстрації Intel IoT Smart City Intel для подальшої ініціативи міста Green Vision. Проект під назвою Smart Cities USA допоможе Сан-Хосе стимулювати економічне зростання, сприяти створенню 25000 робочих місць CleanTech, забезпечити екологічну стійкість та підвищити якість життя своїх громадян. Технологія IoT використовується для вимірювання таких характеристик, як тверді частинки повітря, шумове забруднення та транспортний потік. Керівництво міста використовує цю інформацію для покращення якості повітря, шуму, ефективності транспортування, екологічної стійкості, здоров'я та енергоефективності. Державно-приватне партнерство Smart Cities USA, як частина Challenge Smart America, демонструє, як міста можуть використовувати IoT для вимірювання критичних даних та дії для покращення життя своїх громадян. Розглянемо найкращий досвід США щодо Smart Cities. Перше місце в рейтингу розумних міст США займає Нью-Йорк, який знаходиться серед світових лідерів.

Це «розумне» місто вже застосувало багато інновацій у галузі транспорту. Мер Нью-Йорку окреслив нові амбітні цілі у своєму PlaNYC до 2030 р., щоб місто працювало ефективніше та стабільніше. Нью-Йорк використовує «розумні» міські рішення для розв'язання таких питань, як якість та збереження води, громадська безпека та поводження з відходами. Офіс технологій та

інновацій співпрацює з приватними компаніями з метою встановлення таких технологій, як автоматизовані лічильники води, розумні смітники та розумні вуличні ліхтарі. Такі проекти, як LinkNYC та Hunch Lab покращили зв'язок та громадську безпеку жителів Нью-Йорку. Більшість людей та компаній у технологічній галузі співпрацюють для впровадження технологій «розумного» міста.

Невелике місто Кедр-Рапідс (штат Айова) робить великі кроки до створення розумного міста. Ідеї міста щодо стійкості, здоров'я та ефективності викладені у плані EnvisionCR, оприлюдненому керівниками міста. Поки місто було спустошене внаслідок повеней та смерчей у червні 2008 року, вони співпрацювали з FEMA, EPA та державними і місцевими партнерами для реалізації стратегій розумного зростання. Cedar Rapids зарекомендував себе як перспективне місто з успішним майбутнім. Місцева влада міста Остін (Техас) робить усе, щоб стати «розумним» містом.

На спеціальній сторінці «розумного» міста на веб-сайті вони описують свої транспортні плани, які передбачають автоматизовані та підключені транспортні засоби, інтелектуальні датчики, відкриті дані та інформацію про мандрівників у реальному часі. Вони утворили багато регіональних партнерських відносин, у тому числі з Техаським департаментом транспорту, Техаським університетом та Austin Energy. Остін має плани та ресурси для досягнення своїх амбітних цілей. Колумбус, штат Огайо – переможець Міністерства транспорту США (USDOT) Smart City Challenge у 2016 році. Це місто середнього розміру запустило Smart Columbus – загальноміську ініціативу, яка зосередила увагу на чотирьох основних технологіях: підключенні транспортних мереж (сенсори та інфраструктура), інтегрованому обміні даними, розширенні спектру послуг для громадян та програмі Smart Grid (підтримка електромобілів). Обігнавши 77 інших міст, щоб виграти грант USDOT, Колумбус є містом, яке заслуговує на увагу. Маючи всього близько 30000 жителів, місто Лаграндж (Джорджія) підтверджує світові тренди, які свідчать, що справа не в розмірах. Місто отримало міжнародну увагу, пропонуючи безкоштовний доступ до Інтернету

своїм громадянам через кабельне телебачення. Було розроблено систему «розумної» сітки для своєї сучасної широкосмугової мережі. Вражаюча розумна технологія міста Лаграндж демонструє потенціал навіть найменших міст. Фресно – середнє за розміром місто в центральній Каліфорнії, в якому впроваджено кілька інноваційних ідей щодо планування міста. Деякі його проекти включають план впровадження моделі CitiStat для обміну та відстеження даних та вдосконалення перевезень через адаптивну інтелектуальну транспортну систему. Фресно зосередив досить значні інвестиції в розумні технології для досягненні своїх цілей. Кілька років тому місто Боулдер (штат Колорадо) опинилося в центрі скандалу з компанією Xcel Energy через свою першу в країні і дорогу «розумну» енергетичну мережу. Однак Xcel Energy врахував свої перші помилки і презентував новий план: «Наше енергетичне майбутнє».

Новий план дозволить знову включити модель «розумної» сітки, але з більш досконалішими лічильниками, щоб дати споживачам можливість краще розуміти тарифи, за якими вони будуть платити. Крім того, місто виявило тверду прихильність до боротьби зі змінами клімату та заохочення сталого розвитку.

Незважаючи на те, що спочатку вони зазнали невдачі, Боулдер, рухається по шляху до розумного міста. В контексті боротьби зі скороченням населення в місті Пітсбург (Пенсильванія) розроблено пропозиції щодо відновлення його інфраструктури. З IBM Smarter Cities міська влада працювала над MOVEPGH, своїм планом поліпшення транспортного сполучення, який зробить місто більш комфортним для велосипедів та пішоходів.

У Пітсбурзі також планують відновити сталевий майданчик Almono за допомогою мікросітки сонячної та геотермальної енергії та зробити місто зеленішим за допомогою світлодіодних вуличних ліхтарів та станцій зарядки електромобілів. Отримавши електростанцію, Пітсбург готовий до впровадження «розумних» технологій.

Місто Сан-Франциско (Каліфорнія) є прогресивним і характеризується інноваційною та творчою атмосферою. Це сприяє тому, що у місті впроваджуються багато нових розумних технологій: від безлічі «зелених» ініціатив до розумної системи паркування.

Місто Луїсвілл (Кентуккі) також відзначився як лідер у галузі «розумних» технологій. Його ініціативи, наприклад, включають додаток, який керує даними для інгаляторів, щоб зменшити ризик астми, та планує транспортне сполучення шляхом управління «розумною» смугою для підключених транспортних засобів. Як і інші вищеназвані міста, Луїсвілл використовує розумні технології, що дозволяє розвиватися і поліпшувати життя людей.

Лондон – це технічна столиця Європи. Зростаюче населення Лондона, яке, за оцінками, до 2030 року досягне 10 мільйонів, чинить тиск на транспорт, енергетику, охорону здоров'я та управління забрудненням. Для вирішення цього питання мер Лондона звернувся до «розумних» рішень та ініціював проекти у співпраці зі стартапами, науковцями та жителями міста. Лондон поставив перед собою амбітну мету – отримати першість у рейтингу найрозумніших міст у світі у 2020 р. Для цього впроваджується понад 20 ініціатив під назвою «Розумніший Лондон разом». Проект сприяє створенню дизайну, орієнтованому на користувачів, обміну даними, зв'язку, цифровому лідерству та навичкам, співпраці між державними службами та приватним сектором. Такі проекти, як «Підключений Лондон», забезпечують підключення 5G до всіх регіонів, а міські ініціативи «розумного» міста забезпечують безкоштовний Wi-Fi у громадських місцях. «Розумна» платформа Лондона, створена в 2013 році, допомагає проводити політику для заохочення інноваційних технологічних рішень для викликів, з якими стикається місто.

Наприклад, Intel сприяє впровадженню науково-дослідних технологій у Лондоні через Інститут підключених міст. Цей інститут підтримує дослідження орієнтованих на користувачів технологічних рішень, таких як London Living Labs. У рамках цього проекту, що передбачає використання мережі бездротових датчиків, вчені проводять випробування якості повітря і води та

екологічний стан у Гайд-парку. Ще одна ініціатива – платформа «Транспорт для Лондона», яка допомагає людям планувати свою подорож, використовуючи мультимодальну розумну мобільність. Наприклад, через цю платформу користувачі можуть взяти напрокат велосипеди або поїхати на новій канатній дорозі. План «розумного» Лондона ґрунтується на п'яти основних цілях:

1) Дизайн, орієнтований на користувачів, щоб усі лондонці мали доступ до публічних послуг. Конструкції сервісів включають функції для людей із порушеннями зору та моторики. Нові навчальні програми зосереджені на навчанні цифровим навичкам для безробітних та людей старших п'ятдесяти років.

2) Відкрити та захистити дані міста. Лондон збільшує обмін даними завдяки програмі Office Data Analytics, роблячи публічні дані максимально відкритими. Щодо цифрової безпеки, то запрацював Лондонський центр цифрової безпеки – спільна ініціатива мера Лондона і столичної поліцейської служби. Поліцейська служба надаватиме консультації та захист інформаційної безпеки малому та середньому бізнесу.

3) Підключення та розумніші вулиці. Лондон планує поширити 5G підключення на все місто через програму Connected London. Мер розпочав ініціативу, яка забезпечує відкритий доступ до Wi-Fi у громадських будівлях та на вулицях, встановлення камер та пунктів зарядки електромобілів, розумних блоків, обладнаних датчиками якості повітря.

4) Поліпшення цифрових можливостей для громадян. У місті створено такі програми, як «RE: CODE» та стратегія Skills for Londoners, що сприяє розвитку технологічних та цифрових навичок для громадян старше 16 років. Метою програми є підвищення соціальної мобільності та створення можливостей для роботи в новій цифровій економіці.

5) Співпраця з «розумним» містом. Мер створив Лондонський офіс з технологій та інновацій (LOTI), який підтримує співпрацю та обмін технологіями між державними офісами, а також з приватним сектором технологій. Інші ініціативи передбачають, наприклад, сприяння інноваційним

технологіям у галузі охорони здоров'я. Місто співпрацює з NHS, щоб надати цифрову медичну допомогу всім лондонцям. Значна увага приділяється боротьбі із забрудненням навколишнього середовища. Місто контролює якість повітря за допомогою датчиків, прикріплених до стовпів ламп у постраждалих районах, як частина програми «Підключений Лондон». Такі великі компанії, як Tesco, взяли на себе певну ініціативу, наприклад: використання стовідсоткової відновлюваної енергії у своїх установах вже у 2020 р.; використання транспортних засобів з нульовою емісією до 2025 року; скорочення відходів на 50 відсотків до 2030 року.

Таким чином, на основі проведеного аналізу Smart Cities в різних країнах світу узагальнимо основні ознаки «розумного» міста:

### **1. Інтелектуальна транспортна система**

Спрямована на підвищення безпеки та ефективності транспортного процесу, комфортності для його учасників. Вона найчастіше передбачає відеонагляд на автошляхах; отримання даних про стан доріг, завантаженість парковок у місті; інформування пасажирів про час прибуття громадського транспорту, зміни у напрямках руху тощо.

### **2. Інтелектуальні системи управління дорожнім рухом**

Вони передбачають підвищення безпеки та ефективності транспортного процесу, комфортності для водіїв і користувачів транспорту. Приміром, у багатьох країнах світу, і в Україні зокрема, встановлюється відеонагляд на автошляхах, що дозволяє контролювати порушення правил дорожнього руху. Крім того, важливу роль у цій концепції відіграє інформація про стан доріг, завантаженість парковок у місті, інформування пасажирів про час прибуття громадського транспорту, зміни у напрямках руху тощо. Ця інформація дозволяє економити власний час та правильно розпоряджатися ним. «Розумний» громадський транспорт, який дозволяє контролювати усе, що відбувається в салоні та зовні протягом руху, використовувати геолокацію і передавати інформацію про порушення у відповідні органи.

### **3. Безготівкові платежі**

На сьогодні у розвинених країнах паперовими грошима майже не користуються – їм на заміну прийшли банківські платіжні картки. Але і це не є остаточним рішенням. У концепції розумного міста передбачається повсякчасне використання мобільних платежів, щоб жителям не доводилося носити з собою великі суми чи безліч карток, встановлюються спеціальні прилади, які можуть проводити оплати за допомогою мобільного телефону та спеціального застосунку до нього.

#### **4. Розумний підхід до вуличного освітлення**

Тут особливої популярності набувають датчики руху, які вмикають світло лише коли фіксують певні рухи чи присутність людини, і вимикають його, коли ви, приміром залишаєте приміщення. Так само працює і вуличне освітлення. Крім того значним попитом користуються LED-лампи (Light Emitting Diode – світлотехнічні вироби для побутового, промислового та вуличного освітлення, у яких джерелом світла є світлодіоди), оскільки вони зменшують використання електроенергії до 80% у порівнянні зі звичайними лампами накаливання, до яких ми звикли.

#### **5. Залучення жителів міста до управління**

Чи не найвагомішою складовою тут є електронний уряд та управління завдяки впливу на місцеву владу. У всьому світі ці напрями вже давно набули розмаху і чимало громадян спілкується з керівництвом муніципалітетів за допомогою електронних звернень. В Україні за останні роки цей напрямок також почав активно розвиватися. Найбільшим попитом на сьогодні у нас користуються електронні петиції на сайті президента, електронна система держзакупівель «ProZorro» і волонтерський проект iGov, де зібрано усі можливі засоби отримання інформації від держави в онлайні. Онлайн-платформи уряду та відомств, які мінімізують потребу відвідувати держустанови, дозволяють залучити жителів міста до управління.

#### **6. Розумний будинок**

Ця технологія передбачає використання системи високотехнологічних пристроїв в оселі для найбільш комфортного проживання людей. Зокрема

виділяють кілька основних напрямків впровадження технологій розумного будинку: безпека (датчики руху, присутності, вібрації, розбиття скла, відкриття вікна або двері, відеоспостереження, електронні замки і модулі управління воротами, сирени), управління освітленням (розумні вимикачі, модулі управління шторами та ролетами, контролери для управління світлодіодними світильниками, датчики руху і присутності), управління кліматом (датчики вологості і температури, термостати для підтримки постійної температури або її автоматичного регулювання, терморегулятори для управління потужністю батареї опалення, гігростати для підтримки постійної вологості або її регулювання). «Розумний» будинок – це дуже важлива частина Smart City, яка спрямована на підвищення рівня комфортності життя людей в оселях завдяки використанню системи високотехнологічних пристроїв.

### **7. Сповіщення про надзвичайні ситуації (НС)**

Персональна мережа оповіщення, що відправляє звичайні SMS-повідомлення на телефони абонентів, які знаходяться в зоні НС, надзвичайно ефективно працює у багатьох країнах. Таким чином вдається запобігти збільшенню кількості жертв, а також нападам паніки, яка у таких ситуаціях нерідко приносить не менше шкоди.

### **8. Кнопки екстреного реагування**

Такі засоби допомагають правоохоронним органам швидше зреагувати на певні і події і прибути на місце оперативніше. Така практика має місце у США і показує позитивні результати.

### **9. Використання сонячних батарей**

У багатьох містах світу, де це дозволяє клімат, така практика є невід'ємною складовою розумного міста. На дахах будівель встановлюються сонячні батареї, які можуть забезпечити автономне електропостачання для окремих квартир чи будинків загалом, в залежності від їх площі.

### **10. «Розумні» рішення у сфері охорони здоров'я**

Дистанційне медичне обслуговування, яке дозволяє терапевтам консультувати й лікувати пацієнтів вдома; спеціальні кнопки, що допомагають людині у разі потреби отримати першу медичну допомогу.

### **11. Боротьба із забрудненням в містах**

Передбачає постійний контроль якості повітря за допомогою датчиків.

### **12. Цифрова безпека**

Передбачає, наприклад, створення спеціальних поліцейських служб, які займаються захистом інформаційної безпеки та надають консультації малому та середньому бізнесу.

### **13. Поліпшення цифрових можливостей**

Для громадян, що дозволить підвищити їх соціальну мобільність та створити можливості для роботи в новій цифровій економіці.

У провідних містах України останнім часом також активно розробляються концепції Smart City і починають впроваджуватися відповідні сучасні технології.

Системні трансформаційні зміни політики, ідеології, економіки, соціальної та інших сфер суспільного життя в Україні зумовили зміни в системі організації органів влади, їх функціональної структури і процесів здійснення публічного управління. Як результат налагоджується взаємодія влади і суспільства, формується спільне бачення майбутнього. Набуття нових практик територіальних громад стало пов'язуватись не тільки із самостійним вибором напрямів розвитку, а і з поєднанням обов'язків і відповідальності за забезпечення розвитку суспільства. Активізуються процеси соціального управління, розпочинається пошук спільних інтересів влади, суспільства і бізнесу, що потребує застосування нових способів вирішення проблем, в яких домінують ефективні методи, технології та інформаційно-технологічні й організаційні засоби управлінської діяльності. Системні трансформаційні зміни політики, ідеології, економіки, соціальної та інших сфер суспільного життя в Україні зумовили зміни в системі організації органів влади, їх функціональної

структури і процесів здійснення публічного управління. Як результат налагоджується взаємодія влади і суспільства, формується спільне бачення майбутнього. Набуття нових практик територіальних громад стало пов'язуватись не тільки із самостійним вибором напрямів розвитку, а і з поєднанням обов'язків і відповідальності за забезпечення розвитку суспільства. Активізуються процеси соціального управління, розпочинається пошук спільних інтересів влади, суспільства і бізнесу, що потребує застосування нових способів вирішення проблем, в яких домінують ефективні методи, технології та інформаційно-технологічні й організаційні засоби управлінської діяльності.

Більшість процедур управлінської діяльності пов'язуються з методами їх вирішення і здатністю надати об'єктивну оцінку наявного потенціалу механізмам управління, справедливості розподілу і раціональності ресурсів, які використовуються, та суспільних благ, визначити стан і тенденції соціально-економічного розвитку.

Складність розв'язання завдань системою управління суспільними процесами свідчить не тільки про необхідність підвищення ролі його методологічно-технологічного забезпечення, а й про існування проблеми недостатнього розвитку методології технологічної компоненти реформ, що проводяться.

Сьогодні теорія державного управління та місцевого самоврядування надала практикам потужний теоретичний базис, численну низку моделей і методів управління, практичне застосування яких здатне пришвидшити запровадження заходів з реалізації стратегії, планів і програм. Але їх можливості в практиці управління повністю не використовуються через відсутність системної впорядкованості. Остаточо не відпрацьована практика пошуку, обґрунтування і застосування ефективних методів і технологій управлінської праці, суб'єкт-суб'єктного і суб'єкт-об'єктного управління процесами їх взаємодії і відповідності в питаннях здійснення контролю, якості управлінських рішень, які ухвалюються, і координації процесів розвитку.

Вирішенню цих проблем може сприяти технологізація владної діяльності за рахунок сучасного інформаційно-аналітичного інструментарію і технологій забезпечення якості і швидкості рішень, що ухвалюються.

Термін «технологія» стосується широкого кола знань, які використовуються в процесі діяльності. Вони вказують на способи і методи, які слід застосовувати для вирішення завдань. Цей процес в управлінській діяльності охоплює численну низку різновидів технологій і методів їх здійснення, що потребує їх системного застосування.

Потреба в системній технологізації публічного управління формувалась поступово. Їй передувала поява в системі управління різних технологій. Першими з них були технології, що використовувались для пришвидшення здійснення технологічних операцій і трудових процесів фахівцями з управління ще всередині ХХ ст. З часом на шляху технологічної еволюції з'явилися інформаційні технології, яким у 1958 р. Гарольд Дж. Лівіт і Томас Л. Уістер надали визначення, яке складається з трьох категорій: методів обробки, використання математичних методів для ухвалення рішень і моделювання більш високого порядку за допомогою комп'ютерних програм.

За визначенням Юнеско, інформаційна технологія – це комплекс взаємопов'язаних наукових, технологічних та інженерних дисциплін, що вивчають методи ефективної організації праці людей, зайнятих обробкою та зберіганням інформації, обчислювальну техніку, методи організації взаємодії з людьми та виробничим обладнанням, їх практичне застосування, а також пов'язані з цим обробленням соціальні, економічні й культурні проблеми.

Широкий спектр застосування інформаційних технологій та їх розвиток створили умови для появи в управлінні і різних секторах людської діяльності класу технологій, які складаються з ефективної системи взаємопов'язаних засобів, прийомів і алгоритмів – інформаційно-комунікативних, цифрових, конвергентних та ін. Цифрові технології та їх основа – мережа Інтернет, мобільний зв'язок і глобальні електронні мережі стали каталізатором сучасних змін у суспільстві за рахунок появи нових способів передачі сигналів, які

забезпечує їх комунікативний складник. Вагому роль почали відігравати і конвергентні технології, у процесі застосування яких виникає ефект емерджентності.

Цифрові технології тісно пов'язані з поняттями «цифрове урядування» й «цифровий уряд». Під першим розуміється форма організації публічного управління, яка характеризується використанням інформаційно-комп'ютерних технологій на кожному ієрархічному рівні та етапі управління, а їх застосування доцільно і раціонально забезпечує електронний уряд.

Вищий рівень технологізації суспільства забезпечують технології, спроектовані за принципом SMART (S (specific) – конкретність; M (measurable) – вимірність; A (achievable) – досяжність; R (relevant) – актуальність; T (time bound) – обмеженість у часі).

Така назва засвідчує, що крім якостей, які притаманні попередньо розглянутим технологіям, смарт-технології мають і інші якості, які називають «розумними». Вони містять суттєву частку інтелектуальних здібностей людей, інноваційні знання з управління, соціальність інформації з обробкою її у сфері рефлексії. Розвиток смарт-технологій сприяв появі термінів смарт-освіта, смарт-місто, смарт-суспільство, смарт-спеціалізація стратегічної і поточної діяльності та ін., що дійсно вже має позитивні результати.

В Україні йдуть активні процеси формування електронного інформаційного простору та інтеграція до нього всіх основних галузей суспільної діяльності. Запровадження цифрових технологій визначається як пріоритетне завдання в національних документах так (Закон України «Про загальнодержавну програму «Електронна Україна» на 2005-2012 роки»; довгострокова державна програма «Електронна Україна» – для розвитку Інтернет-індустрії й створення на її базі «електронної держави», розроблена Державним комітетом зв'язку та інформатизації України (2002 р.); Програма інформатизації законотворчого процесу у Верховній Раді України на 2010-2015 роки (проект Постанови ВР України від 01.07.2010 р. No 6633); Закон України «Про національну програму інформатизації»; Про схвалення Концепції

розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018- 2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації (2018); Цифрова адженда України – 2020 та ін.). Однак у системі органів публічного управління смарт-технології використовуються недостатньо активно, хоча саме цей рівень потребує їх широкого застосування.

Розумні міста надають інноваційні електронні послуги, створюють цифрові сервіси, відеоспостереження, раціональні системи моніторингу, оплату комунальних та інших платежів, відстеження транспортного руху, надання електронних квитків та інших послуг життєзабезпечення. Це економить час на їх виконання і передачу інформації, зменшує вплив людського фактору в разі його нераціональності, удосконалює й організаційно упорядковує процеси життєдіяльності, формує нову поведінку людей, підвищує якість життя і загалом рівень розвитку суспільства.

Розумні технології широко використовуються в освіті, науці, культурі, захисті довкілля і безпеці життєдіяльності, ресурсозбереженні та інших сферах. До засобів смарт-технологій належать: програмне забезпечення, сучасні технології Ультранет, нейронні мережі. Використання ресурсів смарт може здійснюватися через інтернет-портал FUSE – пошук, використання, поширення. Програмне забезпечення смарт-управління використовує сенсорні поверхні екранів та дозволяє прикладним програмам і засобам забезпечувати роботу з різними модулями смарт-технологій.

Особливістю смарт-технологій є неможливість їх застосування без людей. Саме ці технології є передвісниками формування креативного уряду. Це повинні бути не просто управлінці, а фахівці, які мають ще й системне, аналітичне, критичне і рефлексійне мислення, володіють засобами комунікації, діалогу і взаємодії, використовуючи етичні норми, уміють розробляти і обґрунтовувати оптимальні рішення з урахуванням майбутніх змін. Це повинні бути люди з високою інтелектуальною і духовною культурою, активні і відповідальні суб'єкти управління.

Осмислення смарт-технологій як феномену сучасності дозволяє стверджувати, що для реального розвитку публічного управління територіальних громад областей і міст воно повинно здійснюватися на смарт-технологічній платформі, що сприяло б зростанню їх практичної результативності і дієвості впливу на керовані системи.

Створення смарт-технологічних платформ надало б новий поштовх людській активності, необхідності опанування нових знань і появи нового мислення. Це забезпечило б інтенсивний рух якісної управлінської інформації, системне оцінювання стану процесів життєдіяльності, розробку й обґрунтування варіантів рішень, повсякденний контроль якості і плинності процесів за рахунок підключення смарт-сервісів для здійснення головних функцій публічного управління.

Тому подальші дослідження і наукові розробки запровадження смарт-технологічних платформ публічного управління територіальними громадами повинні стати одним із ключових напрямів підвищення їх формату і ролі в суспільстві.

## 3.2. Smart City у світі

### ТОП-10 «Розумних міст» світу

#### 1. Smart Forest City Cancun.

Канкун, Мексика.

Автори: бюро Stefano Boeri Architetti

Італійський архітектор Стефано Боері весною 2019 року показав план по створенню розумного міста-лісу поблизу Канкуна, який буде вважатися найекологічнішим містом.

Smart Forest City Cancun планують побудувати на участку площею 557 гектарів. За словами архітектора, на території міста буде нараховуватися 7,5 мільйонів рослин, в тому числі багаточисленні види дерев та кустарників, які були відібрані ботаніком і ландшафтним архітектором Лаурой Гатті.

«Smart Forest City - це ботанічний сад, який знаходиться в зоні сучасного міста, заснованого на спадщині майя, його відношення до природи та священного світу» - говорить Стефано Боері. « Це міська екосистема, де природа й місто які з'єднані воєдино і будуть працювати як налагоджений організм.»

Мають надію, що проект реалізується замість величезного торгового центру, який був запропонований раніше для цієї території. «Smart Forest City Cancun буде споживати 116000 тон вуглекислого газу із запасом 5800 тон CO<sub>2</sub> в рік.»

Smart Forest City Cancun самостійно вироблятиме продукти харчування, енергію, прісну воду. Розвиток міського транспорту дозволить залишати мешканцям свої автомобілі на околицях міста.

«Розумне місто» забезпечить житлом 130 тисяч людей, а типологія будинків охопить різні категорії мешканців.

Місто також покликане стати центром перспективних досліджень шести напрямків, що вирішують провідні проблеми сучасного суспільства – біоохорону здоров'я; астрофізика і планетарна наука; відновлення коралових рифів; землеробство та регенеративні технології; мобільність та робототехніка.

«Ідея цього проекту полягає в тому, щоб створити місто, присвячене дослідженням та інноваціям, де будуть зустрічатися академічні інститути та дослідницькі центри, а також великі транснаціональні корпорації та нові покоління студентів та науковців з усього світу», - говорить Боері.

## **2. SIDEWALK TORONTO.**

Торонто. Канада

Автори: архітектурне бюро heatherwick Studio & Snohetta

Alphabet SidewalkLabs (дочірня компанія корпорації Google) залучила студії Томаса Хезервіка та Snohetta до розробки пропозиції «розумного міста», проект якого компанія планує реалізувати на набережній у Торонто.

«Місто майбутнього» розміститься на 9,5 га прибережної зони озера Онтаріо. Забудова району буде виконана із місцевої деревини. Типологія житла різноманітна: передбачено доступне житло (80%) як для одинаків, так і для великих сімей, і невелика частина елітних апартаментів. Також буде розміщено штаб-квартиру компанії Google, тому передбачається, що мешканцями стануть переважно її співробітники.

Проект SIDEWALK TORONTO спрямований на вирішення багатьох міських проблем – доступного житла, безпеки доріг та відсутності пробок, вирішення важливих екологічних проблем зокрема. Це приклад глобальної екологічної стратегії, що включає комплексні системи рециркуляції і компостування, а також підземне роботизоване видалення сміття. Тротуари міста зможуть розтоплювати сніг та залишатися чистими та сухими. Крім того, дерев'яне будівництво підтримає лісопромисловість Канади.

## **3. «Розумне місто» Belmont.**

Пустеля Арізона, США

Автори: Belmont Partners

Інвестор: Білл Гейтс

Засновник компанії Microsoft Білл Гейтс інвестував у величезну ділянку землі в Арізоні і має намір побудувати там «розумне місто».

Belmont створить перспективну спільноту з комунікаційною та інфраструктурною основою, яка охопить передові технології: високошвидкісні цифрові мережі, центри обробки даних, нові виробничі системи та моделі розподілу, автономні транспортні засоби та логістичні центри», - йдеться у заяві Belmont Partners.

Приблизно 1500 га буде відведено під офісні, комерційні та торгові приміщення, а 190 га – під дитячі садки та школи. Крім того, буде створено близько 80 000 житлових будинків, що становитиме приблизно 182 000 місць для проживання.

Забудова цієї території планувалась ще з початку 1990-х, але плани постійно змінювалися. Інвестиції в проєкт Біллом Гейтсом спочатку трималися в суворому секреті, але таємне стало явним, а надії на те, що територія все ж таки буде освоєна, реальними.

#### **4. «Розумне місто» Karle Town Centre.**

Бангалор, Індія

Автори : UNStudio

Архітектурне бюро з Нідерландів UNStudio представило генеральний план Karle Town Centre, який буде побудований поряд з технопарком Manyata та має стати привабливим місцем для життя та роботи в Бангалорі – Силіконовій долині Індії.

Будівлі з характерними закругленими краями будуть пофарбовані білою фарбою, розробленою UNStudio і Monopol Colors в допомогу містам стати більш стійкими, зменшуючи потребу в кондиціонуванні повітря і запобігаючи міським тепловим пасткам. Крім того, заплановані висячі сади для придушення вітру та забезпечення додаткової тіні.

Рух транспорту буде обмежено в деяких районах міста, дороги будуть оснащені стратегічними точками паркування. Основна частина міста матиме

великі, вільні від автомобільного руху, парки та сади, спроектовані амстердамською студією Baljon Landscape Architects.

Крім багатофункціональних будівель з численними офісами, апартаментами та магазинами, у самому центрі «розумного міста» розташується театр, а також громадські зони, що утворюють амфітеатр та призначені для проведення міських заходів.

## **5. "Блокчейн-розумне місто".**

Невада, США

Автори: Ehrlich Yanai Rhee Chaney Architectures та Tom Wiscombe Architecture

Інвестор: Джеффри Бернс/Blockchain

Криптовалютний мільйонер Джеффри Бернс розкрив плани щодо розвитку великої ділянки пустелі Невади та будівництва там "розумного міста", що працює на технології blockchain.

Бернс, який зробив стан, продаючи криптовалюту, планує перетворити ділянку площею 27 га на півночі США. Innovation Park, що є сусідами з хабами найбільших технологічних гігантів, включаючи Google, Apple, Switch і Tesla, є штаб-квартирою компанії Бернса Blockchain, яка підтримує підприємства, що використовують цю технологію.

Блокчейн – це набір цифрових записів, що відстежують фінансові транзакції. Користь блокчейна у тому, що зберігання всіх даних відбувається одночасно в усіх користувачів, тобто. цю систему неможливо зламати. Також усі дані транзакцій є прозорими, що дозволяє торгувати чесно. Завдяки блокчейну, одержувач коштів не може бути обдурений, тому що відправник не зможе відкликати надіслані транзакції або заморозити переведення заднім числом.

Бернс зробив свої мільйони, купуючи і продаючи токени Ether обчислювальної платформи Ethereum перш, ніж їхня вартість впала. Тепер він має намір використати ці гроші для будівництва "розумного міста" та стати першопрохідником у використанні блокчейн-технології у міському середовищі, включаючи будинки та школи. "Це буде "розумне місто" з децентралізованою блокчейн-інфраструктурою, що лежить в основі всієї взаємодії", - йдеться у заяві Бернса.

Потенційною головною перевагою цієї міської моделі стане максимальний контроль за конфіденційністю особистої інформації. Наприклад, мешканці Smart City матимуть можливість зберігати дані в блокчейні, не включаючи посередницькі компанії чи уряд.

"Численні інноваційні технології змінять те, з чим люди звикли взаємодіяти щодня і технологія blockchain буде в основі всього - у вигляді чесної, справедливої та демократичної системи" - зазначив Бернс.

Для проектування блокчейн-міста було залучено архітектурні бюро з Лос-Анджелеса Ehrlich Yanai Rhee Chaney Architectures та Tom Wiscombe Architecture. "Плановане місто буде включати в себе, серед інших складових, високозахищений і високотехнологічний парк, в якому з'єднаються blockchain-технології та штучний інтелект, 3D-друк та нанотехнології; житлові одиниці, які забезпечать нове середовище проживання для тисяч мешканців та різні фінансові, ділові та роздрібні концепції", - сказали у Blockchain.

Міські будівлі прагнуть інтегруватися у ландшафт, поєднуючи мешканців із навколишнім середовищем. Тут плануються загальні житлові приміщення із загальними зручностями – такі масові гібриди робочого місця та місця проживання, а також звичніші варіанти житла із зеленими дворами. У місті буде автономний транспорт, відновлювані джерела енергії, меліорація та переробка води та багато іншого.

## **6. Інтелектуальний район Brainport (BSD).**

Хелмонд, Нідерланди

Автори: UNStudio

Бюро UNStudio продемонструвало проект "найрозумнішого району у світі" в Нідерландах. Інтелектуальний район Brainport (BSD) буде розташований в Хелмонді, місті на півдні Нідерландів і включить півтори тисячі будинків, які будуть побудовані протягом наступних 10 років.

Проект є районом у вигляді "живої лабораторії", яка виробляє свою власну їжу та енергію, керує своїми власними відходами та контролює свої дані. Автори описують смарт-сіті як "унікальну ініціативу для майбутнього життя".

Перші 100 будинків стануть тестовими моделями для альтернативної економічної системи, в якій користувачі зможуть заощадити гроші за допомогою цифрових послуг, включаючи продукти харчування та транспорт, одночасно сприяючи зростанню місцевих громад та підприємств.

Команда розробила гнучкий генеральний план у вигляді сітки, який розвиватиметься поступово відповідно до потреб мешканців. Група розробників розділила міське полотно на квартали з різною щільністю міських та зелених зон. Загальний Центральний парк проходить через центр BSD.

Мешканці братимуть активну участь у використанні комунальних ресурсів для виробництва енергії та вирощуванні продовольства для району. Підприємства будуть зосереджені на дослідженнях та інноваціях. Міський розвиток матиме циклічну систему, з повторним використанням ресурсів та рециркуляцією в замкнутому циклі з метою забезпечення сталого розвитку та здатності адаптуватися до зміни клімату.

## **7. "Розумне місто" Union Point.**

США, Бостон

Девелопер: LStar Ventures

Автори: бюро Elkus Manfredi Architects та Sasaki Associates

Архітектурні бюро Elkus Manfredi і Sasaki представили план перетворення земельної ділянки в 12 км на південь від Бостона в смарт-сіті.

Девелопер LStar Ventures придбав ділянку площею близько 600 га з метою побудувати нову спільноту "з нуля". Ця ділянка була аеродромом ВМС США з 1942 по 1997 рік. Назване Union Point, нове місто буде включати

високотехнологічні функції, такі як автономні транспортні засоби, інтелектуальні системи для збору та обміну даними, і звичайно ж, увага авторів зосереджена на екологічних і стійких аспектах пропозиції.

"Стаючи новою парадигмою для розумних міст, Union Point підтримуватиме всі аспекти життя в одному місці, яке об'єднає інноваційні технології та соціальні системи з довгостроковою екологічною, економічною та соціальною стійкістю", - сказали архітектори.

Результатом розвитку стане спільнота, в якій поєднуюватимуться активне життя та технології "розумного міста".

## **8. "Розумне місто" Неом.**

Саудівська Аравія, Йорданія, Єгипет

Автори: Shinslab Architecture

У новому місті Неом, представленому як "новий проект для сталого життя", роботи можуть перевершити своєю кількістю людей. Місто повністю харчуватиметься відновлюваною енергією та обслуговуватиметься безпілотними транспортними засобами та вертикальними фермами.

Смарт-сіті охопить площу біля кордонів північно-західної Саудівської Аравії, Йорданії та Єгипту. Він буде функціонувати як незалежна економічна торгова зона зі своїми власними законами і стане першою приватною діловою зоною, що охоплює три країни.

Саудівська Аравія направить \$500 млрд зі свого державного інвестиційного фонду до дев'яти ключових секторів майбутнього міста: енергетику, водопостачання, мобільність, біотехнології, продовольство, технологічні науки, передове виробництво, ЗМІ та розваги. Проект розрахований на те, що ці області залучатимуть висококваліфікованих фахівців, а всі рутинні завдання виконуватимуться роботами.

"Повторювані та важкі завдання будуть повністю автоматизовані та оброблятися роботами, які можуть перевищити чисельність населення, що, ймовірно, зробить ВВП Неома на душу населення найвищим у світі. Всі ці елементи поставлять Неом на перший план з точки зору ефективності, що

зробить його найкращим місцем у світі для життя." – розповіли автори концепції.

Розвиток нової інфраструктури дозволить громадянам подорожувати автоматизованими транспортними засобами, мати доступ до безкоштовного інтернету та онлайн-освіти, а також жити в будинках з нульовим вмістом вуглецю.

Ці плани є частиною концепції розвитку Саудівської Аравії до 2030 року, спрямованої на те, щоб країна стала інвестиційним хабом, що сполучає Азію, Європу та Африку. Перший етап будівництва Smart City, як очікується, завершиться до 2025 року.

#### 9. "Розумне місто" Фудзісава.

Японія

Інвестор: Panasonic

У 2014 році в Японії з'явилося "розумне місто" Фудзісава, в якому використовується тільки сонячна енергія, водоспоживання знижено на 30%, а як особистий транспорт можна використовувати тільки електромобілі, велосипеди та самокати.

На вулицях встановлені датчики руху - освітлення стає яскравішим, як тільки на вулицях з'являються люди або автотранспорт. У разі землетрусів місто самостійно протягом трьох діб зможе забезпечити мешканців гарячою водою та електрикою. Всі об'єкти управляються з комплексу Fujisawa SST Square на головній площі міста.

У Panasonic зазначають, що головне у Фудзісаві зовсім не високі технології, а турбота про екологію та спілкування між людьми.

У місті є розумні будинки, розраховані на розширення сім'ї, працює дитячий садок. При цьому Фудзісава враховує і старіння своїх мешканців: для людей похилого віку передбачені багатоквартирні будинки з соціальними працівниками. Вважається, що місто покаже себе, коли зміняться три покоління, тобто. за 100 років.

### 3.3. Smart City в Україні

Історично Україна завжди була центром розробки програмного забезпечення, технологічних рішень для аналізу і обробки даних. Важливу роль тут відіграє й рівень технічної освіти, яка розвивалася у нашій країні протягом десятків років.

Мобільний зв'язок, швидкісний інтернет та персональний комп'ютер стали невід'ємними атрибутами у повсякденному житті. Володіння інформацією, її зберігання, обробка та використання стає найпотужнішим інструментом впливу на різноманітні політичні та соціальні процеси. Інформація перетворюється на стратегічний ресурс та фактор прискорення науково-технічного та технологічного розвитку і стає частиною реальної економіки. Також не можна не враховувати широкі можливості ефективного застосування інформаційних технологій у медицині, сільському господарстві, будівництві та усіх без винятку галузях промисловості. Поглянувши на всі ці аспекти, здається, що Україна займає передове місце в списку країн які відносяться до «Smart City». Але на жаль, реалії відрізняються.

#### **Що зроблено для комфортного життя в містах України?**

Щоб стати смарт-містом, владі, підприємствам та громадським організаціям слід аналізувати відкриті дані й ухвалювати рішення для покращення життя городян.

#### **ДОСЬЄ Бізнесу**

##### **Місто Київ**

##### **Мер: Віталій Кличко**

*\*Обсяг капітальних інвестицій в місто 61,2 млрд грн.\**

За версією аналітиків журналу "The Economist", Київ став одним з найменш пристосованих для проживання міст в світі, зайнявши в цьому році 131 місце в

рейтингу. У порівнянні з 2015 роком столиця України опустилася на 20 позицій.

Насамперед команда Кличко взялася за фінанси міста. Паралельно почалася реалізація ідеї публічності прийняття рішень і вирішення завдання підвищення комфортності міста. Влітку минулого року мер провів презентацію інтелектуальної системи управління містом ("Електронна столиця") і підписав з бізнесом і громадськістю меморандум про створення міста майбутнього за допомогою технологій Smart City.

За час реалізації програми "Електронна столиця" влада повністю відкрила громадськості документообіг Київміськдержадміністрації, створила систему відкритих тендерів, електронних торгів і відкритий електронний бюджет і т. п.

За словами Віталія Кличка, електронний бюджет дозволив контролювати всі доходи і видатки бюджету міста, кожного району, школи, ЖЕКу, дитсадка, а також збільшити доходи міської скарбниці на 30%.

В рамках Kyiv Smart City вже реалізовано з десятків проектів: видача довідок про перебування на квартирному обліку, про приватизацію житла, система управління майном, сервіс електронних петицій, медичний портал, система інформування киян та ін. З моменту презентації проекту в КМДА надійшло понад 300 заявок від розробників.

## **ДОСЬЄ Бізнесу**

### **Місто Львів**

#### **Мер: Андрій Садовий**

*\*Обсяг капітальних інвестицій в місто 6,47 млрд грн*

У передвиборчій програмі "Львів 2020" Андрій Садовий, керуючий містом вже більше десяти років, зробив акцент на поверненні Львову слави міста харчової та легкої промисловості, комунального машинобудування, книгодрукування, приладобудування і фармакології.

За останній рік владі вдалося прокласти понад 80 км велодоріжок, створити за сприяння компанії "Некстбайк Україна" шість муніципальних пунктів велопрокату, почати впровадження систем електронних паркоматів, зарядки електромобілів. А також представити перший в Україні електробус львівського концерну «Електрон».

Найбільших успіхів Андрій Садовий добився в сфері впровадження інформаційних технологій. У створенні електронного бюджету, системи державних закупівель та електронних петицій львівська влада випередили колег з інших міст.

Крім того, вони істотно просунулися в питанні організації особистих онлайн-кабінетів громадян та переказ в онлайн адміністративних послуг. Агентство з питань електронного уряду України навіть визнало мера Львова самим "електронним мером України".

З огляду на те, що в ІТ працюють більше 15 тис. фахівців, влада горить бажанням перетворити місто в один з головних ІТ-хабів Східної Європи. Для цього у вересні 2015 року вони заявили про запуск проекту "Креативний квартал", який до того ж допоможе перетворити Львів на Smart City.

## **ДОСЬЄ Бізнесу**

**Місто: Дніпро**

**Мер: Борис Філатов**

*\*Обсяг капітальних інвестицій в місто 36,5 млрд грн.*

Прийшовши до влади, Борис Філатов оцінив ситуацію в місті як вкрай запущену. Пообіцяв займатися прикладними справами, а також реалізувати різноманітні починання – від перекладу документообігу в електронну форму до впровадження єдиного проїзного квитка.

В ході першої робочої наради, присвяченої створенню "Електронного міста", Борис Філатов заявив про комплексний підхід до реалізації проекту,

початок якому поклало впровадження електронних петицій і електронного документообігу між підрозділами міськради.

Це дозволило оптимізувати роботу мерії і заощадити час дніпрян. Цікаво, що, на відміну від Естонії, де на комплексне впровадження електронних послуг знадобилося 15 років, в Дніпрі запланували впоратися зі створенням Smart City за три роки.

Причому буквально за півроку команді міського голови вдалося запустити безліч електронних нововведень, частина з яких реалізовані в Україні вперше (наприклад, інтерактивна карта аналізу стану доріг "Навізор" і т. п.).

Серед діючих проектів увага була спрямована на сервіси, що спрощують комунікації і перешкоджають розкрадання бюджетних коштів: електронний документообіг, сервіс електронних петицій і адмінпослуг, відкритий бюджет і систему електронних закупівель ProZorro. З початку року в місті було проведено близько 6,6 тис. електронних торгів.

## **ДОСЬЄ Бізнесу**

### **Місто Одеса**

#### **Мер: Геннадій Труханов**

*\*Обсяг капітальних інвестицій в місто 12,9 млрд грн.*

За оцінками національних рейтингових агентств, у Одесі досить високий рівень інвестиційної привабливості. І міська влада прагне підтримувати цей статус.

Одеса дійсно чудово поєднує в собі досягнення минулого і технології майбутнього. Наприклад, одеська компанія освоїла технологію 3D-друку кісток – імплантів.

Як зазначив голова Одеської міськради Геннадій Труханов, "ми дбайливо ставимося до нашого культурної і архітектурної спадщини і в той же час займаємо лідируючі позиції в Україні щодо впровадження інформаційних

технологій, покликаних в першу чергу підвищити якість життя одеситів, місто прагне до статусу "Smart City" максимально прискореними темпами".

З міського бюджету щорічно виділяються кошти для реалізації програми "Електронне відкрите місто". У поточному році передбачено фінансування в розмірі 8,7 млн грн.

Пріоритети програми – публічне управління містом: максимально відкрита влада, впровадження різних інструментів взаємодії влади і суспільства, а також взаємозв'язок різних підрозділів влади для створення "зручного міста".

## **ДОСЬЄ Бізнесу**

### **Місто Харків**

#### **Мер: Ігор Терехов**

*\*Обсяг капітальних інвестицій в місто 16,47 млрд грн.*

Згідно з опитуванням, серед інших міст Харків лідирує в декількох категоріях – освітлення, прибирання сміття, теплопостачання, друге місце займає по розвитку транспортної інфраструктури.

Гучних проєктів поки немає, але в місті активно ремонтуються під'їзди та вхідні групи, реконструйований зоопарк, триває благоустрій дворів, відкриття майданчиків для виходу собак тощо.

У серпні КП "Комплекс з вивозу побутових відходів" заявило про проведення тендера із закупівлі через систему ProZorro 22 сучасних сміттевозів та 1,5 тис. нових контейнерів в рамках міської програми "Чистий дім". Це сприяє підтримці іміджу Геннадія Кернеса як мера-господарника.

Останнім часом Харків намагається позиціонувати себе як Smart City. Місто давно досягло успіху в створенні єдиної міської інформаційної системи управління територіями, що дозволяє автоматизувати роботу підрозділів влади, збір інформації, контроль за виконанням рішень і бізнес-процеси.

#### **Чим може допомогти бізнес**

Бізнес не стоїть осторонь. ІТ-стартапи, мобільні оператори, компанії, які працюють у сфері "інтернету речей", – активні учасники процесу створення

міських інновацій. В Україні є низка компаній, які займаються створенням "розумних" будинків. Їх досвід можна масштабувати і для розвитку системи "розумного" міста.

Так, компанія ОМО за допомогою колективної системи управління доступом автоматизує рутинні дії для власників житла: вхід у будинок або на територію житлових комплексів з мобільного, за допомогою Face ID чи відеонагляду. Також система успішно вирішує комунальні проблеми організацій з обслуговування.

Засновник і CEO ОМО Вадим Сидоренко вважає, що цю систему можна інтегрувати в ідеологію smart city. "Ми мріємо про трансформацію "розумних" будинків у "розумні" міські системи, де всі простори і комунальні підприємства – єдина система ефективного споживання, безпеки і комфортного життя", – каже він.

Компанія "Київстар" успішно протестувала NB-IoT – мережу для "інтернету речей".

З її допомогою можна зчитувати показання датчиків руху муніципального транспорту, споживання води і тепла, регулювати освітленість залежно від часу доби і погоди, регулювати трафік для уникнення заторів, стежити за станом навколишнього середовища, підвищувати безпеку на вулицях.

### **Кооперація влади та бізнесу**

Тривалі бюрократичні процедури і нестабільна економічна ситуація в Україні уповільнюють впровадження цифрових рішень. Враховуючи кількість технологій і темпи їх росту у світі, трансформація міст повинна відбуватися постійно. В Україні є чимало ІТ-компаній, які готові працювати для того, щоб міста "розумнішали".

"Влада повинна вирішувати спірні питання, які виникають між бізнесом і суспільством. Наприклад, громадянам може здаватися, що відеокамери стежать за ними. Владі потрібно розробити такі правила збереження особистих даних людей, щоб вони не хвилювалися", – зазначає Сидоренко.

Назаров вважає, що одним з інструментів прискореного впровадження сучасних технологій в містах могло б стати державно-приватне партнерство. Проте наразі цей процес не врегульований ні на законодавчому рівні, ні на практиці.

"Виходить замкнуте коло: повільна реалізація проектів призводить до незначної кількості навичок їх впровадження. Цю проблему може вирішити спрощення процедури залучення бізнесу до реалізації проектів держави", – коментує Назаров.

Тому вважаємо за доцільне надалі глибше дослідити можливості запровадження найкращого зарубіжного досвіду розбудови «розумних» міст в Україні, і не тільки у великих, а середніх містах. Це призведе до створення життя без заторів, без страху за безпеку під час вечірніх прогулянок, без черг при оплаті послуг. Життя з усвідомленням, куди йдуть гроші з місцевого бюджету. Це можливо тільки в "розумному" місті. Концепція розвитку таких міст тільки починає втілюватися в Україні, хоча в розвинених державах ці речі давно стали реальністю. Зараз "розумні" міста змагаються за першість у міжнародних рейтингах.

Серед проблем, які не дають швидко реалізувати проекти з впровадження smart-інфраструктури в Україні:

- ◆ відсутність якісного та повсюдного доступу до мережі Інтернет;
- ◆ низький рівень поширення концепції —розумного міста:
- ◆ —розумність повинна розвиватися та поширюватися не лише на рівні місцевої влади та недержавного сектору, але й на рівні жителів – головних споживачів smart-рішень;
- ◆ відсутність чітких кількісних та якісних показників ефективності впровадження smart-інфраструктури;
- ◆ відсутність стандартизації (сертифікації) smart-обладнання та неможливість задовольнити відповідне технічне забезпечення проекту;
- ◆ невідповідність законодавства нинішньому соціально-економічному розвитку у сфері цифрових технологій;

- ◆ інертність державних і муніципальних структур;
- ◆ недостатній рівень фінансування (відсутність сприятливого інвестиційного клімату, що дозволив би залучити необхідні обсяги інвестицій, у т.ч. іноземців);
- ◆ недостатність висококваліфікованих спеціалістів у сфері розвитку та впровадження цифрових технологій та інші.

### **Висновки до розділу 3**

У даному розділі показана невідворотність змін, спричинених стрімким розвитком цифрових технологій, які стають всеохоплюючими і глобальними. Цифрові технології демонструють вражаюче зростання місткості та продуктивності, дозволяючи досягти структурних зрушень в економіці та подолати ряд обмежень для розвитку. Вони відкривають доступ до глобальних ринків та дають можливість інтегруватися у глобальні ланцюги створення доданої вартості. А також можуть зробити свій внесок у збільшення продуктивності та інклюзивне зростання, створення робочих місць та підвищення добробуту населення, пом'якшення кліматичних змін або адаптацію до них. Підвищення економічного потенціалу, зменшення навантаження на довкілля, —капіталізація людських ресурсів стали можливими завдяки впровадженню цифрових технологій. Цифровізація може дати багато можливостей для розвитку підприємств, що працюють у таких секторах як електронна комерція та цифрові медіа, телемедицина, online-освіта, банківські розрахунки тощо.

Інтенсивний розвиток цифрових технологій, як хмарні обчислення, блокчейн, 3D-друк, дрони, та інші, став вагомим фактором еволюції міст та вирішення проблеми урбанізації, що шириться світом. Застосування smart-технологій, спрямоване на ефективну експлуатацію наявних об'єктів інфраструктури та моніторинг ресурсів, сприяло започаткуванню розбудови smart-інфраструктури. Остання відкрила широкі перспективи сталій урбанізації та дає можливість містам стати більш —мобільними, безпечними, інклюзивними та інноваційними. Завдяки своїм сильним сторонам – зменшення

витрат на технічне обслуговування, підвищення якості обслуговування та продуктивності різних процесів, пришвидшена реакція на настання катастроф – smart-інфраструктура змінюватиме технічні ландшафти міст у дедалі більших масштабах.

Міста в усьому світі розпочали цифрову трансформацію, найбільш активні з яких перетворилися на smart-міста. Поступово розбудовуючись, вони генерують позитивні соціальні зміни, покращують управління та надання державних послуг, сприяють розвитку людського та накопиченню інвестиційного капіталів, слугують формуванню високоінтегрованих економічних центрів. Завдяки цифровим технологіям, інфраструктурі зв'язку та передачі даних, послугам хмарних обчислень та ін., місцева влада намагається адаптувати місто до мінливих технологічних змін та засвідчити свою прихильність цифровізації на вже наявних успішних прикладах. Так, цифрові технології у smart-містах стали головним інструментом досягнення стратегічних цілей соціально-економічного розвитку. Повсюдним стало використання smart-систем вуличного освітлення та забезпечення громадської безпеки, управління дорожнім рухом та утилізації відходів тощо. Позитивні результати smart-міст є свідченням не просто впровадження smart-технологій, а ефективної співпраці безлічі стейкхолдерів – державного та приватного сектору, науковців і населення – щодо поступової та повсюдної цифровізації інфраструктури.

## ВИСНОВКИ

Отже, в даній роботі був проведений аналіз сучасних інформаційних технологій, що спрямовані на підвищення рівня автоматизації всіх інформаційних процесів, що є основою для прискорення темпів науково-технічного прогресу. Інформаційні технології дозволяють ефективно поєднувати різні технічні можливості обчислювальної техніки, електров'язку, інформатики. Вони спрямовуються на збір, нагромадження, аналіз та доставку інформації споживачам (вченим, інженерам, керівникам, лікарям, економістам) незалежно від відстані до джерел та обсягів, на автоматизацію одноманітних операцій управлінського процесу і підготовку аналітичної інформації для прийняття рішень.

Дуже важливою властивістю інформаційної технології є те, що для неї інформація є не тільки продуктом, але і вихідною сировиною. Особлива роль приділяється всьому комплексу інформаційної технології і техніки в структурній перебудові економіки у бік наукоємності.

Більш того, інформаційна технологія є свого роду перетворювачем всіх інших галузей господарства, як виробничих, так і невиробничих, основним засобом їхньої автоматизації, якісної зміни продукції і, як наслідок, їх переходу частково або цілком у категорію наукоємних.

У другому розділі був проведений аналіз потенціалу ринку ІТ. У роботі розкриті досягнення розвитку цифрової економіки та суспільства: смарт послуги, смарт дані та хмарні технології. Слід зазначити, що світ стоїть на межі четвертої промислової революції, і завдяки еволюції Інтернету, реальний та віртуальний світ починають зливатись та формувати «Інтернет речей» (Internet of things).

Третій розділ роботи був присвячений Smart-інфраструктурі, що потребує —розумної моделі управління, здатної адаптуватися до швидко змінюваного середовища.

Особливу увагу приділено вимірюванням ефективності функціонування smart-інфраструктури, що є складним завданням, проте вкрай необхідним, і вимагає всеохоплюючих, багатогалузевих і гнучких засад, що узгоджуватимуться з місцевими та національними стратегічними пріоритетами. Головною зацікавленою стороною розробки та реалізації smart-рішень у містах має стати саме місцева влада, яка повинна визначати орієнтири довгострокового стратегічного розвитку та сформувавши комплексний підхід до впровадження цифрових технологій у різні сфери життєзабезпечення міста.

Наявний практичний досвід та результати наукових досліджень визначають значні позитиви smart-інфраструктури для ефективного життєзабезпечення міст, що стосується і міст України. Потрібен збалансований підхід, який нівелюватиме занепокоєння громадськості, спричинене протиріччями цифрової трансформації, а також відповідатиме інтересам приватних інвесторів, які часто є головними стейхолдерами цих процесів. Важливим є чітке розуміння цілей та очікуваних результатів, включно з оцінкою ефективності її реалізації. Ухвалення smart-рішень з розбудови міського середовища та інфраструктури потребує долучення усіх зацікавлених сторін (приватних суб'єктів господарювання, ЗВО, науково-дослідних інститутів, органів виконавчої та законодавчої влади), що сприятиме вирішенню актуальних з технологічної точки зору питань управління містом.

Такі рішення мають бути науково обґрунтованими, щоб забезпечити відповідність результатів і витрат, а також достатньо гнучкими, щоб скористатися різними альтернативними можливостями розвитку в майбутньому.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Процикевич А. І. (2020). Державне регулювання інвестиційного процесу на ринку ІТ послуг: дис. ...канд. екон. наук: 08.00.03. Львів, 246 с.
2. Довгань Л. Є., Козинець А. В. (2018). Розвиток ІТ-сфери: проблеми та шляхи вирішення в забезпеченні конкурентоспроможності вітчизняних підприємств. Актуальні проблеми економіки та управління: електрон. версія зб. наук. пр. молодих вчених КПІ ім. І. Сікорського. № 12. Available at: <http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/130936/126662>.
3. Кутова Н. Г., Козир А. А. (2020). Аналіз та перспективи розвитку української ІТ-сфери. Актуальні економіко-правові, соціальні та екологічні аспекти розвитку промисловості та суспільства: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Кривий Ріг, С. 39-41.
4. Shukan A., Abdizhami A., Ospanova G., Abdakimova D. (2019). Crime control in the sphere of information technologies in the Republic of Turkey. *Digital Investigation*, 30, pp. 94-100. doi.org/10.1016/j.diin.2019.07.005.
5. Шевчук І. Б. (2018). Детермінації трансформаційних змін економіки регіону та розвитку ІТ-сфери. *Бізнес Інформ*, № 6, С. 344-348.
6. Loubna H. Skalli (2006). Communicating Gender in the Public Sphere: Women and Information Technologies in the MENA. *Journal of Middle East Women's Studies*, No. 2(2), pp. 35–59.
7. Khandii O. (2019). Government support for transformation of labor relations in IT-sphere in the digital economy. *Economy of Industry*, No. 2 (86), pp. 126-145. doi.org/10.15407/econindustry2019.02.126.
8. Cambridge Dictionary. Available at: <https://dictionary.cambridge.org>.
9. Про національну програму інформатизації: Закон України від 04.02.1998 р. № 74/98-ВР [http://search.ligazakon.ua/1\\_doc2.nsf/link1/TM002768.html](http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/TM002768.html).
10. Енциклопедія сучасної України. Інформаційні технології. Available at: [http://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=12474](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=12474).

11. Про затвердження плану заходів з підтримки розвитку індустрії програмної продукції на 2015 рік: Постанова Кабінету Міністрів України від 08.04.2015 № 338-р. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/338-2015-%D1%80>.
12. Проект Закону про стимулювання розвитку сфери інформаційних технологій в Україні. [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=70474](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=70474).
13. Про електронні комунікації: Закон України від 12.01.2021 № 3014. Available at: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=68059](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=68059).
14. Куцик П., Процикевич А. (2017). Концептуальні характеристики та особливості державного регулювання розвитку ринку ІТ-послуг. Економічний дискурс, № 3, С. 47-54.
15. Techopedia. Available at: <https://www.techopedia.com>.
16. Від традиційної до цифрової: як “ботани й нерди” побудували найдинамічнішу галузь української економіки. Available at: <https://voxukraine.org/longreads/plugged-in-economy/index.html>.
17. Хронологія становлення та розвитку комп’ютеробудування Україні. Available at: <http://ua.uacomputing.com/stories/timeline/>.
18. Як починали свою кар’єру технічні топи українських ІТ-компаній. Available at: <https://dou.ua/lenta/articles/first-job-of-top/>.
19. Виручка ІТ-компаній України і її сусідів зростає в 4–5 разів швидше, ніж в середньому по світу. Available at: <https://www.epravda.com.ua/rus/news/2019/02/15/645317/>.
20. Топ-50 ІТ-компаній України, липень 2020: лише 2 % зростання, негативна динаміка у “великій п’ятірці” і скорочення у чверті. Available at: <https://dou.ua/lenta/articles/top-50-july-2020>.
21. Forbes Small Giants: The Best Small Companies Of 2019. Available at: <https://www.forbes.com/sites/susanadams/2019/04/30/forbes-small-giants-the-best-small-companies-of-2019/?sh=529c6779382c>.
22. Топ 5 ІТ-кластерів України. Available at: <https://ucluster.org/blog/2020/04/top5-it-klasteriv-ukraini>.

23. Зарплати українських розробників – зима 2021. Available at: <https://dou.ua/lenta/articles/salary-report- devs-winter-2021>
24. Статистичний щорічник України за 2019 рік. Державна служба статистики України. Available at: [https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat\\_u/2020](https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/2020)
25. Топ 5 ІТ-кластерів України: вебсайт. Available at: <https://ucluster.org/blog/2020/04/top5-it-klasteriv- ukraini>
26. Державне замовлення 2020. Available at: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/vstupna-kampaniya- 2020/derzhavne-zamovlennya-2020>
27. Програма діяльності Кабінету Міністрів України. Available at: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/ sites/1/Program/diyalnosti-kmu-20>.
28. Doing business. Measuring Business Regulations. Available at: <https://www.doingbusiness.org/>
29. Моніторинг реалізації Стратегії розвитку МСП України на 2017–2020 роки, OECD Publishing, Paris. Available at: [www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/eastern-partners/Monitoringthe-Implementation-of- Ukraine's-SME-Development-Strategy-2017-2020-UKR.pdf](http://www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/eastern-partners/Monitoringthe-Implementation-of- Ukraine's-SME-Development-Strategy-2017-2020-UKR.pdf)
30. Про схвалення Стратегії розвитку високотехнологічних галузей до 2025 року та затвердження плану заходів щодо її реалізації: проект розпорядження Кабінету Міністрів України: вебсайт. Available at: <https://ips.ligazakon.net/document/NT2490>.
31. Оцінювання та підвищення ефективності інноваційних процесів: монографія / Гальків Л. І., Кулиняк І. Я., Лісовська Л. С. Кулініч Т. В. , Матвій І. Є.. Львів: Растр-7, 2019. 250 с.